

GEO6

Глобальная экологическая перспектива

ЗДОРОВАЯ ПЛАНЕТА ЗДОРОВЫЕ ЛЮДИ



Программа ООН
по окружающей среде



Впервые опубликовано Программой Организации Объединённых Наций по окружающей среде в 2019 году.

Copyright © 2019 United Nations Environment Programme

ISBN: 978-92-807-3901-5

Job Number: DEW/2399/NA

Данная публикация может быть воспроизведена полностью или частично и в любой форме с целью предоставления образовательных услуг или услуг на некоммерческой основе без специального разрешения правообладателя при условии ссылки на источник. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде была бы признательна за предоставление копии любой публикации, использующей данную публикацию в качестве источника.

Запрещается использовать данную публикацию для перепродажи или в каких-либо других коммерческих целях без предварительного письменного разрешения от Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде. Заявки на получение такого разрешения с указанием цели и объёма воспроизведения следует направлять директору отдела коммуникации Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде по адресу: P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya.

Применяемые в настоящей публикации обозначения и форма подачи материала не означают выражения какого бы то ни было мнения Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде относительно правового статуса какой-либо страны, территории или города или их властей, а также делимитации их границ. Общее руководство по вопросам, касающимся использования карт и публикаций, см: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

Отказ от ответственности

Упоминание какой-либо коммерческой компании или продукта в настоящем документе не означает одобрения со стороны Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде или авторов. Использование содержащейся в настоящем документе информации в рекламных целях не допускается. Названия и символы торговых знаков используются в редакционной манере без намерения нарушать законы о товарных знаках или авторских правах.

© Карты, фотографии и иллюстрации в соответствии с указаниями

Настоящий документ может именоваться следующим образом: Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде (2019 г.). «Глобальная экологическая перспектива (ГЭП-6): здоровая планета – здоровые люди». Найроби.


Дизайн обложки: Джозеф Шмидт-Клингенберг и Себастьян Обермайер

Графический дизайн: Джозеф и Себастьян

Макет: Дженифер Одалло и Катрин Кимё (Секция издательских услуг, ЮНОН, Найроби, сертификат ISO 14001)

ЮНЕП поощряет экологически обоснованные виды практики во всемирных масштабах и в своей собственной деятельности. Данный доклад напечатан на бумаге, изготовленной из древесины из устойчиво управляемых лесов, включая переработанное волокно. Бумага не содержит хлор, чернила на основе овощей. Наша политика распространения нацелена на уменьшение углеродного следа ЮНЕП


**ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ПЕРСПЕКТИВА
ГЭП-6
ЗДОРОВАЯ ПЛАНЕТА – ЗДОРОВЫЕ ЛЮДИ**

A world map with three callout boxes. The callout boxes are yellow circles with black text. The map is color-coded: North America is orange, South America is green, and Europe and Africa are purple. The callout boxes are positioned over North America, South America, and Europe/Africa respectively.

Здоровая планета важна для здоровья и благополучия всех людей. Она напрямую поддерживает жизнь и средства существования 70% населения Земли

10 стран с наибольшим уровнем выбросов ответственны за 45% глобальных выбросов ПГ; нижние 50% стран-эмитентов ответственны только за 13% выбросов ПГ

Воздействие загрязнения воздуха и воды внутри и снаружи помещений ежегодно уносит не менее 9 миллионов жизней

A world map with a color gradient from purple in the west to yellow in the east. Three circular callouts are overlaid on the map. The first callout is over Africa, the second is over India, and the third is over East Asia. The callouts contain text in Russian.

Современная наука служит основанием для политических действий сейчас. Более детальные знания могут позволить проводить более уточнённую и амбициозную политику

Достижение цели 2°C Парижского соглашения может сэкономить 54,1 трлн US \$ при глобальных расходах в размере 22,1 трлн US \$. Достижение целевого показателя 1,5°C может привести к экономии 3,3-8,4 трлн US \$ на здравоохранение в Индии и 0,3-2,3 трлн US \$ в Китае

В настоящее время для производства мяса используется 77% сельскохозяйственных земель. На сельскохозяйственное производство идёт 70% потребляемой в мире воды

Благодарности

Шестой оценочный доклад «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-б) является результатом бескорыстной самоотверженности и огромных инвестиций многих людей, чьи знания, опыт и понимание вопроса помогли сформировать основную часть этого доклада. Программа по окружающей среде ООН признаёт вклад многих правительств, отдельных лиц и учреждений в подготовку и публикацию этого доклада. Более полный список имён лиц и учреждений, участвующих в процессе оценки, приводится в приложениях к настоящей публикации. Отдельные благодарности:

Межправительственная консультативная группа заинтересованных сторон высокого уровня (HLG)

Нассир С. Аль-Амри, Хёге Анденес, Хуан Карлос Арредондо, Сара Байсаи Фересу, Бенон Биббу Ясин, Саймон Биркетт, Джиллиан Баузер, Джорджи Карино, Фернандо Э.Л.С. Коимбра, Марин Коллинзон (заместитель), Виктория де Хига Родригес, Лакшми Деванти, Ноасилаланоменджахари Амбинцоа Люси, Артуро Флорес Мартинес (заместитель), Саша Габизон, Пруденс Галега, Эдгар Гутьеррес Эспелета, Кери Холланд (заместитель), Паскаль Валентин Уэну (заместитель председателя), Йи Хуанг Ингеутсен (сопредседатель (заместитель), Мелинда Кимбл, Асдапорн Крайрапанонд, Ясин М. Хайят, Пьерлуиджи Манзоне, Вероника Маркес (заместитель), Джок Мартин, Джон М. Матушак, Меган Мини, Насер Могаддаси, Бедрич Молдан, Роджер Робертс, Наджиб Сааб, Мохаммед Салах Юргис Сапиянскас (заместитель), Паоло Сопрано (сопредседатель), Ксавье Стикер, Сибилла Вермонт (заместитель председателя), Андреа Винсент (заместитель), Терри Йози.

Научная консультативная группа

Асма Абахуссейн, Джон Б. Р. Агард, Одех Аль-Джайуси, Пауло Эдуардо Артаксо Нетто, Розина М. Бирбаум, Энрико Джованнини, Сара Грин (сопредседатель), Торкил Йонч Клаузен, Ахмед Хатер, Николас Кинг (сопредседатель), Паоло Ладж, Бюнг-Кук Ли, Аластер Чарльз Льюис, Франклин Лиск, Маджид Шафигур Мотлах, Карлос Афонсо Нобре, Торал Патель-Вейнанд, Ананд Патвардхан, Н.Х. Равиндранат (заместитель председателя), Венделин Старк, Данлинг Тан, Мария дель Мар, Виана Родригес (заместитель председателя), Наохиро Ёсида.

Рабочая группа по методикам оценки, данным и информации

Мария Андржиевска, Уссени Ароуна, Сандра Де Карло (Сопредседатель), Росарио Гомез, Ваби Маркос, Реза Макнун, Грациела Меттернихт, Тай Нгуен Ван, Николас Перритаз (Сопредседатель), Курат уль Аин Ахмад, Матис Вакернагель, Фей Ван.

Сопредседатели и вице-председатели по подготовке доклада

Сопредседатели: Пол Экинс, Джойета Гупта.
Вице-председатели: Джейн Бемигиша, Кеджун Цзян.

Ведущие авторы-координаторы (CLA)

Гассем Асрар, Элейн Бейкер, Тарик Банури, Грэм Кларк, Джон Крамп, Флоренс Майоциок-Дагитан, Джонатан Дэвис, Филипп Дикерсон, Николай Дронин, Марк Элдер, Эрика Гаддис, Джаи Генсуо, Анна Мария Гробицки, Кристина Геррейро, Андр , Ровена Хэй, Стив Хедден, Клаус Джейкоб, Микико Кайнума, Терри Китинг, Питер Кинг, Пали Лехохла, Кристиан Лоу, Пол Лукас, Диана Мангалагиу, Диего Мартино, Шанна МакКлейн, Кэтрин МакМаллен, Аделина Менсах, Инду К. Мурти, Чарльз Мванги , Джон Мутама Нзиока, Джейкоб Парк, Лаура Перейра, Фернандо Филгейра Пратес, Уолтер Раст, Джейк Райс, Джони Сигер, Уильям Зоннтаг, Питер Стутт, Мишель Тан, Детлеф ван Вуурен, Димитри Алексис Зенгелис.

Редакторы рецензенты

Амр Усама Абдель-Азиз, Ахмед Абдельрехим, Маджда Абурас, Мохаммад Аль Ахмад, Чандани Аппаду, Майкл Броуди, Луи Кассар, Уильям У. Догерти, Манал Элева, Амр Эль-Саммак, Эльза Патрисиа, Галарза Контрерас, Хосе Холгин-Верас, Мухаммад Иджаз, Джой Джадам, Эммануэль Дьедонне Кам Його, Юн Ли, Умная Мафута, Симона Мейнард, Джоан Моманьи, Жак Андре Ндионе, Вашингтон Одонго Очола, Ренат Перелет, Линн Перссон, Ян Плесник, Ариана Россен, Маяр Сабет, Джон Раджиллинг, Бинайя Шивакоти, Аша Сингх, Аша Ситати, Лоуренс Сурендра, Пол С. Саттон, Хулуд Абдул Раззак Тубайшат; Эмма Арчер ван Гардерен, Лей Ю, Сами Мохамед Залат.

Финансовые доноры ГЭП-6

Выполнение оценки такого масштаба требует много щедрых взносов. Следующие организации прямо или косвенно предоставили финансирование для шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива»: правительство Норвегии, Европейский союз, правительства Италии, Сингапура, Китая, Мексики, Швейцарии, Дании, Египта и Таиланда. Вместе с Фондом окружающей среды ЮНЕП ООН и регулярным бюджетом, эти взносы позволили подготовить ГЭП-6 и сопровождающее его резюме для директивных органов, а также провести последующую просветительскую деятельность.



Партнёры ГЭП-6

ГЭП-6 также воспользовалась щедрым вкладом нескольких партнёров, включая: GRID-Арендал, Всемирный центр мониторинга охраны природы (WCMC), Центр окружающей среды и развития Арабского региона и Европы (CEDARE), Инжиниринговую программу по сбору научных данных Большая Земля (CASEarth), Европейское космическое агентство (ESA), Агентство оценки окружающей среды Нидерландов (PBL), Свободный университет Берлина и Массачусетский технологический институт (MIT).



Производственная группа шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива»

Основная группа ГЭП-6

Пьер Буало (руководитель отдела ГЭП), Минан Ачарья, Янтинг Дуан, Сандор Фригик, Орлан Джадо, Кэролайн Каймуру, Цзян Лю, Кэролайн Мурейти, Франклин Одхиамбо, Бриджит Оханга, Адель Роккато, Шариф Шоуки, Симон Таргеттиан Ферри, Брайкен Таргеттиан Ферри, Эдоардо Зандри.

Координаторы глав

Джоана Акрофи, Хилари Эллисон, Дженнифер Бейли, Пьер Буало, Джиллиан Кэмпбелл, Килиан Крист, Джон Крамп, Валентин Фольтеску, Джейсон Джаббур, Хартвиг Кремер, Маартен Каппелле, Патрик М'Майи, Франклин Одхиамбо, Мохамед Сессей, Майкл Симонли-Джонс, Таргетти Ферри, Кайса Уусимаа, Кларис Уилсон.

Производство и информационное обеспечение

Миша Албериззи, Мэтью Билло, Александр Калдас, Джиллиан Кэмпбелл, Лудгарде Коппенс, Ананда Диас, Ангелине Джампу, Дэни Гафари, Вирджиния Гитари, Флоренс Кахино, Исабелл Кемпф, Сера Киноян, Ян Магери, Нада Матта, Пасцил Мучезия, Джозефин Муле, Джейн Мурейти, Теури Мванги, Иммакулейт Мволлоло, Самуэль Опийо, Одри Ринглер, Цзиньхуа Чжан.

Система и база данных экспертной оценки

Ахмед Абдельрехим (CEDARE), Тесфайе Демиссие (ЭКА-ООН), Клевер Мафута (ГРИД-Арендаль), Маяр Сабет (CEDARE), Айман Солиман (CEDARE), Виола Савирис (CEDARE), Юсеф Юнис (CEDARE).

Карты и графика

Фан Чен (CASEarth/RADI), Пуран Гаффарпур (Издательство ЮНОН), Катрин Кимеу (Издательство ЮНОН), Самуэль Киньянжуи (Издательство ЮНОН), Цзе Лиу (CASEarth/RADI), Дженнифер Одалло (Издательство ЮНОН), Одри Ринглер, Хинита Шах (Издательство ЮНОН), Зишан Ширази (CASEarth/RADI), Лей Ван (CASEarth/RADI).

Редакционная коллегия

Маркус МакГилл (Green Ink Limited), Клэр Педрик (Green Ink Limited), Анне Свитмор (Green Ink Limited), Тим Вудс (Green Ink Limited).


Дизайн и макет

Дженнифер Одалло, Катрин Кимё (Отдел услуг издательства ЮНОН), Одри Ринглер (ЮНЕП)


Оглавление

	Благодарности	iv
	Предисловие Генерального секретаря	xxiv
	Вступление и.о. Исполнительного директора ЮНЕП	xxv
	Предисловие со-председателей	xxvi
	Обращение со-председателей	xxvii

СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ

	ГЛАВА 1: Введение и контекст	03
	1.1 ГЭП-6: Здоровая планета, здоровые люди – преобразующий вызов человечества	04
	1.2 Крупнейшая оценка ЮНЕП для обеспечения экологического измерения Повестки дня на период до 2030г.	07
	1.3 ГЭП-6 в меняющемся глобальном контексте	09
	1.4 Экологическое регулирование	12
	1.5 Экологический аспект целей устойчивого развития, глобального экологического регулирования и многосторонних экологических соглашений	13
	1.6 ГЭП-6 в контексте других экологических оценок	16
	1.7 Подход, теория изменения и структура ГЭП-6	17
	Литература	20

	ГЛАВА 2: Драйверы экологических изменений	25
	Основные положения	26
	2.1 Введение и контекст	28
	2.2 Изменения с момента последней оценки	29
	2.3 Население	30
	2.4 Урбанизация	36
	2.5 Экономическое развитие	41
	2.6 Технологии, инновации и глобальная устойчивость	46
	2.7 Изменение климата	50
	2.8 Понимание факторов и их взаимодействий	56
	Литература	60

	ГЛАВА 3: Текущее состояние наших данных и знаний	67
	Основные положения	68
	3.1 Введение	69
	3.2 Спрос на экологическую статистику и данные	69
	3.3 История экологической статистики	69
	3.4 Лучшие данные для здоровой планеты со здоровыми людьми	70
	3.5 Гендер и социально-экологическая взаимосвязанность	75
	3.6 Справедливость и взаимодействие человека с окружающей средой	78
	3.7 Существующие системы данных	80
	3.8 Заключение	83
	Литература	86

	ГЛАВА 4: Общие вопросы	89
	Основные положения	90
	4.1 Введение	92
	4.2 Люди и средства существования	92
	4.3 Изменяющиеся среды	100
	4.4 Ресурсы и материалы	108
	4.5 Заключение	114
	Литература	116



ЧАСТЬ А: СОСТОЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



ГЛАВА 5: Воздух	127
Основные положения	128
5.1 Введение	130
5.2 Давление: выбросы	131
5.3 Состояние: состав атмосферы и климат	139
5.4 Воздействия	148
5.5 Ответ: политики и управление	153
Литература	158



ГЛАВА 6: Биоразнообразие	167
Основные положения	168
6.1 Введение	170
6.2 Дальнейшие оценки после пятой Глобальной экологической перспективы (ГЭП-5)	171
6.3 Драйверы	171
6.4 Давления	172
6.5 Глобальное состояние и тенденции биоразнообразия	179
6.6 Воздействия на биомы мира	186
6.7 Ответы	192
6.8 Заключение	196
Литература	198



ГЛАВА 7: Океаны и побережья	207
Основные положения	208
7.1 Введение	210
7.2 Давления	213
7.3 Состояние	213
7.4 Воздействие	220
7.5 Ответ	223
7.6 Заключение	228
Литература	230



ГЛАВА 8: Земля и почва	237
Основные положения	238
8.1 Земельные ресурсы и цели в области устойчивого развития	240
8.2 Формирование основ ГЭП-6: наследие ГЭП-5	240
8.3 Драйверы и давления	240
8.4 Основные состояния и тенденции	246
8.5 Ключевые воздействия	252
8.6 Политические ответы	262
Литература	268



ГЛАВА 9: Пресная вода	275
Основные положения	276
9.1 Введение и приоритетные вопросы	278
9.2 Давления на пресную воду	279
9.3 Использование воды и земли	280
9.4 Глобальное состояние и тенденции пресной воды	280
9.5 Качество воды	285
9.6 Пресноводные экосистемы	292
9.7 Водная инфраструктура	293
9.8 Воздействия	298
9.9 Ответные политические меры	300
9.10 Заключение	306
Литература	308



ЧАСТЬ В: ПОЛИТИКИ, ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ: ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ



ГЛАВА 10: Подход к оценке политической эффективности	317
10.1 Контекст	318
10.2 Экологическая политика и управление	318
10.3 Политические инструменты	319
10.4 Сочетания и согласованность политик	321
10.5 Методология, адаптированная для оценки политической эффективности	322
10.6 Методика оценки «сверху-вниз»	322
10.7 Методология оценки «снизу-вверх»	323
10.8 Содержание Части В	325
Литература	326



ГЛАВА 11: Политическая теория и практика	329
Основные положения	330
11.1 Введение	332
11.2 Разработка политик	332
11.3 Интеграция политик	337
11.4 Эффективность международного и многоуровневого управления	343
11.5 Заключение	345
Литература	348



ГЛАВА 12: Политика в отношении воздуха	353
Основные положения	354
12.1 Введение	355
12.2 Ключевые политики и подходы к управлению	353
12.3 Показатели	370
12.4 Обсуждение и выводы	374
Литература	376



ГЛАВА 13: Политика в отношении биоразнообразия	381
Основные положения	382
13.1 Введение	383
13.2 Ключевые политики и подходы к управлению	385
13.3 Показатели: политика в области биоразнообразия	398
13.4 Заключение	404
Литература	406



ГЛАВА 14: Политика в отношении океанов и побережий	413
Основные положения	414
14.1 Введение	415
14.2 Ключевые политики и подходы к управлению	415
14.3 Показатели	428
14.4 Обсуждение и выводы	433
Литература	434



ГЛАВА 15: Политика в отношении земли и почвы	441
Основные положения	442
15.1 Введение	444
15.2 Ключевые политики и подходы к управлению	446
15.3 Показатели	459
15.4 Заключение	465
Литература	468



ГЛАВА 16: Политика в отношении пресной воды	473
Основные положения	474
16.1 Введение	475
16.2 Ключевые политики и подходы к управлению	475
16.3 Показатели (связи с ЦУР и МЭС)	489
16.4 Обсуждение и выводы	496
Литература	498



ГЛАВА 17: Системные политические подходы к общим вопросам	505
Основные положения	506
17.1 Общие политические вопросы и систематические изменения	508
17.2 Ключевые участники, политики и управленческие подходы	509
17.3 Адаптация социально-экономических систем для большей устойчивости к изменению климата	509
17.4 Создание устойчивой агропродовольственной системы	513
17.5 Обезуглероживание энергетических систем	519
17.6 На пути к более замкнутой экономике	522
17.7 Заключение	528
Литература	531



ГЛАВА 18: Выводы о политической эффективности	537
18.1 Обзор результатов	538
18.2 Связи с будущей политикой	541
18.3 Пробелы в знаниях	541
18.4 Ключевые уроки анализа	542
Литература	543



ЧАСТЬ С: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПУТИ К ЗДОРОВОЙ ПЛАНЕТЕ СО ЗДОРОВЫМИ ЛЮДЬМИ



ГЛАВА 19: Перспективы в ГЭП-6	550
Основные положения	550
19.1 Введение	551
19.2 Важные элементы ориентированных на будущее экологических перспектив	551
19.3 Новая структура для комбинирования методов анализа «сверху-вниз» и «снизу-вверх»	552
19.4 Роль масштаба	553
19.5 Дорожная карта для Части С ГЭП-6	554
Литература	556



ГЛАВА 20: Долгосрочная перспектива на 2050 год	560
Основные положения	560
20.1 Введение	561
20.2 Экологическое измерение ЦУР	561
20.3 Комплексный взгляд на ЦУР	561
20.4 Долгосрочное видение: избранные цели и показатели	564
20.5 Заключение	571
Литература	572



ГЛАВА 21: Будущее развитие без адресных политик	578
Основные положения	578
21.1 Введение	580
21.2 Глобальные экологические сценарии	580
21.3 Достижение ЦУР и связанных с ними МЭС в сценариях тенденций	581
21.4 Достигаем ли мы целей?	599
Литература	600



ГЛАВА 22: Пути к устойчивому развитию	608
Основные положения	608
22.1 Введение	611
22.2 Определение путей	611
22.3 Пути достижения целей	612
22.4 Комплексный подход	633
22.5 Выводы и рекомендации	640
Литература	642



ГЛАВА 23: Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам

Основные положения	652
23.1 Введение	654
23.2 Интеграция глобальных оценок и анализа «снизу-вверх»	654
23.3 Субглобальные оценки в многоуровневом контексте	655
23.4 Варианты будущего при подходах «снизу-вверх» на основе существующих местных практик	656
23.5 Методологическое обоснование и подход	657
23.6 Изучение широкого спектра инициатив «снизу-вверх»	657
23.7 Совместные инициативы ГЭП-6	658
23.8 Региональные оценки ГЭП-6	660
23.9 Результаты подхода «снизу-вверх»	661
23.10 Обобщение региональных оценок ГЭП	674
23.11 Вмешательства и инициативы «снизу-вверх» региональных перспектив	679
23.12 Благоприятные условия для преобразований	682
23.13 Ключевые тезисы	684
23.14 Ключевые вмешательства и острая необходимость признать справедливость распределения с учётом глобального неравенства и несправедливости	686
Литература	688



ГЛАВА 24: Путь вперёд

Основные положения	696
24.1 Подходы к экологической политике: стратегические и преобразующие	697
24.2 Преобразующее изменение	698
24.3 Строительные блоки для преобразования	699
24.4 Здоровая планета – здоровые люди: вызов и возможности	703
Литература	705



ЧАСТЬ D: ОСТАЮЩИЕСЯ ПРОБЕЛЫ В ДАННЫХ И В ЗНАНИЯХ



ГЛАВА 25: Будущие потребности в данных и знаниях

Основные положения	714
25.1 Введение	715
25.2 Новые инструменты экологической оценки	715
25.3 Экологический мониторинг для будущего	730
25.4 Заключение: проблемы, пробелы и возможности	733
Литература	736



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1-1: Миссия шестой Глобальной экологической перспективы	742
Приложение 1-2: Ряд комплексных экологических оценок, на которые опирается ГЭП-6	743
Приложение 1-3: Теория изменений для шестой Глобальной экологической перспективы (ГЭП-6)	746
Приложение 1-4: Структура и обоснование заявлений о доверии, использованных в ГЭП-6	749
Приложение 4-1: На пути к мониторингу экологического измерения ЦУР	754
Приложение 6-1: Основные конвенции, связанные с биоразнообразием	766
Приложение 9-1: Загрязнители воды и их происхождение	767
Приложение 13-1: Сохранение биоразнообразия и международные экологические соглашения (МЭС)	771
Приложение 13-2: Обзор ключевых политических изменений и ответных руководящих мер на глобальном уровне	772
Приложение 23-1: Платформы и результаты инициатив «снизу-вверх»	773



ПРОЦЕСС ГЭП-6 795

Цели, объём и процесс	797
Хронология	798
Партнёрства и сотрудничество	799
Процесс рассмотрения	800
Консультативные органы ГЭП-6	800
Процесс консультаций	801
Команды авторов ГЭП-6	811

Рисунки

Введение и контекст

Рисунок 1.1:	Решения, которые необходимо принять для достижения здоровой планеты для здоровых людей.	06
Рисунок 1.2:	Подход DPSIR, использованный в ГЭП-6.	13
Рисунок 1.3:	Структура ГЭП-6 со ссылкой на его теорию изменений (см. Приложение 1-3)	15

Драйверы экологических изменений

Рисунок 2.1:	Население мира, выбросы и рождаемость.	31
Рисунок 2.2:	Выбросы на душу населения в соответствии с демографией.	32
Рисунок 2.3:	Прогнозируемое население мира.	33
Рисунок 2.4:	Потребление и связанные с ним нагрузки на окружающую среду неравномерно распределены между странами.	34
Рисунок 2.5:	Распределение и состав населения мира.	34
Рисунок 2.6:	Распространённость контрацепции и общая рождаемость.	35
Рисунок 2.7:	Среднее образование женщин и общий коэффициент рождаемости.	36
Рисунок 2.8:	Глобальный рост городского населения, стимулируемый городами.	37
Рисунок 2.9:	Темпы роста городов.	37
Рисунок 2.10:	Где быстрый рост сталкивается с высокой уязвимостью.	39
Рисунок 2.11:	Площадь застройки и население (1975–2015гг.).	40
Рисунок 2.12:	Как темпы роста в развивающихся странах начали опережать темпы роста развитых стран.	42
Рисунок 2.13:	Рост мировой торговли.	43
Рисунок 2.14:	Слоновья кривая Милановича.	44
Рисунок 2.15:	Промышленность 4.0: технологическая трансформация будущего промышленного производства.	50
Рисунок 2.16:	Средняя концентрация CO ₂ в атмосфере.	50
Рисунок 2.17:	Глобальный рост выбросов ПГ по экономическим регионам.	51
Рисунок 2.18:	Тенденции выбросов в разных странах в 1990–2015гг.	52
Рисунок 2.19:	Углеродный кризис.	52
Рисунок 2.20:	Множество независимых индикаторов изменения глобального климата.	53
Рисунок 2.21:	Усовершенствованная диаграмма «тлеющих углей», обеспечивающая глобальный взгляд на риски, связанные с климатом.	54
Рисунок 2.22:	Тенденции связанных с природными явлениями потерь.	56
Рисунок 2.23:	Отношения между драйверами.	58

Текущее состояние наших данных и знаний

Рисунок 3.1:	Структура данных и знаний ЦУР.	70
Рисунок 3.2:	Статус показателей ЦУР.	70
Рисунок 3.3:	Относящиеся к окружающей среде показатели ЦУР с разбивкой по целям и уровням.	71
Рисунок 3.4:	Основные пробелы в данных ГЭП-6, структурированные в соответствии с главами.	71
Рисунок 3.5:	Неоплачиваемая работа по уходу.	75
Рисунок 3.6:	Вопросы справедливости в данных и знаниях.	77

Общие вопросы

Рисунок 4.1:	Экономические и человеческие последствия стихийных бедствий за последние десять лет.	94
Рисунок 4.2:	Процентное распределение бремени сбора воды в 61 стране.	96
Рисунок 4.3:	Ключевые компетенции и показатели устойчивости граждан.	97
Рисунок 4.4:	Мировые тенденции урбанизации.	99
Рисунок 4.5:	Глобальные среднегодовые аномалии температуры (относительно долгосрочного среднего показателя за 1981–2010 гг.).	100
Рисунок 4.6:	Возраст и протяжённость морских льдов в Арктике.	102
Рисунок 4.7:	Химическая интенсификация, 1955–2015гг.	104
Рисунок 4.8:	Глобальный незаконный оборот отходов.	106
Рисунок 4.9:	Нетрадиционные годовые водные ресурсы Передней Азии.	107
Рисунок 4.10:	Пример снижения содержания руды с течением времени при добыче меди, показывающий мировое ежегодное производство меди и оцениваемые хвосты, генерируемые ежегодно.	108
Рисунок 4.11:	Технологические клинья достижения пути 2°C.	111
Рисунок 4.12:	Диапазоны нивелированной стоимости электроэнергии для различных технологий производства возобновляемой энергии, 2014 и 2025гг.	111
Рисунок 4.13:	Субглобальные распределения и текущее состояние контрольных переменных для (А) биогеохимических потоков фосфора; (В) биогеохимических потоков азота.	113

Воздух

Рисунок 5.1:	Основные связи между давлениями, состоянием и воздействием атмосферных изменений.	130
Рисунок 5.2:	Связь между изменениями состава атмосферы и достижением Целей в области устойчивого развития.	131
Рисунок 5.3:	Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014гг. в тыс. т по загрязнителям, регионам и отраслям.	132
Рисунок 5.3	(продолжение): Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014гг. по загрязнителям, регионам	133
Рисунок 5.3	(продолжение): Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014гг. по загрязнителям, регионам	134

Рисунок 5.4:	Глобальная доля топлив в производстве электроэнергии в 2015 году.	134
Рисунок 5.5:	Мировой объём производства побочных продуктов нефтепереработки (млн т).	135
Рисунок 5.6:	Мировая выработка электроэнергии по видам топлива (терватт-часы)	135
Рисунок 5.7:	Средние годовые концентрации $PM_{2,5}$ в 2016г. по сравнению с руководящими принципами ВОЗ по качеству воздуха и промежуточными целями	140
Рисунок 5.8:	Сезонная средневзвешенная по населению концентрация O_3 в 2016г. для сезона с максимальными уровнями озона по странам.	141
Рисунок 5.9:	Среднегодовые уровни PM_{10} для мегаполисов с более 14 млн жителей, где доступны данные за период 2011–2015гг.	141
Рисунок 5.10:	Модель оценки источников $PM_{2,5}$, наблюдаемых в нескольких городах в каждой из трёх стран, показывающих локальные концентрации $PM_{2,5}$, сильно зависящих от вторичных частиц из трансграничных источников. Источники выбросов разделены на природные, международные (вне пределов страны), национальные (выбросы внутри страны, но не из городских территорий), городские (внутри города) и уличные (выбросы в ближайшем окружении точки замера) и промежуточные цели.	142
Рисунок 5.11:	Пылевой пояс.	143
Рисунок 5.12:	Глобальное распределение среднегодовой концентрации газообразной элементарной ртути в приземном воздухе (вверху) и потоке влажных осадков (внизу) в 2015 году, смоделированное системой моделей.	145
Рисунок 5.13:	Вертикальные профили средних ежегодных тенденций O_3 на 35° – 60° северной широты, в среднем по всем доступным наблюдениям (чёрный) для периодов снижения стратосферных ОРВ (слева) и повышения ОРВ (справа), с соответствующими тенденциями моделей только для изменений ОРВ (красный), только изменений ПГ (синий) и обоих вместе (серый)	146
Рисунок 5.14:	Смертность на 100000 человек в 2016г. относящаяся к загрязнению атмосферы $PM_{2,5}$; стандартизированные по возрасту данные.	149
Рисунок 5.15:	Процент связанных с $PM_{2,5}$ смертельных случаев в регионе, указанные в колонке в связи с (а) произведёнными выбросами или (б) товарами и услугами, потреблёнными в регионе, указанном в строке.	150
Рисунок 5.16:	Карта групп отдельных региональных многосторонних соглашений о загрязнении воздуха.	155
Биоразнообразии		
Рисунок 6.1:	Схема из Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам с описанием основных элементов и взаимосвязей, связывающих природу, биоразнообразие и экосистемные услуги, благосостояние людей и устойчивое развитие. (На этой диаграмме антропогенные факторы равны давлению, как описано в Разделе 6.3).	170
Рисунок 6.2:	Взаимосвязи между людьми, биоразнообразием, здоровьем экосистем и предоставлением экосистемных услуг, демонстрирующие драйверы и давления.	173
Рисунок 6.3:	Примеры глобального распределения давления на (а) интенсивность угрозы (Н: высокая; L: низкая; M: средняя; VH: очень высокая; VL: очень низкая) от наземных инвазивных чужеродных видов и (б) кумулятивной интенсивности попутного вылова при рыболовстве морских птиц, морских млекопитающих и морских черепах по всем типам снастей (жаберным, ярусным и траловым).	174
Рисунок 6.4:	Процент вымирающих (на грани исчезновения, под угрозой исчезновения и уязвимых) и потенциально находящихся под угрозой вымирания видов амфибий, птиц и млекопитающих по основным классам угроз.	175
Рисунок 6.5:	Карта глобального человеческого следа за 2009 год (совокупное давление инфраструктуры, земного покрова и доступа человека в природные районы с использованием 0–50 от холодной к горячей цветовой шкале) (а) и абсолютное изменение среднего человеческого следа с 1993 по 2009 годы в масштабе экорегиона (б).	176
Рисунок 6.6:	Механизм воздействия инвазивных чужеродных видов на угрожаемые виды в Европе.	177
Рисунок 6.7:	Зарегистрированное количество носорогов, выловленных в Южной Африке, 2007–2015гг. В 2011 году популяция носорогов в Южной Африке насчитывала чуть более 20000 особей.	178
Рисунок 6.8:	Глобальная карта, показывающая виды, уязвимые к изменению климата.	179
Рисунок 6.9:	Доля местных пород животных, классифицированные как находящиеся под угрозой, не подверженные риску или с неизвестным уровнем риска исчезновения.	180
Рисунок 6.10:	Совокупное количество видов с полными последовательностями генома (2000–2016гг.)	181
Рисунок 6.11:	Доля видов в каждой категории риска исчезновения из Красной книги МСОП видов под угрозой.	182
Рисунок 6.12:	Индекс выживаемости видов Красной книги для птиц, млекопитающих, амфибий, кораллов и саговников, а также совокупность (в светло-зелёном цвете) для всех видов.	182
Рисунок 6.13:	Глобальный индекс Живая планета.	183
Рисунок 6.14:	Индекс нетронутости наземного биоразнообразия.	183
Рисунок 6.15:	Механизмы коллапса экосистемы и симптомы риска коллапса.	184
Рисунок 6.16:	Среднее процентное изменение в каждом широком типе среды обитания на основе спутниковых снимков: (а) изменение по сравнению с первоначальным типом земного покрова в период с 2001 по 2012 годы; (б) продуктивность растительного покрова, измеренная с использованием Расширенного индекса растительности (EVI) в период между 2000–2004 и 2009–2013 годами.	185
Рисунок 6.17:	Глобальные тенденции состояния мировых морских запасов в 1975–2015гг.	186
Рисунок 6.18:	Риск исчезновения глобальной пресноводной фауны по таксономическим группам.	187
Рисунок 6.19:	Потенциал гор предоставлять экосистемные услуги.	190
Рисунок 6.20:	Охраняемые территории мира.	193

Океаны и побережья

Рисунок 7.1: Обобщённая схема, показывающая драйверы и давления, относящиеся к морской среде.	211
Рисунок 7.2: Карта, показывающая максимальную тепловую нагрузку в течение 2014–2017гг. периода глобального обесцвечивания кораллов (всё ещё действующего на момент написания).....	214
Рисунок 7.3: Объём производства мирового промыслового рыболовства и аквакультуры.	215
Рисунок 7.4: Состояние рыбных запасов и промысловой смертности под влиянием различных факторов науки, управления и руководства. Более высокие относительные оценки по вертикальной оси отражают лучшее состояние запасов по сравнению с теоретически «идеальным» управлением.	216
Рисунок 7.5: Биомагнификация и биоаккумуляция метилртути в пищевой цепи.	218
Рисунок 7.6: Глобальная карта возможностей попадания морского пластика в океаны на основе деятельности человека и характеристик водосборного бассейна.	219
Рисунок 7.7: Пластиковый мусор в открытом океане.	221

Земля и почва

Рисунок 8.1: Различные перспективы глобализации земель в 2007 году (проекция Эккерта IV).....	242
Рисунок 8.2: Относительная роль, которую играют сельскохозяйственные товары по сравнению с производителями и услугами в глобализирующихся землях (Проекция Эккерта IV).....	243
Рисунок 8.3: Расчётное чистое влияние климатических тенденций на урожайность по странам за 1980–2008гг.	244
Рисунок 8.4: Изменения глобальных лесов (вверху) и пахотных земель (внизу) за 1992–2015 гг. на основе временных рядов данных о земном покрове Европейского космического агентства.	245
Рисунок 8.5: Участки, предназначенные для добычи полезных ископаемых в регионе Анд (Южная Америка).	246
Рисунок 8.6: Глобальное распределение площадей для производства продовольствия.	246
Рисунок 8.7: Площадь сельскохозяйственных угодий 2000–2014гг.	247
Рисунок 8.8: Поставка продовольствия в мире (ккал/душу населения в день).	248
Рисунок 8.9: Производство сои в Южной Америке 2000–2014гг.	248
Рисунок 8.10: Производство плодов масличной пальмы в Юго-Восточной Азии.	248
Рисунок 8.11: Численность травоядных и домашней птицы.	249
Рисунок 8.12: Количество свиней, 2000–2014гг.	249
Рисунок 8.13: Постоянные луга и пастбища (1000 га)	249
Рисунок 8.14: Лесная земля в мире, 2000–2015гг.	249
Рисунок 8.15: Ежегодное чистое изменение площади лесов, (1990–2000гг., 2000–2010гг., 2010–2015гг.)	250
Рисунок 8.16: Площадь естественных лесов по регионам, 1990–2015гг.	251
Рисунок 8.17: Скорость береговой эрозии на отдельных участках в Арктике.	253
Рисунок 8.18: Предполагаемая угроза береговой эрозии в Арктике.	254
Рисунок 8.19: Потенциальное воздействие изменения климата на продовольственную безопасность.	255
Рисунок 8.20: Состав всех пищевых отходов в развитых и развивающихся странах.	256
Рисунок 8.21: Доля мировых объёмов производства на международном рынке в 2014 году.	256
Рисунок 8.22: Развивающиеся страны: чистый объём торговли зерновыми (в млн тонн)	256
Рисунок 8.23: Глобальная собственность на лес, 2002–2013гг. (%)	258
Рисунок 8.24: Глобальные карты сделок с землёй, количество сделок с землёй на страну (вверху), площадь сделок с землёй на страну (внизу).....	259
Рисунок 8.25: Преимущества гарантированных для владения земель перевешивают затраты в трёх странах Латинской Америки.	260
Рисунок 8.26: Распределение прав на сельскохозяйственные земли: женщины.	262
Рисунок 8.27: Цены на удобрения и кукурузу, 2000–2010гг.	264
Рисунок 8.28: Куда надо добавлять субсидии?.....	264
Рисунок 8.29: Предоставление экосистемных услуг из природного капитала: связь между экосистемными услугами и благосостоянием людей.	265

Пресная вода

Рисунок 9.1: Глобальные гидрологические потоки и хранилища (выраженные в 1000 км ³ в год), иллюстрирующие природные и антропогенные циклы.	278
Рисунок 9.2: Пересыхание озера Чад.	279
Рисунок 9.3: Водозабор в США из всех источников (1950–2010гг.).....	281
Рисунок 9.4: Глобальная гидрогеологическая карта, иллюстрирующая различные водоносные горизонты и ресурсы подземных вод.	281
Рисунок 9.5: Глобальные тенденции увеличения использования подземных вод.	282
Рисунок 9.6: Примеры поверхностных потоков, подверженных воздействию кислотных и металлосодержащих дренажей (AMD) или сбросов хвостов: Городской ручей, серьёзно пострадавший от AMD в западной части бассейна Витватерсранда, Йоханнесбург, Южная Африка(слева); отложения хвостохранилища от плотины Самарко (справа).	284
Рисунок 9.7: Реки, берущие начало в Гиндукушских Гималаях, относятся к числу наиболее зависимых от талой воды систем.	284
Рисунок 9.8: Отступление ледяной шапки Кельчкая в Перу в период с 1988г. (слева) до 2010г. (справа).....	285
Рисунок 9.9: Глобальный физический и экономический дефицит воды.	286
Рисунок 9.10: Модельные оценки трендов уровня фекальных колиформных бактерий в реках в 1990–1992гг. и 2008–2010гг.	287
Рисунок 9.11: Источники антропогенных нагрузок общего фосфора в озёра (пять крупнейших по площади поверхности озёр в каждом из пяти регионов ЮНЕП), показывающие средний процентный вклад в годовую нагрузку, 2008–2010гг.	288

Рисунок 9.12: Модельные оценки трендов в концентрациях биологического потребления кислорода (БПК) в реках между 1990–1992гг. и 2008–2010гг.....	289
Рисунок 9.13: Источники и пути распространения фармацевтической продукции и средств личной гигиены (ППСР), поступающих в поверхностные и подземные воды, что подчёркивает необходимость улучшенного обнаружения часто встречающихся ППСР и продуктов их трансформации.	290
Рисунок 9.14: Состояние и тенденции водно-болотных угодий в мире с разбивкой по регионам.	291
Рисунок 9.15: Таксономические различия в частоте угроз для 449 сокращающихся пресноводных популяций в базе данных Индекса живой планеты (LPI).	292
Рисунок 9.16: Мигрирующие рыбы из Индекса живой планеты (LPI), показавшие спад на 41% в период с 1970 по 2012 годы, с недавним подъёмом, и пресноводный LPI для 881 наблюдаемых пресноводных видов, показавших спад на 81%.294	294
Рисунок 9.17: Различия в тенденциях охвата питьевой водой по регионам.	294
Рисунок 9.18: Краткий обзор глобального прогресса в предоставлении базовых услуг питьевой воды и непропорционального воздействия на женщин в районах, где по-прежнему отсутствует доступ к основным услугам питьевой воды. . .	295
Рисунок 9.19: Доля населения, пользующегося улучшенными средствами санитарии в 2015г.	296
Рисунок 9.20: Расположение плотин и водохранилищ в мире. Данные включают плотины, связанные с водохранилищами, ёмкостью более 0,1 км ³ и могут не содержать информацию о крупных плотинах и водохранилищах, построенных в последние годы	297
Рисунок 9.21: Заболеваемость (общее количество лет жизни с поправкой на инвалидность, DALY) от диарейных заболеваний (все возрасты) для женщин (верхний график) и мужчин (нижний график) в глобальном масштабе.	298
Рисунок 9.22: Комплексное использование воды в Херманусе.	304
Рисунок 9.23: Спрос на воду и предложение воды, Большой Херманус, 1971–2001гг. (a) и 2002–2017гг. (b).	306
Рисунок 9.24: Рамсарские угодья, обозначенные по годам и по регионам.	307
Подход к оценке политической эффективности	
Рисунок 10.1: Методологический подход к оценке политической эффективности: подход «сверху-вниз» и «снизу-вверх».	321
Рисунок 10.2: Подход к оценке эффективности политики «снизу-вверх»	324
Политическая теория и практика	
Рисунок 11.1: Концептуальный план анализа политической эффективности.	332
Рисунок 11.2: Политический цикл.	333
Рисунок 11.3: Результаты экспертных оценок европейских политик в области энергоэффективности	334
Политика в отношении воздуха	
Рисунок 12.1: Распределение совокупных выбросов CO ₂ по регионам.	360
Рисунок 12.2: Среднегодовая общенациональная концентрация PM _{2.5} , взвешенная по населению в 2016г.	371
Рисунок 12.3: Потребление озоноразрушающих веществ в тоннах разрушенного озона в 2016 году	372
Рисунок 12.4: Общие национальные выбросы ПГ в 2014 году в MtCO ₂ -экв., включая изменения в землепользовании и лесные источники и поглотители.	373
Политика в отношении биоразнообразия	
Рисунок 13.1: Общее количество стран, принявших НСПДСБ по состоянию на 2018г.	383
Рисунок 13.2: Прибрежное морское рыболовство является важным источником пищи на Фиджи, и многие из этих прибрежных районов традиционно находятся в собственности местных общин.	384
Рисунок 13.3: Национальные целевые группы по экологической безопасности являются прямыми связями между национальными бюрократическими аппаратами и Национальным центральным бюро Интерпола; на фотографии показано изъятие 114 кг костей тигра.	388
Рисунок 13.4: Использование терминов, содержащих «биоразнообразие», «эконо» и «экосистемные услуги», с течением времени в пресс-релизах портфолио правительства Австралии по окружающей среде (n = 3553). Планки погрешностей указывают на 95% доверительные интервалы на основе подвыборки кадрирования экосистемных услуг (n = 516).	391
Рисунок 13.5: SGSV расположено в 100 метрах внутри горы на удалённом острове архипелага Шпицберген, на полпути между материковой Норвегией и Северным полюсом, и образцы хранятся при -18°C	395
Рисунок 13.6: Город Эдмонтон: система парков Речной Долины вдоль реки Северный Саскачеван, если смотреть из центра Эдмонта.	396
Рисунок 13.7: Тенденции в национальных законодательствах, относящихся к предотвращению инвазивных чужеродных видов (ИЧВ) или борьбе с ними, для 196 стран, отчитывающихся перед Конвенцией о биологическом разнообразии (1967–2016 гг.), с указанием процентной доли стран, имеющих сочетание: (i) законодательства ИЧВ; (ii) целевых показателей НСПДСБ по МСФО; и (iii) целевых показателей ИЧВ, согласованных с целевой задачей 9 Айти.	398
Рисунок 13.8: Процент стран, институты которых имеют чёткий мандат или юридические полномочия по управлению ИЧВ (положительный результат отмечается ответом «Да» и включается в общий процент).	400
Рисунок 13.9: Индекс Красной книги» (RLI) за 1980–2017 годы для млекопитающих, птиц и земноводных, демонстрирующий тенденции, обусловленные только использованием (с включением только используемых видов)	401
Рисунок 13.10: Мировой экологический след по компонентам (типам земель) с 1961 по 2013гг., измеренный по количеству планет Земля.	403
Политика в отношении океанов и побережий	
Рисунок 14.1: Охват морских охраняемых районов	428
Рисунок 14.2: Районы прогнозируемых глубоководных уязвимых морских экосистем.	431
Рисунок 14.3: Донное траление и закрытые УМЭ с 2006 по 2016гг.	432

Политика в отношении земли и почвы

Рисунок 15.1: Связь между задачей 15.3 ЦУР, связанной с землёй, и другими ЦУР	444
Рисунок 15.2: Протяжённость Великой зелёной стены в северном Китае	450
Рисунок 15.3: Тенденции деградации и восстановления земель во всём мире	462
Рисунок 15.4: Наземные охраняемые территории в процентах от общей площади суши по странам (1990–2014)	462
Рисунок 15.5: Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения по регионам и периодам (1990–2015гг.)	464

Политика в отношении пресной воды

Рисунок 16.1: Карта, показывающая расположение и статус всех вызывающих озабоченность районов Великих озёр в Соединённых Штатах Америки и Канаде	479
Рисунок 16.2: Изменение численности населения мира по источникам питьевой воды, 1990–2015гг. (млрд.)	491
Рисунок 16.3: Региональные тенденции доли населения стран, практикующего открытую дефекацию, 2000–2015	493
Рисунок 16.4: Прогресс на пути к универсальным базовым санитарным услугам (2000–2015гг.) в странах, где не менее 5% населения не имело базовых услуг в 2015 году	494
Рисунок 16.5: Тенденции глобального водозабора по отраслям с 1900 по 2010 годы (км³ в год)	494
Рисунок 16.6: Доля общего объёма воды, забираемая для сельского хозяйства	495
Рисунок 16.7: Изменения глобального валового спроса на воду для сельскохозяйственных культур с течением времени	496

Системные политические подходы к общим вопросам

Рисунок 17.1: Климатическое финансирование адаптации	510
Рисунок 17.2: Здоровье и устойчивость рациона питания страны X	518
Рисунок 17.3: Наглядное представление энергетической системы	520
Рисунок 17.4: Построение экономики замкнутого цикла	523
Рисунок 17.5: Блок-схема материальных потоков замкнутого цикла элементов 6R и 4 стадии жизненного цикла	524
Рисунок 17.6: Краткое описание экономики замкнутого цикла	527
Рисунок 17.7: Внутренняя добыча и потребление материалов	529
Рисунок 17.8: Вовлечённость граждан в обмен: процент респондентов опроса 2013 года, участвовавших в схеме обмена, формальной или неформальной, в предыдущие 12 месяцев	530

Перспективы в ГЭП-6

Рисунок 19.1: Концептуальное оформление глав в Части С ГЭП-6, как они связаны и как они способствуют комплексному анализу и оценке систем человек-Земля, определяющих пути трансформационного развития	554
--	-----

Долгосрочная перспектива на 2050 год

Рисунок 20.1: Структура для классификации и группировки ЦУР	562
---	-----

Будущее развитие без адресных политик

Рисунок 21.1: Выбранные цели и связанные с ними кластеры, рассмотренные в этой главе	583
Рисунок 21.2: Прогнозы будущей численности населения мира (слева) и урбанизации (справа)	584
Рисунок 21.3: Прогнозы будущего общего ВВП по регионам в рамках SSP2 (слева) и мирового ВВП в рамках SSP2 и SSP3 (справа)	584
Рисунок 21.4: Прогнозы будущей средней урожайности в мире (вверху слева), производства сельскохозяйственных культур (вверху справа), сельскохозяйственных площадей (внизу слева), а также лесов и других природных территорий (внизу справа)	586
Рисунок 21.5: Прогнозы численности голодающего населения мира в будущем	587
Рисунок 21.6: Прогнозы относительного богатства местных видов для ряда сценариев стабилизации климата и средней численности видов (MSA) для землепользования SSP2 и SSP3	587
Рисунок 21.7: Прогнозы будущего глобального потребления первичной энергии (левая панель) и по энергоносителям в сценарии маркера SSP2 (правая панель)	588
Рисунок 21.8: Прогнозируемое увеличение глобальных выбросов CO ₂ (слева) и общих выбросов ПГ (справа)	589
Рисунок 21.9: Повышение средней глобальной температуры	590
Рисунок 21.10: Прогнозы выбросов загрязнителей воздуха SO ₂ , NO _x и BC	591
Рисунок 21.11: Прогнозируемый уровень смертности детей в возрасте до пяти лет в 2030г.	596

Пути к устойчивому развитию

Рисунок 22.1: Сценарии из исследования «Дороги из Рио+20»	611
Рисунок 22.2: Избранные меры и связанные с ними кластеры, рассмотренные в этой главе	613
Рисунок 22.3: Процентное изменение производства неэнергетических культур по сравнению с процентным изменением площади неэнергетических пахотных земель с 2010 по 2030 и 2050 годы	614
Рисунок 22.4: Глобальные выбросы CO ₂ и связанное с ними повышение средней глобальной температуры для базового сценария SSP2 и производных сценариев, соответствующих цели Парижа – повышению температуры значительно ниже 2°C	620
Рисунок 22.5: Темпы снижения энергоёмкости в 2010–2050 годах и доля технологий с низким уровнем выбросов парниковых газов в 2050 году в общем энергобалансе сценариев, включённых в базу данных SSP	621
Рисунок 22.6: Различные пути, ведущие к повышению средней глобальной температуры значительно ниже 2°C	622
Рисунок 22.7а: Прогнозируемые глобальные выбросы SO ₂ , NO _x и чёрного углерода в соответствии с различными политиками в области климата и загрязнения воздуха	624
Рисунок 22.7б: Различия в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу между различными сценариями смягчения последствий изменения климата и исходным уровнем SSP2	624

Рисунок 22.8:	Процент населения, подвергающегося воздействию твёрдых частиц диаметром менее 2,5 мкм (PM _{2.5}) в соответствии с рекомендациями ВОЗ и промежуточным целевым показателем на 2050г	626
Рисунок 22.9:	Быстрое сканирование взаимодействий и компромиссов между выбранными мерами и целями	637
Рисунок 22.10:	Повышение средней глобальной температуры в 2100 году по сравнению с использованием биоэнергии в различных сценариях SSP	638

Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам

Рисунок 23.1:	Краткое описание того, как подходы «снизу-вверх» в этой главе дополняют выводы «сверху-вниз» Глав 21 и 22 и как они вместе могут предложить стратегические идеи для Главы 24	658
Рисунок 23.2:	Количество инициатив, охваченных в выборке платформ, включающие инициативы по обеспечению устойчивости «снизу-вверх» (см. краткое описание платформ в Приложении 23-1)	662
Рисунок 23.3:	ЦУР, представленные пропорционально тому, как они охвачены выбранными платформами инициатив «снизу-вверх» в области устойчивого развития. Некоторые инициативы более узкие по охвату и относятся строго к одной, двум или трём ЦУР, в то время как другие разнообразны и охватывают более широкий спектр ЦУР (четыре и более) (см. Приложение 23-1 касательно краткого описания инициативных платформ)	662
Рисунок 23.4:	ЦУР, на которые нацелены все «семена» семинаров и все предложения Climate CoLab	663
Рисунок 23.5:	Типы субъектов, представленные всеми «семенами» и всеми предложениями Climate CoLab	664
Рисунок 23.6a:	Регионы, охваченные предложениями Climate CoLab	664
Рисунок 23.6b:	Разбивка предложений Climate CoLab по регионам	664
Рисунок 23.7:	Как каждая теория изменений представлена всеми «семенами» и предложениями	665
Рисунок 23.8:	Тепловая карта «семян» семинаров, показывающая сочетания конкретных мер или вмешательств и ЦУР	669
Рисунок 23.9:	Тепловая карта предложений Climate CoLab, показывающая сочетания мер/вмешательств и ЦУР	670
Рисунок 23.10:	Межкластерные пары в «семенах» и предложениях Climate CoLab	671
Рисунок 23.11:	Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)	672
Рисунок 23.12:	Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластере энергетики, климата и воздуха («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)	673
Рисунок 23.13:	Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в объединённых кластерах по пресной воде и океанам («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)	673
Рисунок 23.14:	Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластер благополучия людей («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким критериям)	674
Рисунок 23.15:	Мероприятия, отмеченные в посвящённых перспективам главах в региональных оценках ГЭП	675
Рисунок 23.16:	Количество регионов, уделяющих особое внимание вмешательствам в рамках кластеров, указанных в Главе 22	677
Рисунок 23.17:	«Семена» и предложения по кластерам	678
Рисунок 23.18:	Подсчёт количества пар «прочих» мер с хотя бы одним вмешательством из основной кластерной группы	680
Рисунок 23.19:	Концептуальная основа для взаимовыгодной обратной связи между подходами «сверху-вниз» и «снизу-вверх» к созданию устойчивых сценариев	684

Путь вперёд

Рисунок 24.1:	Различные политические подходы	697
---------------	--------------------------------	-----

Будущие потребности в данных и знаниях

Рисунок 25.1:	Некоторые преимущества гражданской науки	715
Рисунок 25.2:	Уровни гражданской науки по увеличению степени участия	716
Рисунок 25.3:	Пример гражданской науки, демонстрирующий, насколько она нужна и может быть воспроизведена	717
Рисунок 25.4:	Студенты GLOBE католической школы Св. Схоластики в Найроби собирают и записывают количество осадков для полевой кампании спутниковой миссии GPM	718
Рисунок 25.5:	Гражданские учёные, собирающие данные об окружающей среде	719
Рисунок 25.6:	Структура модели данных PPSR-Core	720
Рисунок 25.7:	Характеристики больших данных и роль аналитики	722
Рисунок 25.8:	Прогноз качества воздуха для районов Индии	725
Рисунок 25.9:	Сравнение коренных/традиционных знаний и западной науки	726
Рисунок 25.10:	Признание коренных народов в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»	728
Рисунок 25.11:	Земли и территории коренных народов – база их знаний	728
Рисунок 25.12:	Коренные народы как хранители окружающей среды	729
Рисунок 25.13:	Эволюция ландшафта данных	731

Приложения

Рисунок A.1:	Теория изменений ГЭП-6	746
Рисунок A.2:	Четырёхблочная модель для передачи качественной уверенности	749
Рисунок A.3:	Шкала правдоподобия для количественной передачи вероятности наступления результата	750
Рисунок A.4:	Относительный прогресс по показателям ЦУР	755
Рисунок A.5:	Экологические аспекты ЦУР - оценочная карта	757

Таблицы

Драйверы экологических изменений

Таблица 2.1:	Взаимосвязи между драйверами.....	57
--------------	-----------------------------------	----

Воздух

Таблица 5.1:	Некоторые химические компоненты в атмосфере.....	130
Таблица 5.2:	Глобальные экологические соглашения, касающиеся изменения климата, истощения стратосферного О ₃ и РВТ.....	154
Таблица 5.3:	Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха и промежуточные цели.....	156

Океаны и побережья

Таблица 7.1:	Оценки экономической ценности, занятости и основных воздействий на окружающую среду основных связанных с океаном отраслей.....	212
Таблица 7.2:	Глобальная занятость в рыболовстве.....	227

Подход к оценке политической эффективности

Таблица 10.1:	Типология политик.....	320
---------------	------------------------	-----

Политическая теория и практика

Таблица 11.1:	Типовые этапы оценки регулирующего воздействия.....	338
---------------	---	-----

Политика в отношении воздуха

Таблица 12.1:	Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе.....	355
Таблица 12.2:	Резюме критериев оценки: политики Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии в области энергетики и климата.....	358
Таблица 12.3:	Резюме оценочных критериев: повышенные выбросы дизелей в Европе.....	362
Таблица 12.4:	Резюме оценочных критериев: улучшенные кухонные плиты в Кении.....	364
Таблица 12.5:	Резюме оценочных критериев: AirNow, данные и прогнозы качества воздуха в реальном времени.....	366
Таблица 12.6:	Резюме оценочного критерия: Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении.....	368

Политика в отношении биоразнообразия

Таблица 13.1:	Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе.....	384
Таблица 13.2:	Резюме оценочных критериев: морские территории, управляемые на местном уровне на примере Фиджи.....	386
Таблица 13.3:	Резюме оценочных критериев: пример проекта «Хищник».....	389
Таблица 13.4:	Резюме оценочных критериев: тематическое исследование «Работа ради воды».....	392
Таблица 13.5:	Резюме оценочных критериев: пример Глобального семенного фонда Шпицбергена.....	394
Таблица 13.6:	Резюме оценочных критериев: Политика систем природных территорий Эдмонтона.....	397
Таблица 13.7:	Политически чувствительные показатели.....	399

Политика в отношении океанов и побережий

Таблица 14.1:	Пример управленческих подходов и политических инструментов для решения проблем обесцвечивания кораллов, морского мусора и перелова рыбы.....	415
Таблица 14.2:	Большой Барьерный риф Австралии.....	416
Таблица 14.3:	Региональный план по управлению морским мусором в Средиземном море.....	419
Таблица 14.4:	Чилийские рыболовства.....	422
Таблица 14.5:	Рыболовства Британской Колумбии.....	425
Таблица 14.6:	Резолюции о международном сотрудничестве.....	427

Политика в отношении земли и почвы

Таблица 15.1:	Последние вехи в управлении земельными ресурсами и устойчивом развитии.....	445
Таблица 15.2:	Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе.....	446
Таблица 15.3:	Резюме оценочных критериев иностранных инвестиций.....	447
Таблица 15.4:	Резюме оценочных критериев опустынивания и борьбы с пылью в Китае.....	450
Таблица 15.5:	Резюме оценочных критериев дезактивации земель во Вьетнаме.....	454
Таблица 15.6:	Резюме оценочных критериев внедрения NT в Австралии.....	456
Таблица 15.7:	Резюме оценочных критериев Миланского пакта о городской продовольственной политике и его влияния на Мексику.....	458
Таблица 15.8:	Показатели для оценки эффективности земельной политики и измерения прогресса в достижении глобальных экологических целей.....	389

Политика в отношении пресной воды

Таблица 16.1:	Политические подходы и тематические исследования.....	475
Таблица 16.2:	Оценка эффективности Соглашения о качестве воды Великих озёр.....	477
Таблица 16.3:	Оценка эффективности адаптивного управления плотинами Глен-Каньон.....	481
Таблица 16.4:	Оценка эффективности политики управления рисками наводнений в Англии.....	484
Таблица 16.5:	Три варианта бесплатного базового водоснабжения.....	487
Таблица 16.6:	Оценка эффективности экономических стимулов в рамках политики бесплатного базового водоснабжения в Южной Африке.....	488

Таблица 16.7:	Оценка эффективности Системы учёта водных ресурсов в горнодобывающей промышленности Австралии.	490
Таблица 16.8:	Сервисная схема СПМ для питьевой воды	492
Системные политические подходы к общим вопросам		
Таблица 17.1:	Компоненты сельскохозяйственных систем, производство, потери и отходы продовольствия, потребление.	515
Таблица 17.2:	Рекомендуемое потребление для здорового и устойчивого питания.	518
Таблица 17.3:	Примеры ориентации политик на достижение ключевых элементов циркулярной экономики	526
Долгосрочная перспектива на 2050 год		
Таблица 20.1:	Избранные цели и показатели благополучия людей.	566
Таблица 20.2:	Избранные цели и показатели для базы природных ресурсов.	568
Таблица 20.3:	Избранные цели и показатели для устойчивого потребления и производства.	570
Будущее развитие без адресных политик		
Таблица 21.1:	Процент стран по регионам, которые, по прогнозам, достигнут выбранных целей ЦУР к 2030 году	597
Таблица 21.2:	Тенденции прошлого и будущего, относящиеся к выбранным целям (см. Раздел 20.4).	598
Таблица 21.3:	Исторические тенденции и тенденции обычного развития в области эффективности использования ресурсов.	599
Пути к устойчивому развитию		
Таблица 22.1:	Тенденции эффективности использования ресурсов: базовый уровень (Глава 21) по сравнению с путями достижения целей (данная глава).	634
Таблица 22.2:	Меры со значительными взаимодействиями или компромиссами по выбранным целям.	636
Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам		
Таблица 23.1:	Различные типы оценочной модели	658
Таблица 23.2:	Измерения кодирования.	660
Таблица 23.3:	Краткое изложение благоприятных и разрушительных условий для соответствующего масштабирования, расширения и углубления потенциально трансформирующих инноваций.	682
Будущие потребности в данных и знаниях		
Таблица 25.1:	Подборка проектов и сайтов в области гражданской науки.	718
Таблица 25.2:	Научные исследования Pulse Lab	722
Таблица 25.3:	Примеры государственно-частных партнёрств.	726
Таблица 25.4:	Исследования, сочетающие традиционные знания с западными научными знаниями.	727
Таблица 25.5:	Исследования потенциала традиционных знаний для устойчивого развития.	728
Приложения		
Таблица А.1:	Примеры глобальных экологических оценок и их связи с ГЭП-6.	741
Таблица А.2:	Источники низкой достоверности	753
Таблица А.3:	Описание экологических задач и показателей ЦУР в Глобальной системе показателей ЦУР	758
Таблица А.4:	Список международных экологических соглашений, подписанных в период с 2010 по 2015гг.	771

Вставки

Введение и контекст	
Вставка 1.1: Концепция благополучия.....	08
Вставка 1.2: Многомерные аспекты анализа.....	14
Драйверы экологических изменений	
Вставка 2.1: Связь между ростом населения и темпами роста потребления и использования ресурсов.....	29
Вставка 2.2: Демографический дивиденд.....	29
Вставка 2.3: Электронные отходы.....	46
Вставка 2.4: Технологии прецизионной агротехники.....	48
Вставка 2.5: Что такое IPAT.....	59
Текущее состояние наших данных и знаний	
Вставка 3.1: Заявление Пан Ги Муна, 2015г.....	69
Вставка 3.2: Гендерная статистика.....	75
Вставка 3.3: Гендерные вопросы.....	76
Вставка 3.4: Заявление Генерального секретаря ООН.....	80
Вставка 3.5: Статья 76 Повестки дня на 2030 год.....	81
Воздух	
Вставка 5.1: Резолюция 3/8 ЮНЭА.....	156
Биоразнообразие	
Вставка 6.1: Биоразнообразие, болезни и One Health (единое здоровье).....	172
Вставка 6.2: Угрозы биоразнообразию от морского мусора и микропластика.....	178
Вставка 6.3: Экстремальные события – дальнейшее давление на биоразнообразие.....	179
Вставка 6.4: Международный союз охраны природы (МСОП).....	182
Вставка 6.5: Агробиоразнообразие и гендер.....	188
Вставка 6.6: Важность традиционных практик и знаний при сохранении опылителей.....	188
Вставка 6.7: Изменение климата и необходимость адаптации на основе экосистем: Гиндукуш Гималаи.....	190
Вставка 6.8: Международная торговля дикой природой и СИТЕС.....	193
Вставка 6.9: Сохранение биоразнообразия и бедность.....	195
Вставка 6.10: Женщины-рейнджеры в ЮАР.....	195
Океаны и побережья	
Вставка 7.1: Рыболовство в полярных океанах.....	217
Вставка 7.2: Ртуть в морской среде.....	217
Вставка 7.3: Прибрежная добыча песка.....	223
Вставка 7.4: Глубоководная добыча полезных ископаемых.....	224
Вставка 7.5: Антропогенный шум океана.....	225
Вставка 7.6: Примеры существующих глобальных политических обязательств по устойчивому рыболовству, использующих экосистемный подход (в скобках – даты заключения соглашений).....	227
Земля и почва	
Вставка 8.1: Воздействие средств существования в Арктике.....	253
Вставка 8.2: Сирийский кризис: засухи и деградация земель в качестве факторов.....	255
Вставка 8.3: Культурные ценности и охрана природы в Бутане.....	260
Пресная вода	
Вставка 9.1: Воздействие изменения климата на исчезающие озёра и водно-болотные угодья.....	279
Вставка 9.2: Влияние горной добычи на качество воды.....	284
Вставка 9.3: Иордания сталкивается с комбинированным кризисом беженцев и водоснабжения.....	299
Вставка 9.4: Как города сталкиваются с нехваткой воды.....	302
Вставка 9.5: Херманус, недалеко от Кейптауна, провинция Западный Кейп, ЮАР: тематическое исследование по совместному освоению поверхностных и подземных вод и управлению ими.....	304
Политическая теория и практика	
Вставка 11.1: Оценка выбросов углерода как часть оценки политик Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии.....	339
Политика в отношении биоразнообразия	
Вставка 13.1: Глобальное признание связи между здоровьем человека и биоразнообразием.....	383
Вставка 13.2: Основное о понятиях гендера и справедливости в политиках в области биоразнообразия.....	384
Вставка 13.3: Центральное место коренных народов и местных общин.....	390

Политика в отношении земли и почвы	
Вставка 15.1: Концепции земли и почвы	444
Вставка 15.2: Заявление КБО ООН о продовольственной системе	463
Системные политические подходы к общим вопросам	
Вставка 17.1: Тематическое исследование: Программа «Жизнь с наводнениями» во Вьетнаме	511
Вставка 17.2: Целевое исследование: Потери и отходы продовольствия – разнообразные политические подходы в Японии	514
Вставка 17.3: Тематическое исследование: поддержка возобновляемых источников энергии в Германии: зелёные тарифы	521
Вставка 17.4: Тематическое исследование: управление спросом в Индии: доступные светодиодные лампы для всех	522
Вставка 17.5: Устойчивое управление материалами	524
Вставка 17.6: Тематическое исследование: Фонд Эллен Макартур – набор инструментов для разработчиков политик для обеспечения циркулярной экономики	527
Будущее развитие без адресных политик	
Вставка 21.1: Отходы как важная причина деградации окружающей среды	580
Вставка 21.2: Общие социально-экономические пути	582
Вставка 21.3: Необходимость координации между экологическими оценками	582
Вставка 21.4: Влияние изменения климата на сельское хозяйство	585
Вставка 21.5: Достижение выбранных задач ЦУР на уровне стран	597
Пути к устойчивому развитию	
Вставка 22.1: Дороги из Рио+20	612
Вставка 22.2: Вклад вариантов смягчения воздействий на основе землепользования в климатические политики	622
Вставка 22.3: Коалиция в защиту климата и чистого воздуха	623
Вставка 22.4: Возможные взаимодействия между смягчением последствий изменения климата и снижением загрязнения воздуха в Китае	625
Вставка 22.5: Срез взаимосвязей между выбранными мерами и целями	636
Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам	
Вставка 23.1: МНПБЭУ и сценарные процессы «снизу-вверх»	655
Вставка 23.2: Climate CoLab	659
Вставка 23.3: Портал Global Climate Action	661
Вставка 23.4: Победители Climate CoLab	666
Вставка 23.5: Городские системы	667
Вставка 23.6: Тематическое исследование: продовольственные системы	681
Путь вперёд	
Вставка 24.1: Польза для здоровья перевешивает затраты на выполнение Парижского соглашения	704
Будущие потребности в данных и знаниях	
Вставка 25.1: Примеры систем открытых данных	723
Вставка 25.2: Примеры веб- и геопрограммированных технологий с использованием больших данных	723
Вставка 25.3: Комплексное прогнозирование качества воздуха в Индии с использованием больших данных	724
Вставка 25.4: Некоторые проблемы использования больших данных	725
Вставка 25.5: Взаимодополняющее использование традиционных знаний и западной науки	727





Предисловие

Шестой оценочный доклад «Глобальная экологическая перспектива» является важной проверкой для нашей планеты. Как и при любом хорошем медицинском обследовании, существует чёткий прогноз того, что произойдёт, если мы продолжим вести дела в обычном режиме, и предложен ряд рекомендуемых действий для исправления ситуации. ГЭП-6 содержит как описание проблем, так и руководство по продвижению нас по пути, определённом в Повестке дня на период до 2030 года и в 17 Целях в области устойчивого развития.

Тема «Здоровая планета – здоровые люди» подчёркивает неразрывную связь между окружающей средой, нашим выживанием и прогрессом. Выделенные проблемы многочисленны. От изменения климата до исчезновения видов, экономики, слишком зависящей от расточительного использования ресурсов и беспрецедентного давления на наземные и морские экосистемы, мы находимся в решающем моменте в нашей роли хранителей планеты.

Но есть и хорошие новости. Многие показатели указывают на прогресс в таких вопросах, как глобальный голод, доступ к чистой воде, санитария и чистая энергия. Мы также можем видеть некоторые признаки отделения деградации окружающей среды и нерационального использования ресурсов от экономического роста, наряду с беспрецедентными технологическими инновациями.

Тем не менее, общая идея заключается в том, что нам необходим значительный сдвиг в траектории – том типе трансформационных изменений, который был предписан Межправительственной группой экспертов по изменению климата в недавнем докладе об ограничении глобального потепления до 1,5 градусов.

В ГЭП-6 подробно описываются как опасности, связанные с задержкой действий, так и возможности, которые существуют для того, чтобы устойчивое развитие стало реальностью. У нас есть необходимое политическое руководство и наука, лежащая в основе этого. Единственный недостающий компонент успеха – наша коллективная решимость.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'António Guterres'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Антониу Гутерриш
Генеральный секретарь Организации Объединённых Наций

Январь 2019г.

Вступление

«Расти сейчас, приберись позже». К сожалению, это была бизнес-модель для большей части мира после промышленной революции. Как будто забота об окружающей среде является ненужным отвлечением, но, по сути, хорошим дополнением, когда у экономики всё хорошо, когда можно позволить роскошь.

«Глобальная экологическая перспектива», выпущенная в шестом издании, стала ключевой движущей силой изменения этого мышления. Основанный на наилучшей доступной науке и реальных примерах, она подчёркивает тот факт, что здоровая планета является необходимым условием для здоровых людей, что, в свою очередь, является основой любой здоровой экономики. И самое главное, она показывает, как можно победить на всех фронтах.

В этом стремлении к зелёной экономике, большей устойчивости и надежде на то, что мы сможем процветать, а не просто выживать, никогда не было более критического момента, чем сейчас. Наука и данные в отношении множества проблем, с которыми мы сталкиваемся, предельно ясны, но также есть маленькое окно возможностей, чтобы улучшить ситуацию.

Таким образом, «Глобальная экологическая перспектива» является дорожной картой для достижения задач Повестки дня ООН на период до 2030 года, в которой голод и нищета преданы истории, а биоразнообразие, океаны, земля и пресная вода защищены и восстановлены.

Ясно, что для достижения этого необходимы преобразования в образе жизни людей и производственной деятельности: нашей промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте и энергетической системе, которая их питает.

Это означает, что возобновляемые источники энергии, такие как ветер и солнечная энергия, должны стать новой нормой, равно как и энергоэффективные, экологичные здания и транспорт. В то же время, эта работа также открывает огромные экономические возможности – новая, лучшая промышленная революция

Задача может быть огромной, но мы должны быть вдохновлены. Глобальные природоохранные мероприятия, такие как Монреальский протокол, наша инновационная защита от дыры в озоновом слое, доказывают, что у нас есть институты и возможности для объединения. Проблема загрязнения пластиком показала, как различные сообщества по всему миру – школьники на Бали, жители прибрежных районов в Мумбаи или сёрферы из Корнуолла – могут объединиться. В конце концов, сделать мир лучше и привести в порядок наши действия является объективным объединяющим поводом, чтобы мы не остались позади.



A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Joy Muya'. The signature is stylized and fluid.

Джойс Мсуя
И.о. исполнительного директора, Программа ООН по окружающей среде

Предисловие сопредседателей

Каковы перспективы для человечества? Данный шестой оценочный доклад «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) ясно показывает, что наш вид сейчас находится на распутье. Мы можем выбрать сложный, но управляемый путь к новому золотому веку устойчивого развития, как это предусмотрено в Повестке дня ООН на 2030 год, в котором человеческий голод и нищета предаются истории благодаря устойчивому использованию ресурсов Земли и природной среды, которая никого не оставляет позади. Или же всё может продолжаться с текущими тенденциями и практиками, которые приведут к проигрышу в борьбе с нарушениями окружающей среды, которые угрожают поразить большие части мира.



В ГЭП-6 чётко определены проблемы, которые необходимо решить, чтобы избежать этого последнего результата. Но он также указывает на решения этих проблем, на пути, которыми могут быть реализованы стремления к достижению Целей в области устойчивого развития (ЦУР) и восстановлено здоровье воздуха, биоразнообразия, океанов, суши и пресной воды Земли, к неисчислимым благам человечества: «Здоровая планета – здоровые люди» – тема ГЭП-6.

ГЭП-6 даёт ясно понять, что достижение ЦУР потребует изменения образа жизни людей и производственной деятельности: нашей промышленности, сельского хозяйства, зданий, транспорта и энергетической системы, которая их питает. Эта необходимая трансформация в предстоящие десятилетия предоставляет огромные экономические возможности тем странам, политикам и предприятиям, которые демонстрируют предпринимательский и инновационный дух для внедрения технологий, социальных практик и институтов, которые могут сделать устойчивое развитие реальностью.

Как сопредседатели шестой редакции «Глобальной экологической перспективы» мы наблюдали за работой неутомимых авторов и экспертов, которые способствовали этому анализу. Научная целостность процесса контролировалась Научно-консультативной группой. Консультативная группа высокого уровня помогла нам найти язык, на котором можно общаться с политиками. Секретариат предоставил убеждение, что весь процесс прошёл гладко. Некоторые государства предоставили необходимое финансирование, поддержали нас и провели некоторые из наших встреч. Мы считаем, что ГЭП-6 собрал доказательства, показывающие, что нужно сделать и что можно сделать. Мы с уважением представляем его лицам, принимающим решения, и просим их мужественно встречать и решать эти проблемы во имя всех нас и будущих поколений.



Джойита Гупта



Поль Экинс

Обращение сопредседателей

Шестой доклад ЮНЕП «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) рассмотрел состояние здоровья окружающей среды и связанное с этим здоровье людей и перспективы достижения Целей в области устойчивого развития (ЦУР) Повестки дня ООН на 2030 год. Как сопредседатели, мы выделили шесть ключевых тезисов из доклада:

Во-первых, здоровая планета поддерживает здоровых людей:

здоровая планета важна для здоровья и благополучия всех людей. Она напрямую поддерживает жизнь и средства к существованию 70% населения Земли, живущего в нищете [SPM 2.2.2; 6, 6.3.4, 6.6.3; Вставки 6.5, 13.2], особенно самых бедных, и обеспечивает основу для производства товаров и услуг, которые необходимы для глобальной официальной экономики, чей глобальный объём ВВП в 2017 году составил 75 трлн Долл. США. В целом, биосфера необходима для выживания человека и цивилизации, и поэтому её ценность для человека практически бесконечна. Однако для некоторых целей полезно рассчитать денежную стоимость экосистемных товаров и услуг; Например, общая стоимость глобальных экосистемных услуг оценивалась в 125 трлн Долл. США (2007 год) в год [1.3.1]. Это число не отражает преимуществ, например, климата, подходящего для сельского хозяйства, или того, как таяние ледников влияет на водную безопасность более миллиарда человек [4.2.2], и поэтому явно недооценивается. Стоимость утраченных экосистемных услуг в период с 1995 по 2011 годы оценивается в 4–20 трлн Долл. США (Costanza и др. 2014г.). В частности, стоимость опылителей, которые предоставляют важнейшие услуги для коммерческого и некоммерческого производства продуктов питания, оценивается в 351 млрд Долл. США в год для коммерческого сектора (Lautenbach и др. 2012г.).

Во-вторых, нездоровая планета приводит к нездоровым людям:

планета становится всё более нездоровой из-за негативных последствий утраты биоразнообразия (включая опылителей, коралловые рифы и мангровые леса), изменения климата и других загрязнений воздуха, загрязнения воды, загрязнения и истощения океана и изменения использования земли. Нездоровая планета несёт огромные социальные издержки с точки зрения здоровья и благосостояния людей, а также официальной экономики и средств существования во всём мире. Как и в случае экосистемных товаров и услуг, эти затраты трудно выразить всесторонне в денежном или ином выражении. Тем не менее, ГЭП-6 предоставляет данные, которые иллюстрируют связанные с этим затраты. Например, воздействие загрязнённого воздуха внутри и вне помещений и воды стоит не менее 9 миллионов жизней ежегодно [4.1.1], включая 300 000 в странах G7 в 2015 году (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2017г.). Около 2,8 миллиона человек умерли в 2015 году от загрязнения воздуха внутри



помещений [5.3.1], и около 2,8 миллиона человек зависят от нечистой традиционной биомассы [21.2.3]. Гораздо больше людей страдает от плохого состояния здоровья и утраты средств к существованию. Затраты, связанные с загрязнением, оцениваются в 4,6 трлн. Долл. США в год [1.3.1]. 29 % деградировало, что сказывается на жизни и средствах к существованию 1,3–3,2 миллиарда человек [8.3.2], а медленные стихийные бедствия вызывают миграцию [9.3.4; 9.7.3]. В 2016 году в результате внезапно возникших стихийных бедствий в 118 странах были вынуждены покинуть свои дома 24,2 миллиона человек [4.1.2]. Такие бедствия затронули не только бедные, но и богатые страны, как США и Япония. В период с 1995 по 2015 годы 700 000 человек погибли и 1,7 миллиарда человек пострадали от экстремальных погодных явлений стоимостью 1,4 трлн Долл. США [4.1.2; Рисунком 4.2] (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters and United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015г.). В период с 2010 по 2016 годы в среднем около 700 экстремальных событий в год обходятся в среднем в 127 млрд Долл. США в год. Хотя 90% потерь приходилось на страны с высоким и средним уровнем дохода, менее 1% потерь в странах с низким уровнем дохода составляло около 1,5% их ВВП, что намного выше, чем в странах с высоким уровнем дохода, и почти все эти потери были не застрахованы (Watts и др. 2017г.) Ущерб от изменчивости и изменения климата в некоторых малых островных регионах составляет порядка 1–8 % ВВП, в среднем за 1970–2010 годы (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2016а); если среднее глобальное потепление не ограничится 1,5°C, малые островные государства и население прибрежных районов могут столкнуться со смертельной опасностью. Расходы на связанное с водой здравоохранение оцениваются примерно в 140 млрд Долл. США в виде потерянных доходов и 56 млрд Долл. США в год на медицинские расходы (LiXil, Water Aid and Oxford Economics 2016г.). Такое воздействие может усугубить неравенство внутри стран и между странами, а не сокращать его в соответствии с ЦУР10.

В-третьих, необходимо устранить мотивы и проблемы, приводящие к нездоровой планете: мотивы и проблемы, обусловленные постоянным отказом от учёта воздействия окружающей среды и здоровья на процессы экономического роста, технологии и проектирование городов. Нагрузка возникает из-за массового использования химических веществ (многие из которых имеют токсические последствия для здоровья и окружающей среды), огромных потоков отходов (многие в основном неуправляемые), происходящих и усиливающих воздействия изменения климата, неравенства, которое способствует демографическим изменениям, а также другим факторам и проблемам. Экологический след богатых людей значительно выше, чем у бедных. Например, ежемесячные выбросы на душу населения в богатых странах в основном выше, чем годовые выбросы на душу населения в более бедных странах (Ritchie и Roser 2018г.). Самые богатые страны потребляют в 10 раз больше материалов на человека по сравнению с самыми бедными странами (UNEP 2016b). Хотя идеи относительно зелёной, здоровой и инклюзивной экономики направлены на решение этих проблем, эти идеи ещё должны быть систематически отражены в существующих национальных политиках. В отчёте МГЭИК 1,5°C подчёркивается очень ограниченное время, оставшееся для сокращения выбросов парниковых газов до степени, необходимой для ограничения среднего глобального потепления до этого уровня, что позволит избежать потенциально очень высоких затрат на адаптацию, которые потребуются в противном случае (Intergovernmental Panel on Climate Change 2018г.).

В-четвертых, современная наука оправдывает действия политики в настоящее время, но более детальные знания могут позволить более изысканную и упреждающую политику. Уже существующих знаний достаточно для мобилизации действий уже сегодня [1,2, 4–9]. Новые знания, в том числе дезагрегированные данные наблюдений за Землёй, данные полевых наблюдений, гражданские науки, проверка данных на местах, знания коренного и местного населения, необходимы для более широкого применения в национальной политике и учёте [3]. Существуют основные преимущества в системах учёта, которые регистрируют детали того, кто наносит ущерб окружающей среде, как и почему; какова степень вклада природы в человека, потери экосистемных товаров и услуг; и кто затронут [Рисунок 3.6]. Системы статистики и учёта также должны учитывать реалии преимущественно бедных людей в неофициальной экономике, которые зачастую особенно зависят от вклада природы в людей и, следовательно, более уязвимы при ухудшении состояния окружающей среды.

В-пятых, экологическая политика необходима, но недостаточна сама по себе для решения системных экологических проблем, решение которых требует более целостного подхода. Текущие национальные политики не направлены на эффективное и справедливое решение ключевых экологических проблем в соответствии с устремлениями ЦУР. Экологические соображения необходимо интегрировать во все области политики, с тем, чтобы потенциальные и фактические последствия

для природных ресурсов и окружающей среды надёжно включались в политику экономического роста, технологического развития и городского дизайна, с тем чтобы существовало эффективное долгосрочное разделение между экономическим ростом, использованием ресурсов и ухудшением состояния окружающей среды. Смягчение климата должно сопровождаться политикой справедливой адаптации к зафиксированным изменениям климата. Политики будут эффективными только, если они хорошо продуманы, включают чёткие цели и гибкие сочетания политик, включая мониторинг, инструменты, нацеленные на их достижение [12–17], и при наличии доступа к средствам судебной защиты [23.3; 23.11; 24.2]. Такой целостный подход не требует дополнительных экономических затрат. Если 2% мирового ВВП будет инвестировано в поддержание и восстановление природного капитала, это может привести к тем же результатам экономического роста, что и аналогичные инвестиции по текущим направлениям [18.1]. Польза для здоровья от снижения загрязнения воздуха при достижении целевого показателя 2°C может в 1,4–2,5 раза превышать затраты на смягчение последствий, причём более высокая цифра включает выгоды в размере 54,1 трлн Долл. США при глобальных расходах в 22,1 трлн Долл. США. Переход от 2°C к 1,5°C приведёт к дополнительным существенным преимуществам для здоровья населения Китая и Индии [Вставка 24.1]. Продовольственная безопасность может быть улучшена, если будут сокращены потери продовольствия, составляющие в настоящее время 33% во всём мире [SPM 2.2.4].

В-шестых, здоровые люди, здоровая планета и здоровая экономика могут быть взаимоподдерживающими: здоровое питание (меньше мяса) и образ жизни, здоровые города с хорошим управлением отходами (2 из пяти человек не имеют доступа к услугам по удалению отходов [SPM 2.2.6; 4.4.1]) и использование зелёной инфраструктуры в застроенных районах, а также здоровая мобильность, могут повысить производительность труда, снизить потребность в землях для сельского хозяйства (например, для производства мяса в настоящее время используется 77% сельскохозяйственных угодий [РП 2.2.2; 8.5.1, 8.5.3]) и сократить расходы, связанные с заторами в городах и загрязнением, связанным с транспортом, и устранить потенциальные компромиссы между землёй для производства продовольствия/биотоплива и защитой биоразнообразия (OECD 2017г.). Технологические и социальные инновации, которые поддерживают экологически безопасное экономическое развитие, обеспечивают жизнеспособную и привлекательную альтернативу прошлым практикам «расти сейчас, убирать позже». Кроме того, подход здоровых людей требует реализации прав на доступ к чистой воде и пище, прав владения и обеспечения гендерного равенства. Миллионы жизней могут быть спасены и средства к существованию улучшены благодаря доступу к чистому воздуху, воде, топливу и еде. Обеспечение прав владения для бедных и коренных народов повысит их способность защищать биоразнообразие и различные экосистемы, которые их поддерживают – например,

коренные и бедные люди живут на 22% земель, которые поддерживают 80% глобального биоразнообразия (Sobrevila 2008г.) генерируя стоимость в миллиарды долларов от поглощения углерода, снижения уровня загрязнения, чистой воды, борьбы с эрозией и т.д. (SPM 2.2.4; 8.5.3). Если будет поощряться равенство полов, включая право наследовать и владеть землёй, тогда могут быть лучше решены вопросы продовольственной

безопасности и многие вопросы здравоохранения, особенно касающиеся женщин и детей [4.1.12]. Принятие срочных и преобразующих изменений, необходимых для ускорения перехода к более справедливой и экологически устойчивой экономике и более здоровому обществу через нисходящее политическое руководство и инициативы снизу, будет поддерживать благополучие и процветание стран и их жителей сейчас и в будущем.



Джайита Гупта



Поль Экинс

Литература

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters and United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015r.). The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995–2015. («Человеческие потери от стихийных бедствий, связанных с погодой, 1995–2015гг.») https://www.unisdr.org/files/46796_cop21weatherdisastersreport2015.pdf

Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I. и др. (2014r.). Changes in the global value of ecosystem services. («Изменения глобальной стоимости экосистемных услуг») *Global Environmental Change* 26, стр. 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018r.). *Global Warming of 1.5°C an IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. («Глобальное потепление на 1,5°C. Специальный доклад МГЭИК о воздействии глобального потепления на 1,5°C выше доиндустриальных уровней и соответствующих глобальных путях выбросов парниковых газов в контексте усиления глобального реагирования на угрозы изменения климата, устойчивого развития, и усилий по искоренению бедности»). <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

Lautenbach, S., Seppelt, R., Liebscher, J. и Dormann, C.F. (2012r.). Spatial and temporal trends of global pollination benefit. («Пространственные и временные тренды выгоды глобального опыления»). *PLOS ONE* 7(4), e35954. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035954>

Lixil, *Water Aid and Oxford Economics* (2016r.). *The True Cost of Poor Sanitation*. («Истинная цена плохой санитарии»). https://www.lixil.com/en/sustainability/pdf/the_true_cost_of_poor_sanitation_e.pdf

Organisation for Economic Co-operation and Development (2017r.). *Healthy People, Healthy Planet: The Role of Health Systems in Promoting Healthier Lifestyles and a Greener Future*. («Здоровые люди, здоровая планета: роль систем здравоохранения в продвижении более здорового образа жизни и более зелёного будущего»). Paris. <https://www.oecd.org/health/health-systems/Healthy-people-healthy-planet.pdf>

Ritchie, H. и Roser, M. (2018r.). CO₂ and other greenhouse gas emissions. 23 November. («Выбросы CO₂ и других парниковых газов, 23 ноября»). Our World in Data <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Sobrevilla, C. (2008r.). *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation: The Natural but Often Forgotten Partners*. («Роль коренных народов в сохранении биоразнообразия: естественные, но зачастую забытые партнёры»). Washington, D.C.: World Bank. <https://siteresources.worldbank.org/INTBIODIVERSITY/Resources/RoleofIndigenousPeoplesinBiodiversityConservation.pdf>

United Nations Environment Programme (2016a). *GEO-6 Regional Assessment for Asia and the Pacific*. («Региональная оценка ГЭП-6 для Азии и Тихого океана»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7548/GEO_Asia_Pacific_201611.pdf?isAllowed=y&sequence=1

United Nations Environment Programme (2016b). *Global Material Flows and Resource Productivity: Assessment Report for the UNEP International Resource Panel*. («Глобальные потоки материалов и производительность ресурсов: отчёт об оценке для Международной группы экспертов ЮНЕП»). Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittrich, M., Eisenmenger, N. и др. (ред.). http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21557/global_material_flows_full_report_english.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Watts, N., Amann, M., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Bouley, T., Boykoff, M. и др. (2017r.). *The lancet countdown on health and climate change: From 25 years of inaction to a global transformation for public health*. («Обратный отсчёт в отношении здоровья и изменения климата: от 25 лет бездействия до глобальной трансформации общественного здравоохранения»). *The Lancet* 391(10120), стр. 581–630. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9)



Создание условий



1. Введение и контекст



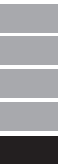
2. Драйверы экологических изменений



3. Текущее состояние наших данных и знаний



4. Общие вопросы







Введение и контекст



Ведущие авторы-координаторы: Марк Элдер (Институт глобальных экологических стратегий), Кристиан Лёве (Агентство окружающей среды Германии)



1.1 ГЭП-6: Здоровая планета, здоровые люди – преобразующий вызов человечества

Обеспечение к 2050 году достойной жизни и благополучия для почти 10 миллиардов¹ человек без дальнейшего ущерба экологическим ограничениям нашей планеты и её благ – одна из самых серьёзных проблем и ответственностей, с которыми когда-либо сталкивалось человечество. Люди во всём мире по-разному и в разных контекстах полагаются на бесперебойное функционирование естественных систем жизнеобеспечения Земли. Здоровая планета – необходимая основа для общего благополучия и дальнейшего развития человечества (United Nations [ООН] 2015a; Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2017a)..

Шестая Глобальная экологическая перспектива (ГЭП-6), посвящённая теме «Здоровая планета – здоровые люди», представляет собой комплексную оценку, в которой целостным образом рассматриваются различные научные точки зрения и вклады со всего мира. В оценке содержится призыв к мировым лидерам, принимающим решения, и ко всем гражданам применять принципы устойчивого развития, чтобы окружающая среда Земли оставалась основой общества, благосостояния и жизнестойкости людей.

ГЭП-6 стремится ответить на следующие вопросы:

- ❖ Каково состояние глобальной окружающей среды, как она меняется и какие основные факторы и движущие силы, как положительные, так и отрицательные, влияют на эти изменения?
- ❖ Как люди и их средства существования влияют и находятся под влиянием изменения окружающей среды с точки зрения здоровья, экономического процветания, социальной справедливости, продовольственной безопасности и общего благополучия?
- ❖ Справедливо ли распределены экологические выгоды, обязанности и риски по разным регионам, социально-экономическим группам и гендерам?
- ❖ Какие основные ответные меры и политические меры были приняты для усиления защиты окружающей среды и управления на различных уровнях? Насколько они эффективны с точки зрения улучшения качества окружающей среды и ресурсоэффективности?
- ❖ Каковы возможные пути, критические возможности и политики, включая многосторонние экологические соглашения (МЕА) и Цели в области устойчивого развития (ЦУР), для преобразования глобальной системы человек-окружающая среда, чтобы она стала более устойчивой и внесла вклад в создание здоровой планеты для здоровых людей? Каковы вероятные последствия, если не будут предприняты дополнительные действия?

Первые три приведённых выше пункта рассматриваются во вступительных главах и в Части А настоящего доклада.

В главах Части В рассматривается четвёртый пункт, касающийся политической эффективности, а последний пункт, касающийся наиболее многообещающих путей будущего, рассматривается в Части С.

ГЭП-6 приходит в период большой неопределённости в отношении текущей траектории глобального человеческого развития (United States National Intelligence Council [Национальный совет по разведке США] 2017г.). Одна из основных причин заключается в том, что за последние несколько десятилетий деятельность человека, такая как антропогенное изменение климата и другие антропогенные воздействия на экосистемы, трансформировала природные системы Земли, превзойдя их возможности и нарушив их механизмы саморегулирования, с необратимыми последствиями для глобального человечества (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г.). Человечество уже серьёзно пострадало от таких продолжающихся системных экологических изменений, как изменение климата и изменение землепользования (особенно вырубка лесов). Они дошли до того, что экологические основы человеческого общества и природных систем, поддерживающие другие виды и предоставляющие неоценимые экосистемные услуги, находятся в большой опасности (Millennium Ecosystem Assessment [Оценка экосистем на пороге тысячелетия] 2005г.).

Человеческая деятельность вызывает всё большее количество загрязнений, до такой степени, что теперь это признано самым большим риском для здоровья человека во всём мире (Landrigan и др. 2018г.). Продолжение жизни на грани экологических ограничений или за их пределами, от глобального до местного уровня, значительно затруднит достижение процветания, справедливости, равенства и здоровой жизни для всех (Crutzen и Stoermer 2000г.; Crutzen 2002г.; Steffen, Crutzen, McNeill 2007г.; Steffen и др. 2011г.; Steffen и др. 2015г.; Steffen и др. 2018г.). Необходимость того, чтобы человечество оставалось в пределах безопасного рабочего пространства планетарных границ, и необходимость искоренить бедность и ускорить социально-экономическое развитие, связаны с концепцией «безопасного и справедливого пространства для человечества» (Raworth 2012г.).

Преодоление этого масштабного антропогенного ущерба, включая изменение климата, обезлесение, опустынивание, утрату биоразнообразия, нехватку природных ресурсов, загрязнение и последующих природных и связанных с ними воздействий на окружающую среду, является сложной задачей. Хотя многие старые и новые социальные противоречия и конфликты должны быть разрешены одновременно (Beck 2009г.; Beck 2015г.; Raskin 2016г.), эти накапливающиеся и вездесущие проблемы следует рассматривать как преобразующий вызов человечества (Beck 2009г.), создавая возможности для дальнейшего человеческого развития для достижения человеческого благополучия. Это произойдёт там, где универсально применяемые принципы устойчивости управляют движением к «Здоровой планете – здоровым

¹ В данной публикации термин «миллиард» означает 1000 миллионов.

людям», когда никто не останется позади и которые стремятся достичь самых отстающих первыми (United Nations 2015a).

ГЭП-6 решает эту преобразующую задачу ООН, которая рассматривается в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка дня 2030) и её 17 ЦУР. Преобразование взаимодействия человека и окружающей среды (и связанных с ним взаимодействий человек-человек), особенно моделей потребления и производства и образа жизни, в направлении устойчивости, требует более качественной информационной базы и новых, разнообразных знаний о планетарных системах (Steffen 2000г.; Schellnhuber и др. (ред.) 2004г.) и трансформационные процессы в глобализированных социальных и экономических системах (Schneidewind 2013г.). Это включает культурную динамику и этическую основу человеческого восприятия и понимания «природы и экологической устойчивости» (Morton 2009г.; Lammel и др. 2013г.; Díaz и др. 2015г.; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] [IPBES] 2015г.; Pascual и др. 2017г.).

Растущее количество глобальных экологических оценок, проводимых международными организациями в сотрудничестве с мировым научным сообществом и государствами-членами ООН, даёт знания для понимания жизненно важных взаимосвязей и ускоряющейся динамики природных экосистем, социально-экологических систем и зависимости человеческой жизни от здоровых и естественных экосистем. Всё более широкое использование методов наблюдения Земли из космоса и на Земле в сочетании с новыми инструментами для анализа данных, такими дисциплинами, как экологический учёт (например, Kim и Kim (ред.) 2016г.) и экономика окружающей среды (Siebert 2008г.; Wiesmeth 2012г.; Ghosh и др. (ред.) 2016г.), произвела революцию в нашей способности распознавать закономерности того, что вызывает изменения окружающей среды и как они влияют на жизнь (Chuvieco (ред.) 2008г.; Tomás и Li 2017г.; Mathieu и Aubrecht (ред.) 2018г.).

Интегрированные и системные подходы (то есть те, которые рассматривают несколько преимуществ одновременно) позволяют исследовать перекрёстные связи и управлять общесистемными эффектами, чтобы политики могли эффективно поддерживать ряд социальных, экономических и экологических целей для



Rafesa Lara Lütolf/Unsplash



Рисунок 1.1: Решения, которые необходимо принять для достижения здоровой планеты для здоровых людей





поддержания человеческого благополучия, обеспечивая наличие различных предпосылок для этого благополучия. Эти новые научные подходы и методы, включая изучение межсекторальных взаимосвязей между многими областями, облегчают подготовку более подходящих, справедливых и эффективных ответных политических мер, включая смещение инвестиций, производства, распределения и потребления в сторону более устойчивых подходов, а также развитие лучшего управленческого потенциала в различных масштабах. Оценка ГЭП-6 направлена на поддержку видения, согласно которому равные возможности для процветания и благополучия для всех в экологических пределах Земли будут возможны по путям устойчивого развития, которые совместно используются и которым следуют во всём мире.

ГЭП-6 ориентирован на решения, поскольку эти решения основаны на фактах и статистике. Основываясь на междисциплинарных перспективах из различных научных областей, ГЭП-6 также обеспечивает интерпретационную основу и рассказывает истории, включая успехи, неудачи и стремления, чтобы помочь людям, правительствам и мировому сообществу работать над предотвращением и устранением ущерба окружающей среде и более эффективным реагированием на экологические изменения и возможности. ГЭП-6 выделяет существующие свидетельства этих экологических изменений и размышляет о возможных путях и критических возможностях трансформации глобальной системы человек-окружающая среда, чтобы она стала более устойчивой в средне- и долгосрочной перспективе (2030/2050гг.).

ГЭП-6 называется «Здоровая планета – здоровые люди», концептуальный подход, учитывающий гуманитарные аспекты для достижения здоровой планеты. Он подчёркивает важность поддержания целостности экосистем и признает их взаимосвязь с социально-экономическими системами. В нём подчёркивается, что здоровая планета является необходимой основой физического, психологического, социального, экономического и эмоционального здоровья и благополучия человека и, поэтому, имеет решающее значение для достижения всех ЦУР.

На **Рисунке 1.1** показано, как здоровая планета напрямую способствует более здоровым людям, пропагандируя здоровый образ жизни. Дegradaция окружающей среды увеличивает бремя болезней из-за воздействия вредных загрязнителей, а также из-за ограниченного доступа к вкладу экосистем, вносимому природой. Чтобы избежать этих проблем, потребуются защита природного капитала путём детоксикации, декарбонизации, дематериализации и восстановления экосистем для повышения благосостояния планеты и человека.

Здоровая планета требует защиты и устойчивого управления природным капиталом в форме вклада природы на благо людей и в человеческий капитал. На жизненные возможности людей влияют способность человечества обеспечивать устойчивое, долгосрочное экономическое и социальное процветание за счёт человеческих, физических и природных ресурсов, степени

деградации окружающей среды и истощения ресурсов, воздействия загрязнений и климата, в дополнение к неравенству в доходах и благосостоянии.

В данном докладе признаётся, что аспекты экологической, экономической и социальной справедливости неразрывно связаны, как и в ЦУР, с их общей целью «Никого не оставить без внимания», и что все ЦУР основаны на правах и достоинстве человека. Более того, многие ЦУР имеют экологические цели, некоторые из которых имеют компоненты справедливости. В ГЭП-6 представлены свидетельства того, что фундаментальный вклад природы в жизнь людей лежит в основе здоровья и благополучия человека. В ЦУР признаётся, что неравенство, включая бедность и гендерную дискриминацию, приводит к значительным потерям производительности и процветания человека и ограничивает возможности для эффективного и подотчётного гражданского управления, помимо этического аспекта справедливости и возможностей. Человеческие ресурсы используются недостаточно и не способствуют общему количеству человеческих инноваций, необходимых для обеспечения устойчивости, о чём свидетельствует сохраняющаяся бедность во многих частях мира, которую Повестка дня на период до 2030 года намерена искоренить (World Bank [Всемирный банк] 2016а). В ЦУР также признаётся, что неравенство в доступе к ресурсам, экосистемным услугам, доходам и богатству играет важную роль в формировании жизненных возможностей людей (Whitmee и др. 2015г.; OECD 2017г.), непропорционально затрагивая женщин и девочек, а также бедных людей.

1.2 Крупнейшая оценка ЮНЕП для обеспечения экологического измерения Повестки дня на период до 2030 года

Признавая эти важные проблемы, правительства стран мира стремились лучше понять взаимосвязи Целей в области устойчивого развития по экологическому аспекту, запросив подготовку шестого издания Глобальной экологической перспективы.

1.2.1 Мандат

Государства-члены, участвовавшие в первой сессии Ассамблеи Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕА-1) в Найроби в июне 2014г., обратились с просьбой:

... Исполнительному директору, в рамках программы работы и бюджета, провести подготовку шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) при поддержке ЮНЕП Live, с охватом, целями и процедурами ГЭП-6, которые будут определены при прозрачных глобальных межправительственных консультациях с участием многих заинтересованных сторон, на основании документа UNEP/EA.1/INF/14, в результате чего должна быть подготовлена научно достоверный, прошедший экспертную оценку доклад ГЭП-6 и прилагаемое к нему резюме для политиков, которые должны быть одобрены Ассамблеей ООН по окружающей среде не позже 2018г.



Вставка 1.1: Концепция благополучия

Предполагается, что благополучие человека состоит из нескольких составляющих, в том числе:

- ❖ основного материала для хорошей жизни, такого как безопасные и адекватные средства существования,
- ❖ всегда достаточного количества еды, жилья, одежды и доступа к товарам;
- ❖ здоровья, включая хорошее самочувствие и наличие здоровой физической среды, такой как чистый воздух и доступ к чистой воде; хороших социальных отношений, включая социальную сплочённость, взаимное уважение и способность помогать другим и обеспечивать детей;
- ❖ безопасности, включая безопасный доступ к природным и другим ресурсам, личную безопасность и защиту от стихийных бедствий и антропогенных катастроф; и свободу выбора и действий, в том числе возможность достичь того, что человек сам хочет делать и что ценит.

На свободу выбора и действий влияют другие составляющие благополучия (а также другие факторы, особенно образование), и она также является предварительным условием для достижения других компонентов благополучия, особенно в отношении равенства и справедливости.

Источник: Millennium Ecosystem Assessment 2005г.

По запросу государств-членов (UNEP/EA.1/4) и на основании решения (UNEP/IGMS.2 Rev.2), принятого Глобальной межправительственной консультацией с участием многих заинтересованных сторон в Берлине, 21–23 октября 2014г., ГЭП-6 основывается на шести региональных оценках, которые были проведены аналогично глобальному процессу ГЭП-6 и запущены в мае–июне 2016 года. Кроме того, основные положения ГЭП-6 собраны в прилагаемом «Резюме для политиков», составленном авторами основного доклада и согласованным правительствами. См. Приложение 1-1 для получения более подробной информации о мандате Программы ООН по окружающей среде по подготовке шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива».

Совсем недавно, узнав, что дата проведения четвертой сессии Ассамблеи ООН по окружающей среде (ЮНЕА-4) будет перенесена на 11–15 марта 2019 года, государства-члены на ЮНЕА-3 приняли решение:

... [Просить] Исполнительного директора выпустить шестой доклад «Глобальная экологическая перспектива» не менее чем за три месяца до четвертой сессии Ассамблеи ООН по окружающей среде;

Также [попросить] Исполнительного директора запланировать переговоры по резюме для политиков не менее чем за шесть недель до четвертой сессии Ассамблеи ООН по окружающей среде и представить шестой доклад «Глобальная экологическая перспектива» и прилагаемое к нему Резюме директивным органам для рассмотрения и возможного одобрения Ассамблей по окружающей среде на её четвёртой сессии.

В соответствии с этими решениями, датой доставки основного доклада теперь является неделя с 5 декабря 2018 года, а датой доставки принятой и переведённой версии «Резюме для политиков» – 28 января 2019 года.

1.2.2 Роль ГЭП-6

ГЭП-6 приходит в критический момент для глобального развития, и он будет опираться на знания и опыт,

накопленные в ходе предыдущих ГЭП. Предыдущие издания ГЭП уже представили существенные доказательства того, что деградация окружающей среды, даже в пределах планетарных границ способности Земли поддерживать человеческую цивилизацию, подрывает текущее и будущее развитие и угрожает различным аспектам благополучия человека (UNEP 2007г.; UNEP 2012a).

ГЭП-6 дополнительно исследует некоторые вопросы, пытаясь показать взаимосвязи между экологическими проблемами и ГЭП – политическими, экономическими, промышленными, социальными, технологическими и культурными проблемами, при этом рассматривая потенциальные трансформирующие пути и политики устойчивого развития для достижения ЦУР и других Согласованных на международном уровне экологических целей (IAEG). В этом отношении ГЭП-6 направлена на более широкое рассмотрение вопросов глобальной экологической безопасности (Matthew и др. 2010г.; UNEP и др. 2013г.).

Кроме того, ГЭП-6 пытается ещё больше укрепить понимание макроэкономических перспектив социально-экологических систем (включая экономику), а также использовать подход, в большей степени ориентированный на человека (UNEP 2016a). ГЭП-6 подчёркивает, что люди являются частью экосистем и зависят от них, выделяя важность сохранения природы не только из-за её внутренней ценности, но и потому, что она имеет решающее значение для благополучия человечества. Такой подход необходим безотлагательно, чтобы помочь устранить уязвимость и различные условия и возможности, позволяющие людям реагировать на опасности и нарушения в повседневной жизни (жизнестойкость) (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.). Есть надежда, что, обладая этими знаниями, люди будут поощряться реагировать на вызов, изменяя своё поведение как граждан, потребителей, избирателей, политиков, религиозных лидеров и лидеров бизнеса (UNEP 2016b).

ГЭП-6 выделяет обновлённое понимание взаимосвязи между окружающей средой и экономикой, являющейся основой ориентированного на человека подхода. Это подчёркивает вклад природы в людей, экологические



функции, поддерживающие благополучие людей (включая выгоды от экологических инвестиций, инноваций и технологий), а также высокую цену бездействия, привычного порядка вещей и «блокированных активов».

Кроме того, эта перспектива в рамках ГЭП-6 помогает лучше информировать будущие политические решения, рассматривая сложные распределительные воздействия и конфликты в качестве новой основы для разработки политик устойчивого развития и систем управления, связанных с реализацией Повестки дня на период до 2030 года (World Bank 2016b). Создание таких знаний и их доказательной базы при помощи этой оценки поможет лучше информировать о возможных политиках, действиях и инвестициях, которые могут быть использованы правительствами, а также другими заинтересованными сторонами и гражданами для решения текущих и будущих проблем развития, а также для объяснения преимуществ таких действий. Как эта перспектива интегрирована в оценку ГЭП-6, более подробно поясняется в Разделе 1.7.

1.3 ГЭП-6 в меняющемся глобальном контексте

Мир сталкивается с широким спектром проблем экономической, социальной, культурной и политической/военной безопасности (World Economic Forum [Всемирный Экономический Форум] 2017г.). Несмотря на значительный глобальный прогресс в экономическом развитии и сокращении бедности в некоторых регионах, большая часть населения во многих регионах страдает от бедности или крайней бедности, и многие не бедные люди по-прежнему обеспокоены экономической безопасностью и возможностями будущей жизни. Некоторые районы испытывают социальные трения, растущее неравенство, плохое управление, культурную эрозию, реакцию против глобализации, политическую нестабильность, большое количество беженцев, крупномасштабную миграцию и насильственные конфликты из-за этих экономических и социальных проблем, несправедливости и коррупции.

Многие из этих глобальных вызовов экономической, социальной и политической/военной безопасности связаны с окружающей средой с точки зрения причин, последствий и возможных решений. Более того, недавние научные концепции защиты окружающей среды для общества, например, планетарные границы (Rockström и др. 2009г.; Steffen и др. 2011г.; Steffen и др. 2015г.), объясняют, что окружающая среда является основой человеческой жизни на Земле. Современные методы материального процветания подорвали здоровье экосистем и нанесли огромный экологический ущерб, пересекая несколько из этих планетарных границ, до такой степени, что развитие человеческого обществ и «безопасное рабочее пространство» для человеческой жизни на Земле оказывается под угрозой. В рамках этих планетарных границ экологические проблемы считаются внутренними системными проблемами глубоко укоренившейся трансформации природы человеком и продолжающейся культурной динамики, а не рассматриваются только как побочный ущерб общественному развитию (Steffen 2000г.). Биоразнообразии также имеет решающее значение

для благосостояния людей (Secretariat of the Convention on Biological Diversity [Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [CBD] [КБР] 2014г.), как и экосистемные услуги в более широком смысле (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.).

Очевидно, что функции экологической политики расширились, и теперь она способствует политической/военной безопасности, экономической и социальной политике и другой деятельности в области развития. Аналогичным образом, эти другие области политики также имеют большое влияние на состояние окружающей среды. Ключевым следствием этих взаимосвязей является необходимость комплексного подхода к целостному решению экологических, экономических и социальных проблем (United Nations 2015b; Jetzkowitz и др. 2018г.). ГЭП-6 направлена на интеграцию взаимосвязей между окружающей средой, социальной и экономической безопасностью, глобальной справедливостью и благополучием людей, чтобы продвигать новую основу для устойчивости, чтобы быть неотъемлемой частью всех аспектов глобального, регионального и национального развития (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO] [ЮНЕСКО] 2014а; Lehmann и др. 2015г.; UNEP 2016а; UNESCO 2016г.).

1.3.1 Экологические и экономические проблемы и возможности

Окружающая среда тесно связана, как в положительном, так и в отрицательном смысле, с ключевыми экономическими проблемами, такими как бедность, процветание, рабочие места, модели производства, инновации и наличие/дефицит ресурсов. С одной стороны, экономика является основным источником экологических проблем, в то время как экологические проблемы все чаще приводят к экономическим потерям. В недавних статьях отмечалось, что «потери благосостояния из-за загрязнения оцениваются в 4,6 триллиона долларов США в год», что составляет «примерно 6,2% мирового экономического производства» (Landrigan и др. 2018г., стр. 462). В экономическом плане страны часто по-прежнему руководствуются принципом «расти сейчас, убирать позже». Этот доклад покажет, что это просто нерационально в мире, уже пересекающем планетарные границы по ряду измерений, и эта ситуация угрожает подорвать экономический рост, если её не исправить. Кроме того, этот вариант, вероятно, окажется намного более дорогостоящим для большинства стран, потому что часто бывает дороже очистить позже, чем предотвратить ущерб в первую очередь; он создаёт «блокированные активы», теряющие свою ценность и в настоящее время приводящие к необратимым негативным последствиям, в том числе для здоровья человека. Это делает экономику непродуктивной и неконкурентоспособной по сравнению с гибким и проактивным подходом, способным управлять переходом к устойчивой, инновационной и ресурсоэффективной экономике, которая может использовать преимущества внутренних и экспортных рыночных возможностей на быстрорастущих, экологически сознательных рынках.



С другой стороны, охрана окружающей среды, а также предотвращение и смягчение последствий загрязнения, также являются основными источниками экономических возможностей, обеспечивая рабочие места, сокращая бедность, стимулируя инновации и решая проблемы доступности/дефицита и истощения ресурсов. Позитивная синергия между экономической и окружающей средой теперь более широко признана (Porter и van der Linde 1995г.; The Economics of Ecosystems and Biodiversity [Экономика экосистем и биоразнообразия] [ТЭЕВ] 2010г.; OECD 2011г.; UNEP 2011a; UNEP 2011b; Hepburn и Bowen 2012г.; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана] [UNESCAP] [ЭСКАТО ООН] и Korea International Cooperation Agency [Корейское агентство международного сотрудничества] [KOICA] 2012г.; Global Commission on the Economy and Climate [Глобальная комиссия по экономике и климату] 2014г.; Altenburg и Assmann 2017г.; OECD 2017b), по сравнению с мнением о том, что между окружающей средой и экономикой существуют компромиссы.

Глобальная экономическая стоимость экосистемных услуг в 2011 году оценивалась примерно в 125 триллионов долларов США (по курсу 2007 года²) (Costanza и др. 2014г.). Тем не менее, необходимы дополнительные усилия, чтобы донести эту идею о положительном синергизме, поскольку перспектива компромисса между экономикой и окружающей средой по-прежнему подкрепляется нынешними методами расчёта экономического роста, которые, как правило, экстернализируют воздействие на окружающую среду и делают упор на краткосрочные, а не долгосрочные перспективы. В странах и регионах, особенно тех, где люди беспокоятся о рабочих местах, заработной плате и экономическом процветании, существует риск ослабления поддержки защиты окружающей среды и МЭА, если взаимосвязь между этими проблемами не будет хорошо изучена. ГЭП-6 призвана способствовать более тщательной оценке затрат и выгод, а также экономической эффективности экологических политик и практик и того, как они распространяются в обществе.

Многие предприятия во всём мире теперь понимают, что экологические проблемы создают серьёзные проблемы для их деятельности, и что их решение открывает значительные возможности для бизнеса, например, посредством деловых практик циркулярной экономики (см. Главу 17) в контексте устойчивого потребления и производства (Lacy и Rutqvist 2015г.; Ghisellini, Cialani и Ulgiati 2016г.; Murray, Skene и Haynes 2017г.; Hopkinson, Zils и Hawkins 2018, см. Раздел 17.5 настоящего доклада), а также повышение производительности и прибыльности (по крайней мере, на начальных этапах сокращения отходов и повышения эффективности). Это также позволяет избежать серьёзных обязательств и бремени для будущих поколений. Видные бизнес-группы, такие как Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию и Глобальный договор ООН, продвигают экологическую устойчивость на всех уровнях общества и принятия решений.

² Читатели должны исходить из того, что все значения в этом докладе являются номинальными рыночными ценами, если не указано иное.

Охрана окружающей среды и экологический бизнес также могут быть основными источниками занятости (International Labour Office [Международное бюро труда] [ILO] 2016г.). В мировом энергетическом секторе источники возобновляемой энергии растут намного быстрее, чем ожидалось, и глобальные ежегодные инвестиции в эти системы в настоящее время превышают инвестиции в ископаемое топливо (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Сеть по политике в области возобновляемой энергии для XXI века] [REN21] 2018г.). Предполагается, что «чистая» энергия (возобновляемая и низкоуглеродная энергия) и энергоэффективность могут иметь большой потенциал для создания рабочих мест, чем уголь и природный газ (Wei, Patadia и Kammen 2010г.; Garrett-Peltier 2017г.; International Renewable Energy Agency [Международное агентство по возобновляемой энергии] [IRENA] 2018г.; Yihdego, Salem и Pudza 2017г.). Согласно более свежей информации, в Соединённых Штатах Америки в солнечной отрасли создано более чем в два раза больше рабочих мест, чем в угольной (United States Department of Energy [Министерство энергетики США] 2017г.).

Тем не менее, многие экономические тенденции создают проблемы для решения экологических проблем. Многие правительства сталкиваются с проблемами по повышению доходов, а инициативы по дерегулированию часто сосредоточены на ослаблении экологических стандартов или нормативных требований (Castree 2008г.; Steinebach и Knill 2017г.). Аддис-Абебская программа действий, в которой рассматриваются средства реализации устойчивого развития в целом, включая ЦУР, предлагает способы помочь правительствам в укреплении их внутреннего финансового потенциала (United Nations 2015с).

Глобализация была общей тенденцией в течение нескольких десятилетий, и её возможные экологические последствия были в центре внимания исследований. Однако связи между экономическим развитием и окружающей средой очень сложны, и их трудно отразить. Некоторые аспекты глобализации могут усугубить экологические проблемы, в то время как другие могут принести пользу (Boyce 2004г.; Gallagher 2009г.; Clapp и Dauvergne 2011г.; Newell и Roberts ред. 2016г.). Определение таких компромиссов и синергизма является важным элементом оценки ГЭП-6 (см. Главы 4 и 17).

1.3.2 Окружающая среда и социальные проблемы и возможности

Экологические проблемы тесно связаны с социальными проблемами, такими как голод, модели потребления, здоровье, образование, неравенство, гендерный разрыв, отходы и санитария, беженцы, миграция, конфликты и нетерпимость. Например, проблемы голода и продовольствия, рассматриваемые в ЦУР 2, связаны с сельским хозяйством, которое, в свою очередь, связано с окружающей средой, особенно с задачей 2.4 ЦУР по устойчивому сельскому хозяйству. Загрязнение окружающей среды вредит сельскому хозяйству, а более чистая окружающая среда поможет улучшить сельское хозяйство, питание и здоровье (Landrigan и др. 2018г.).



Образование способствует созданию более здоровой окружающей среды, и наоборот (UNESCO 2014b; UNEP 2017a). Загрязнение окружающей среды, утрата биоразнообразия и изменение климата являются важными причинами проблем со здоровьем и экологических заболеваний, которые, в свою очередь, могут отрицательно сказаться на образовании и обучении, особенно среди детей; они также могут мешать трудоустройству взрослых (Mohai и др. 2011г.; Zhang и Zhang 2018г.). Напротив, очистка, предотвращение загрязнения, защита и восстановление сред обитания – основные возможности для улучшения здоровья, что, в свою очередь, помогает людям вести более полноценную и продуктивную жизнь. Заболевания, связанные с загрязнением воздуха, стали причиной 9 миллионов преждевременных смертей в 2015 году, что составляет 16% всех смертей в мире (Landrigan и др. 2018г.), в то время как в некоторых странах опасное загрязнение воздуха вынудило закрывать школы (Sastry 2002г.; Li и др. 2014г.; British Broadcasting Corporation [Британская радиовещательная корпорация] [BBC] 2016г.; Reuters 2017г.).

Окружающая среда также связана с растущим социальным неравенством, включая гендерное неравенство, во многих отношениях, что может стать тяжёлым бременем для бедных или социально незащищённых слоёв населения. Неравенство может заключаться в неравном доступе к ресурсам (например, земле, воде, продовольствию, семенам), неравномерном распределении воздействий деградации окружающей среды (например, воздействия на здоровье от изменения климата и отходов), создание и сокращение рабочих мест из-за переключения потребления и производства между географическими зонами, а также неравномерное распределение ответственности в отношении решения экологических проблем. Дети особенно восприимчивы к негативному воздействию химических веществ на здоровье из-за их быстрого роста и развития и большего воздействия относительно массы тела.

Во многих случаях воздействие людей на окружающую среду связано с их уровнем доходов (Moser и Kleinhüchelkotten 2017г.). Более состоятельные люди могут лучше, чем бедные, оградить себя от экологических проблем, в то же время у них больше возможностей внести свой вклад в решение проблем за счёт своих больших ресурсов и возможностей для изменения образа жизни (UNEP 2016b). Воздействие также связано с географическим, экономическим и социальным распределением территорий, затронутых экологическими проблемами.

Движущие силы и факторы экологических изменений, а также их состояние и последствия имеют аспекты, ориентированные на людей, которые необходимо принимать во внимание для разработки эффективных и справедливых политик в мире Повестки дня на период до 2030 года. Такой подход необходим, чтобы помочь решить проблему уязвимости и различных условий и возможностей людей реагировать на опасности и нарушения в повседневной жизни (жизнестойкость) (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.). Люди – бедные

и богатые, женщины и мужчины – по-разному влияют на экологические изменения и связанные с ними риски. Эти различия играют важную роль в соответствующих политических решениях (Serret и Johnstone (ред.) 2006г.; UNEP 2016b). Используя эту перспективу, ГЭП-б пытается интерпретировать, как экологическая «справедливость» будет ощущаться разными людьми, чтобы она могла использоваться в качестве основы для будущих политических решений, обращаясь к сложным распределительным воздействиям и конфликтам. Эта перспектива обеспечивает новую основу для разработки политики устойчивого развития и систем управления для реализации Повестки дня на период до 2030 года (World Bank 2016г.).

В Повестке дня на период до 2030 года устойчивое использование окружающей среды и природных ресурсов теперь понимается как дополняющее и необходимое для «повсеместного искоренения нищеты во всех её формах» (ЦУР 1). Приблизительно 70% бедного населения мира напрямую зависит от природных ресурсов для получения всех или части средств существования, особенно женщины и девочки, а также другие маргинализированные группы. Усилия по искоренению нищеты и обеспечению процветания напрямую связаны с улучшением управления как окружающей средой, так и природными ресурсами на комплексной основе (TEEB 2010г.).

1.3.3 Окружающая среда и проблемы и возможности политической и военной безопасности

Экологические проблемы, такие как деградация земель (United Nations Convention to Combat Desertification [UNCCD] [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [КБО] 2017г.) и нехватка и истощение ресурсов, особенно воды, энергии, продовольствия и биоразнообразия, потенциально могут стать основными источниками конфликтов, проблем безопасности и миграции (Homer-Dixon 1991г.; Homer-Dixon 1999г.; Barnett и Adger 2007г.; Gupta, Dellapenna и Heuvel 2016г.). Проблемы политической/военной безопасности могут усугубляться последствиями изменения климата. Водная безопасность ставится под угрозу из-за загрязнения и нерационального использования, а также из-за превышения спроса на устойчивое снабжение, изменчивость климата, засух, наводнений и т.д. Изменение климата, включая связанные с ним экстремальные погодные явления, и ухудшение состояния окружающей среды уже имеют ряд сложных последствий, особенно в нестабильных государствах и экосистемах. Например, они усугубляют проблемы мигрантов и беженцев (как внутри стран, так и между странами), что, в свою очередь, способствует усилению политической неопределённости и нестабильности во всём мире. Экологические беженцы, перемещённые из-за ухудшения состояния окружающей среды, также могут страдать от проблем со здоровьем и трудностей с поддержанием средств существования.

Войны и конфликты являются основными источниками загрязнения, особенно загрязнения воздуха, воды и почвы, отходов, парниковых газов и деградации земель. Точно так же решение экологических проблем может предоставить важные возможности для решения проблем



политической/военной безопасности (Brown, Hammill и McLeman 2007г.; UNEP и др. 2013г.), в том числе путём оказания помощи в обеспечении средств существования и сокращении необходимости миграции. Международное финансирование раздираемых войной государств может быть продуктивно направлено на решение экологических проблем путём развития устойчивой инфраструктуры, включая природную инфраструктуру и восстановление экосистем, а также таких услуг, как управление отходами, сточными водами и ресурсами.

1.3.4 Доступность и дефицит ресурсов

Проблемы доступности и дефицита ресурсов ясно иллюстрируют тесную взаимосвязь между экономической, социальной, человеческой, политической/военной безопасностью и экологическими проблемами (Qasem 2010г.; UNEP 2011а; Pereira 2015г.). Ресурсы оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду и общество/здоровье при их производстве или использовании, например, в результате горной добычи или других процессов добычи полезных ископаемых.

В то же время они являются важным вкладом в экологические решения. Ресурсы являются важными экономическими факторами и источниками рабочих мест, а также используются в продуктах и услугах, поддерживающих благосостояние людей. Это относится не только к ключевым ресурсам воды, энергии и продуктов питания, которые широко исследовались как «взаимосвязанные» вопросы (UNESCAP 2013г.; Food and Agriculture Organization [Продовольственная и сельскохозяйственная организация] [ФАО] 2014г.; International Resource Panel [Международная группа по ресурсам] 2015г.). Фосфор (Cordell и White 2015г.) является ключевым сырьём для производства продуктов питания, а другие важные дефицитные ресурсы, включая такие материалы, как редкоземельные металлы (Gupta и Krishnamurthy 2004г.; Abraham 2015г.; Graedel и др. 2015г.), используются в промышленности, включая ключевые экологические технологии, такие как энергия ветра и солнца, а также современные аккумуляторы. Эти материалы и многие изделия из них также имеют важное военное применение. С другой стороны, помимо экологического ущерба, наносимого их производством, эти ресурсы также являются дефицитными (Calvo, Valero и Valero, 2017г.), что приводит к политическим/военным опасениям в отношении безопасности, связанным с обеспечением их доступности.

1.4 Экологическое регулирование

Экологическое регулирование приобретает всё большее значение на всех уровнях, включая глобальные, региональные, национальные и субнациональные (местные, провинциальные и т.д.) правительства, а также заинтересованные стороны из бизнеса и гражданского общества (Biermann и др. 2012г.; Biermann 2014г.; United Nations Economic Commission for Europe [Европейская экономическая комиссия ООН] [UNECE] [ЕЭК ООН] 2014г.; Patterson и др. 2015г.; Mortensen и Petersen 2017г.). Возникают новые проблемы экологического регулирования, такие как открытие Арктики и появление

новых материалов, в то время как многие старые проблемы не решаются должным образом. Более широкое участие многих заинтересованных сторон в управлении является важной глобальной тенденцией, но существует потребность в более тесном взаимодействии между правительствами и организациями гражданского общества. Было приложено много усилий для разработки более эффективных методов фасилитации, чтобы сделать возможным это сотрудничество (Ansell и Gash 2008г.; UNECE 2014г.; Pattberg и Widerberg 2016г.; Dodds, Donoghue и Leiva-Roesch 2017г.). Они включают в себя новые технологии и социальные сети, а также гражданскую науку, вовлекающую граждан в научные исследования (Kobori и др. 2016, см. Раздел 25.2), которые могут быть единственным способом получения некоторых видов данных. Кроме того, регулирование в частном секторе стало важным инновационным пространством.

Экологические проблемы всегда были очень сложными и тесно связанными с другими политическими областями (Jordan и Lenschow 2010г.), но усилия по преодолению границ отдельных секторов и разобщённости не достигли достаточного прогресса (Adelle и Nilsson 2015г.). Сейчас как никогда важно содействовать интеграции и координации экологических проблем с другими областями развития, такими как экономика, торговля, здоровье, вода, энергия, образование, продовольственные системы и городское планирование (FAO 2014г.; Le Blanc 2015г.; OECD 2015г.; Elder, Bengtsson и Akenji 2016г.; United Nations 2016г.; Scheyvens и др. 2017г.).

Более того, границы экосистем часто не соответствуют геополитическим границам, поэтому многие экологические проблемы, особенно связанные с загрязнением, такие как загрязнение воздуха, загрязнение пресной воды (поверхностных и подземных вод), загрязнение морской среды, сточные воды, утечки загрязняющих веществ, захоронение опасных и ядерных отходов и исчезновение видов, часто имеют трансграничный характер. Поскольку многие из этих трансграничных проблем взаимосвязаны, существуют широкие возможности для использования сопутствующих выгод от политических решений, но они требуют более тесного сотрудничества и координации через политические границы.

Было приложено много усилий для разработки способов улучшения экологического регулирования, начиная от более строгого регулирования и стимулирующих политик в поддержку добровольных действий, до самоуправления заинтересованных сторон. Государство играет важную роль в укреплении экологического руководства, в том числе путём ратификации и выполнения природоохранных конвенций, поддержки экологических исследований и поддержки уязвимых групп населения. Тем не менее, лучший путь вперёд не всегда ясен, и необходимы дальнейшие усилия (Ansell и Gash 2008г.; Jordan 2008г.; Newig и Fritsch 2009г.; Biermann и др. 2012г.; Galaz и др. 2012г.; Biermann 2014г.; United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] [ПРООН] 2014г.; Kanie, Andresen и Haas (ред.) 2014г.; Pattberg и Widerberg 2015г.; Pattberg и Zelli (ред.) 2016г.; Biermann, Kanie и Kim 2017г.).



1.5 Экологический аспект целей устойчивого развития, глобального экологического регулирования и многосторонних экологических соглашений (МЕА)

До последних лет глобальное экологическое регулирование в основном сосредоточивалось на МЕА (Najam, Para и Taiyab 2006г.; Environment Canada [Министерство окружающей среды Канады], University of Joensuu [Университет Йоэнсуу] и UNEP 2007г.; Kanie 2007г.), а также на многих региональных и двусторонних соглашениях (Balsiger и VanDeveer 2012г.). Было подсчитано, что существует более 1300 МЕА и 2200 двусторонних экологических соглашений (Mitchell 2018г.).

Несмотря на эти МЕА и пять предыдущих докладов «Глобальная экологическая перспектива», состояние окружающей среды остаётся проблемным и продолжает ухудшаться во многих отношениях (Susskind и Ali 2015г.; UNEP 2012b) до такой степени, что экологическая основа человеческого общества всё больше подвергается риску (Rockstrom и др. 2009г.; Steffen и др. 2011г.; Steffen и др. 2015г.). Более того, некоторые загрязнители окружающей среды, такие как отходы пластика, загрязнение морской

среды, военные отходы и пестициды, остаются в значительной степени нерегулируемыми на глобальном уровне. Прогресс в переходе к рациональным моделям потребления и производства был недостаточным.

Некоторые международные соглашения и структуры направлены на более комплексное решение глобальных проблем, а не на конкретные экологические проблемы. Они сочетают в себе политические, экономические, социальные и экологические аспекты, одновременно усиливая экологические элементы. К ним относятся ЦУР, Парижское соглашение об изменении климата, Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий, Новая программа развития городов – Хабитат III и Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием.

ЦУР и Повестка дня на период до 2030 года находятся в авангарде этой тенденции, обеспечивая комплексную целостную перспективу устойчивого развития. Они связывают окружающую среду с другими аспектами устойчивого развития, чтобы использовать преимущества синергизма и минимизировать компромиссы между ними. Они также представляют собой серьёзное отличие от Целей развития тысячелетия (ЦРТ). ЦУР не только универсальны и бросают вызов всем странам, они также предлагают широкую повестку дня в области устойчивого

Рисунок 1.2: Подход DPSIR, использованный в ГЭП-6



В 1995 году ЮНЕП применила причинно-следственный подход DPSIR для оценок ГЭП. Он представляет собой взгляд на системный анализ, в котором движущие силы социального и экономического развития оказывают давление на окружающую среду, что меняет её состояние. Изменяющееся состояние окружающей среды приводит к воздействиям, например, на благосостояние людей и здоровье экосистем, что, в свою очередь, вызывает такие реакции людей для устранения этих воздействий, как социальный контроль, перенаправление инвестиций или политики и политические меры для воздействия на действия людей. Наконец, эти реакции прямо или косвенно влияют на состояние окружающей среды через движущие силы или давления. Существующие политики все чаще нуждаются в оценке с точки зрения того, как они устраняют движущие силы и воздействия экологических проблем.

Источник: UNEP (2017b)



Вставка 1.2: Многомерные аспекты анализа

Оценки ГЭП многомерны по своему охвату и направлены на включение экологических, социальных, экономических, политических, географических и временных перспектив для формирования различных доказательств в ответ на общие вопросы. К основным подходам, использованным в ГЭП-6, можно отнести следующие.

- ❖ Тема «Здоровая планета – здоровые люди» подчёркивает фундаментальную важность здоровых экосистем и окружающей среды для здоровья человека. В ГЭП-6 систематически освещается здоровье человека с акцентом на многие прямые и косвенные воздействия на здоровье (например, болезни, смертность), возникающие в результате изменения и ухудшения состояния окружающей среды (см. Главы 2 и 4). Кроме того, цели, связанные со здоровьем, признаются в преобразующей экологической политике и путях (Часть В). По возможности, воздействие на здоровье анализируется по социальным критериям, таким как возраст и пол.
- ❖ ГЭП-6 включает тематические измерения, отслеживающие состояние и тенденции воздуха, пресной воды, океанов, суши и биоты/биоразнообразия, и представляют собой доклад «Состояние окружающей среды» (Часть А).
- ❖ ГЭП-6 представляет более 25 тематических исследований, подчёркивающих важность разработки политик на основе фактов (Главы 12–16). Тематические исследования позволяют изучить, как разрабатывать эффективные политики, не предписывая их.
- ❖ ГЭП-6 включает в себя комплексные измерения, сочетающие в себе социальные, экономические и экологические аспекты сложных проблем. ГЭП-6 охватывает 12 общих вопросов (например, продовольствие, энергия, использование ресурсов, гендер, здоровье, стихийные бедствия и т.д.) На протяжении всей оценки экологических тем (Глава 4) и эффективности политик (Глава 17), добавляя особый акцент о взаимосвязи между экологическими и другими аспектами Повестки дня на период до 2030 года/ЦУР.
- ❖ Впервые ГЭП-6 рассматривает изменение климата как фактор (т.е. встроенное изменение климата) и сквозную проблему (т.е. ожидаемые воздействия) в контексте устойчивого развития через его всеобъемлющую значимость для всех других аспектов ГЭП-6 (Главы 2 и 4).
- ❖ ГЭП-6 систематически рассматривает измерение справедливости, рассматривая распределительные, представительские и процедурные вопросы в различных частях оценки, выделяя воздействия и потенциальные возможности экологических политик и путей будущего развития для преодоления неравенства.
- ❖ В главах ГЭП-6, посвящённых перспективам, (Часть С), традиционный глобальный и сценарный анализ сочетается с локальным, совместным анализом и анализом на основе принятия решений. Это нацелено на обеспечение ориентированной на решение перспективы, учитывающей актуальность и эффективность.
- ❖ ГЭП-6 использует современные инструменты и платформы (например, краудсорсинг) для расширения участия заинтересованных сторон в процессе оценки (Глава 23).

развития, уделяя одинаковое внимание социальным, экономическим и экологическим вопросам; Напротив, в ЦРТ больше внимания уделялось социальной повестке дня, а экономическим и экологическим вопросам уделялось недостаточно внимания. Таким образом, окружающая среда включена в ЦУР более широко, чем в ЦРТ (UNEP 2016c).

Более того, если ЦРТ в основном нацелены на сокращение бедности в развивающихся странах (а развитые страны взяли на себя обязательства по Глобальному партнёрству в целях развития), Повестка дня на период до 2030 года является универсальной, с целями и задачами, которые должны быть достигнуты всеми странами. Согласно ЮНЕА, Повестка дня на период до 2030 года «представляет собой смену парадигмы с целью замены сегодняшней экономической модели, основанной на росте, новой моделью, направленной на достижение устойчивых и справедливых экономик и обществ во всём мире» (ЮНЕА [ЮНЕА] 2016, стр.1), отмечая, что «экосистемы и предоставляемые ими услуги, такие как продукты питания, вода, борьба с болезнями, регулирование климата и духовная самореализация, являются предпосылками для устойчивого развития, в то время как «неустойчивые модели производства и потребления угрожают нашей способности достичь устойчивого развития».

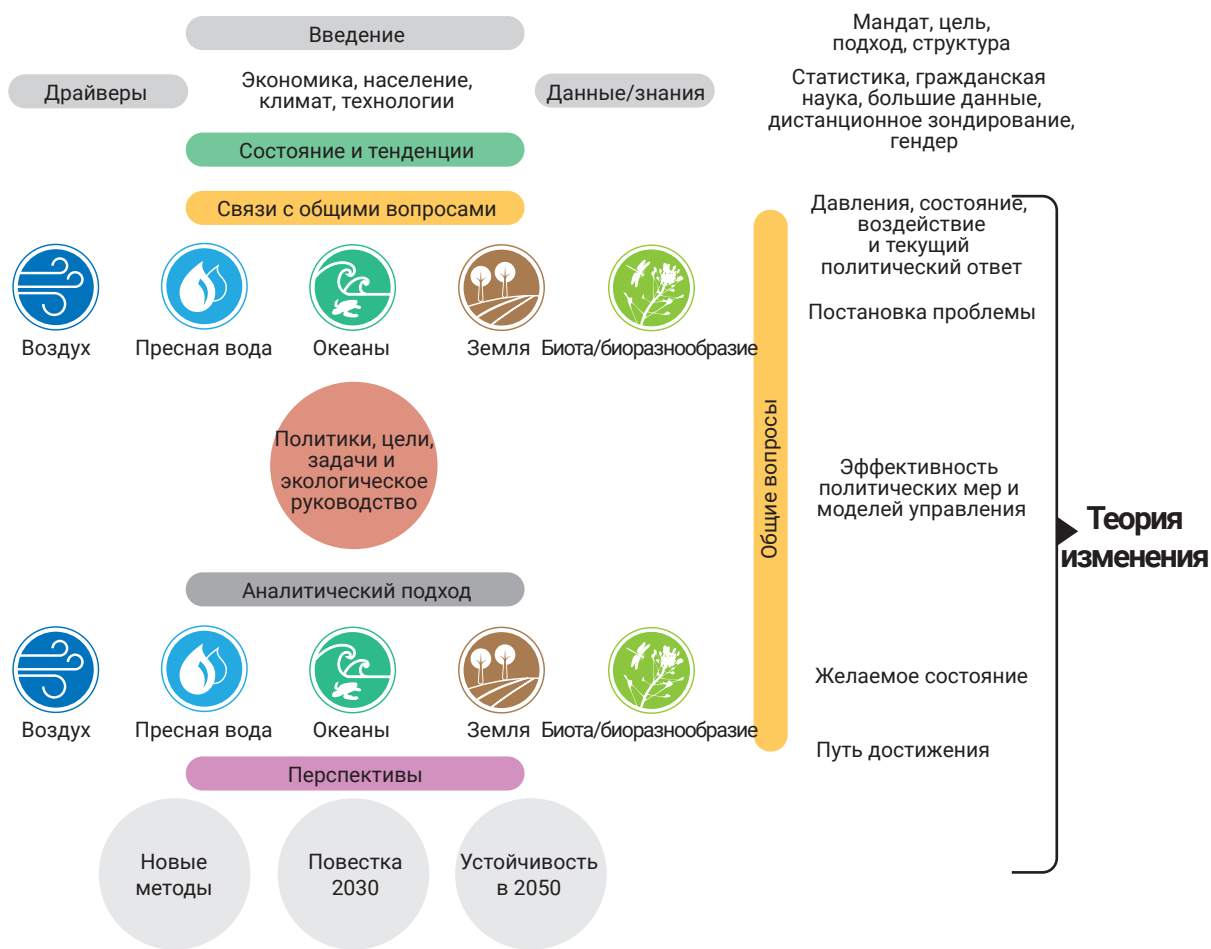
Окружающая среда представлена во всех ЦУР. Более половины из них имеют непосредственную экологическую направленность или занимаются

устойчивым использованием природных ресурсов (UNEP 2016d). Многие цели напрямую связаны с качеством физической среды, например, вода (ЦУР 6), климат (ЦУР 13), океаны (ЦУР 14) и земля и биоразнообразие (ЦУР 15). Другие цели более косвенно связаны с физической средой, например, посредством стихийных бедствий (ЦУР 1 и 11), продовольствия, голода и сельского хозяйства (ЦУР 2), здоровья человека (ЦУР 3), энергетики (ЦУР 7), экономического роста и занятости (ЦУР 8), промышленности (ЦУР 9) и городов (ЦУР 11) (International Resource Panel [Международная группа по ресурсам] 2014г.; International Resource Panel 2015г.; OECD 2015г.; Lucas и др. 2016г.). Например, ЦУР 8 делает упор на устойчивый экономический рост и достойные рабочие места, в то время как одна из её задач призывает отделить экономический рост от ухудшения состояния окружающей среды и повысить глобальную эффективность использования ресурсов. ЦУР 12 по устойчивому потреблению и производству, ЦУР 16 по миру, справедливости и сильным институтам и ЦУР 17 по средствам реализации, являются сквозными целями, поддерживающими все другие цели и их экологические аспекты. Ясно, что ЦУР не могут быть достигнуты без фундаментального экологического прогресса. Это признано в Повестке дня на период до 2030 года, прямо призывающую к комплексному подходу к устойчивому развитию (International Resource Panel 2015г.).

Хотя ЦУР гораздо теснее увязывают окружающую среду с другими областями развития, они не полностью



Рисунок 1.3: Структура ГЭП-6 со ссылкой на его теорию изменений (см. Приложение 1-3)



представляют глобальную экологическую повестку дня (Wackernagel, Hanscom и Lin 2017г.). Некоторые важные экологические проблемы не нашли должного отражения в ЦУР, например, горнодобывающая промышленность и добыча природных ресурсов, а также взаимосвязь между гендером и окружающей средой (например, загрязнение воздуха в помещениях в результате приготовления пищи; Elder и Zusman 2016г.). Климатическая цель (ЦУР 13) не имеет цели или показатель, напрямую связанных с состоянием климата, хотя она ссылается на Парижское соглашение, в котором такая цель есть. Более того, экологические показатели не так хорошо разработаны, как показатели для других областей, и имеется меньше данных для количественной оценки их воздействия или прогресса в достижении связанных целей. Многие цели имеют несколько измерений, и часто измерение, связанное с окружающей средой, не включается в индикатор(ы). ЦУР направлены на достижение целей многих МЭА, хотя некоторые из множества IАEG прямо упоминаются в ЦУР.

Как и в случае с ЦУР, другие крупные недавние соглашения и платформы ООН, такие как Парижское соглашение об изменении климата, Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий и Новая программа развития городов – Хабитат III, требуют значительного вклада

всех отраслей и участников, а также значительной трансформации экономической и социальной практик. Таким образом, как и ЦУР, эти соглашения имеют широкую сферу применения и должны реализовываться с использованием комплексного подхода.

Точно так же основные глобальные форумы, не входящие в систему ООН (например, Группа двадцати [G20], Большая семёрка [G7] и Всемирный экономический форум), всё больше сосредотачиваются на экологических проблемах и связанных с ними рисках, особенно в отношении ЦУР. В 2015 году лидеры и главы государств G7 встретились в Эльмау, Германия, и договорились декарбонизировать мировую экономику к концу этого века (G7 2015г.); На саммите в Исэ-Сима, Япония, в 2016 году «Большая семёрка» согласилась приложить согласованные усилия для выполнения своих обязательств по ЦУР и Парижскому соглашению. На саммите в Таормине, Италия, в 2017 году все члены G7 подтвердили свою твёрдую приверженность скорейшему выполнению Парижского соглашения (за исключением США, которые находились в процессе пересмотра соответствующей политики). G7 регулярно проводит встречи министров окружающей среды. G20 также приняла План действий по достижению ЦУР (G20 2016г.).



Среди других крупных встреч министров окружающей среды – страны БРИКС (Бразилия, Российская Федерация, Индия, Китай, Южная Африка), Азиатско-Тихоокеанский саммит министров по окружающей среде, Конференция министров африканских стран по окружающей среде и Трёхсторонняя встреча министров окружающей среды Китая, Японии и Республики Корея. ЦУР обеспечивают основу и общий язык для объединения всех этих соглашений и действий.

Подход на основе целей и показателей, который был ключевым нововведением ЦРТ, также использовался в ЦУР, а также в Стратегическом плане в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы, включая целевые задачи по сохранению биоразнообразия, принятые в Айти, разработанные в рамках КБР (Kanje и Biermann ред. 2017г.). Многие считали, что этот подход внёс важный вклад в относительный успех ЦРТ в мобилизации действий и поддержки, хотя он также имеет некоторые недостатки (Fukuda-Parr, Yamin и Greenstein 2014г.). Если этот подход будет реализован в целом в соответствии с духом и языком ЦУР, а не узко инструментальным образом, то реализация и подотчётность могут быть усилены (Biermann, Kanje и Kim 2017г.). Ещё одно важное нововведение для ЦУР и Парижского соглашения заключается в том, что каждая страна согласилась преобразовать глобальные цели и задачи в национальные задачи и показатели; однако это создаст проблему и возможность учёта прогресса.

Поэтому очень важно, чтобы ГЭП-6 продолжал фокусировать глобальное внимание на МЕА, IAEG и его новый акцент на ЦУР и глобальных форумах, не связанных с ООН. Тем не менее, реализация некоторых традиционных IEA может также выиграть от более комплексного подхода, возможно, за счёт более тесных связей с ЦУР.

Одной из основных задач ГЭП-6 является оценка прогресса в достижении согласованных на международном уровне экологических целей (IEAG), установленных МЕА, с выявлением пробелов между обязательствами и выполнениями этих соглашений. Что ещё более важно, это поможет информировать глобальные ответные меры и создание институционального потенциала, необходимого для решения задач возрастающей сложности и неопределённости, связанных с экологическими проблемами, и их решения посредством глобального развития. Учитывая безотлагательность проблем, связанных с окружающей средой и развитием, а также ограниченные финансовые и человеческие ресурсы, доступные для их решения, ГЭП-6 ориентирована на целостный и комплексный подход к оценке, чтобы использовать синергию по вопросам и минимизировать компромиссы и передать полученные знания.

1.6 ГЭП-6 в контексте других экологических оценок

Для эффективного решения экологических проблем необходимо хорошо понимать их более широкое воздействие на людей, экономику, общества, рынки, институты, правосудие, безопасность и культуру. В процессе ГЭП-6 признаётся необходимость в совместных и комплексных экологических оценках (IEA), а также в институциональных инструментах и платформах для расширения возможностей людей, организаций и лиц, принимающих решения, путём совместной разработки информации и соответствующих знаний о состоянии и тенденциях окружающей среды для информирования политических действий и адекватных ответных мер (UNEP 2015г.).

ГЭП-6 является частью растущего объёма глобальных экологических оценок (Mitchell и др. 2006г.; Kowarsch и др. 2014г.; Jabbour и Flachsland 2017г.; Kowarsch и др. 2017г.). Некоторые из этих оценок являются или включают региональные оценки (например, «Доклад о состоянии окружающей среды» Европейского агентства по окружающей среде) или оценки на уровне стран, в то время как другие сосредоточены на конкретных темах, таких как «Глобальная гендерная экологическая перспектива» (UNEP 2016г.). Эти оценки обычно проводятся международными организациями и программами, такими как UNEP, через свою подпрограмму «Оценка окружающей среды» (UNEP 2018г.), и создают необходимую доказательную базу, вносящую ясность и прозрачность в основные проблемы, стоящие перед планетой и человечеством. Эта доказательная база включает в себя успехи и неудачи в решении этих проблем и, что наиболее важно, предоставляет варианты действий для обеспечения справедливого и эффективного решения текущих и ожидаемых проблем. Такой подход, ориентированный на действия и заинтересованные стороны, имеет желаемые атрибуты, заключающиеся в учёте обратной связи от лиц, принимающих решения, в процессе развития знаний и сокращении времени на внедрение информации и знаний. В Приложении 1-2 перечислены IEA, из данных которых создан ГЭП-6.

IEA (например, оценки ГЭП) следует общей методологии и процедурам для обеспечения последовательного применения соответствующих стандартов качества и связывает науку с политикой посредством:

- ❖ анализа и синтеза существующих экологических, социальных и экономических данных для определения состояния окружающей среды с использованием структуры «Драйверы, нагрузки, состояние, воздействие, реакция» (DPSIR) с учётом всех компонентов и процессов экосистемы (см. Рисунок 1.2);
- ❖ определения риска и неопределённости в информации;
- ❖ выявления и оценки прошлых и потенциальных политических и управленческих действий в будущем;



- ❖ предоставления руководящих указаний для принимающих решения лиц касательно последствий различных политических и управленческих действий, включая отказ от каких-либо действий (UNEP 2017b).

1.7 Подход, теория изменения и структура ГЭП-6

1.7.1 Подход

Исторически сложилось так, что процесс ГЭП был основан как часть мер, учреждённых после принятия Повестки дня на XXI век в 1992 году, с целью поставить статус окружающей среды под неослабный контроль (UNEP 1995 – Совет управляющих ЮНЕП в своём решении 18/27). Со времени появления первого доклада ГЭП в 1997 году его подход и структура претерпели несколько изменений и усовершенствований.

Основываясь на основных принципах разработки комплексных экологических оценок (UNEP 2017b), объём ГЭП расширился. Ключевой новой особенностью ГЭП-6 является повышенное внимание к взаимодействию и взаимосвязям между окружающей средой и здоровьем человека. Изменяющийся подход и структура данного ГЭП отражает самые последние научные данные и новый политический контекст ГЭП, в частности, реализацию Повестки дня на период до 2030 года. ГЭП-6 обеспечивает доказательную базу для рассмотрения экологического аспекта ЦУР.

Процесс ГЭП-6 сам по себе является частью усилий по укреплению общего потенциала в рамках глобальной системы экологического регулирования с целью повышения уровня принятия научно обоснованных решений на нескольких уровнях (резолюция 2997 Генеральной Ассамблеи ООН от 1972г.). ГЭП – независимый, управляемый экспертами, совместный процесс, созданный для облегчения взаимодействия между научным пониманием и разработкой политик. С директивными органами, а также с широким кругом учёных и заинтересованных сторон проводятся консультации по тематике и методологии каждого издания через Межправительственную консультативную группу заинтересованных сторон высокого уровня, Научную консультативную группу и Рабочую группу по методикам оценки, данным и информации, которые предоставляют консультации и руководство на протяжении всего процесса ГЭП. Этот совместный и консультативный процесс придаёт оценкам ГЭП научную достоверность, точность и авторитетность, а также политическую актуальность.

Помимо производства ГЭП, ЮНЕП имеет мандат на создание потенциала. Это неотъемлемая часть процесса ГЭП и работает на разных уровнях, с использованием разных механизмов. Доклады ГЭП включают вклады ведущих международных экспертов из широкого круга организаций со всего мира, а также группы стипендиатов ГЭП, являющимися начинающими специалистами или студентами.

Тематические аспекты (состояние и тенденции воздуха, пресной воды, океанов, суши и биоразнообразия) также

были ключевыми элементами предыдущих ГЭП, но все остальные подходы, перечисленные выше, являются новыми для ГЭП-6.

В Приложении 1-3 содержится информация о теории изменений, на которой построена ГЭП-6, а в Приложении 1-4 представлена информация о том, как авторы каждой главы устанавливают уверенность в отношении основных выводов каждой главы. Эти заявления о доверии можно найти в резюме для каждой главы, и ожидается, что они помогут политикам понять объём имеющихся свидетельств по предмету и то, какая часть этих свидетельств согласуется с выводами, представленными в данной оценке.

1.7.2 Структура

Исходя из этого мандата и объёма, содержание ГЭП-6 структурировано, как показано на **Рисунке 1.3**.

Это введение дополняют три главы: Глава 2: Движущие силы экологических изменений, Глава 3: Текущее состояние наших данных и знаний и Глава 4: Общие вопросы. По мере того как информация и данные становятся всё более важными в обществе, создание и использование знаний также становится ещё более важным в рамках ГЭП-6, поскольку организация данных, информации и знаний формирует основу для научно обоснованных оценок и принятия обоснованных политических решений. Поэтому ГЭП-6 прилагает больше усилий для объяснения как меняющихся потребностей, так и новых возможностей, связанных с генерированием данных, информации и знаний, вытекающих из мандата ЮНЕП по реализации экологического измерения ЦУР.

Глобальная человеческая система имеет множество глубоко укоренившихся зависимостей между путями, эволюционировавшими в течение долгого времени. По мере развития общества и цивилизации, взаимосвязи между человеческими и экологическими системами стали более сложными и динамичными. Чтобы понять наиболее важные структурные элементы человеческой системы, ГЭП-6 систематически исследует общие движущие силы, например, численность населения и демографические изменения, включая причины миграции, текущие экономические тенденции и технологические разработки.

Одним из новых элементов является Глава 4, посвящённая общим вопросам, в которой представлены доказательства, объясняющие, как состояние и тенденции окружающей среды уже влияют на человеческие системы в различных масштабах. Двенадцать общих вопросов, рассмотренных в ГЭП-6, также являются важными вопросами ЦУР: здоровье, экологические катастрофы, гендер, образование, урбанизация, изменение климата, полярные регионы и горы, химические вещества, отходы и сточные воды, использование ресурсов, энергетика и продовольственные системы. ГЭП-6 использует матричный подход для решения этих сквозных вопросов, рассматривая каждый в контексте пяти экологических тем (воздух, биоразнообразие, океаны, земля, пресная вода). Этот подход помогает отразить растущую потребность в более эффективном синтезе наших знаний о многомерной функциональности окружающей среды и о том, как она



уже влияет на человеческие системы.

Анализ в ГЭП-6 поделён на четыре части:

Часть А: «Состояние глобальной окружающей среды» состоит из пяти тематических глав, в которых представлены самые свежие данные и информация о состоянии и тенденциях в области воздуха, биоразнообразия, океанов, суши и пресной воды. Главы 5-9 имеют общую структуру с использованием подхода DPSIR, и каждая включает информацию о соответствующих ответных политических мерах.

Часть В: «Политики, цели, задачи и экологическое регулирование, оценка их эффективности» оценивает эффективность текущего политического ландшафта в рамках существующей структуры экологического регулирования на различных уровнях, на основе ответных политических мер, определённых в тематических главах Части А, включая общие вопросы (Главы 10-17). Методология, разработанная для этой оценки, основана на комбинированных подходах «сверху вниз» и «снизу-вверх». Результаты используются для получения рекомендаций для политиков и поддержки многообещающих политических подходов, рассмотренных в заключительном разделе доклада. На основе этого анализа в Части В также определяются потребности в дальнейшем улучшении глобальной системы экологического регулирования (Глава 18).

Часть С: «Перспективы и пути к здоровой планете со здоровыми людьми» включает наиболее многообещающие политические подходы из Части В к путям преобразования. Она сочетает в себе глобальный и основанный на сценариях анализ (Главы 20-22) с локальным, коллективным анализом (Глава 23) для определения возможных путей достижения экологического аспекта ЦУР и других МЕА (до 2030 года) и оценивает долгосрочные или среднесрочные

стратегии (до середины века), необходимые для достижения долгосрочной устойчивости (до 2050г.) (Глава 24). Результаты и выводы обеспечивают основу для выработки политик и реализации ЦУР, а также для разработки более преобразующих путей достижения таких научных целей на более длительном временном горизонте (до 2050г.), как цель стать климатически нейтральным, ресурсоэффективным обществом. Эта долгосрочная перспектива поможет направить дальнейшее развитие глобальных, региональных и национальных систем управления для обеспечения будущего человеческого развития в экологических пределах Земли и поможет создать более справедливый мир, в котором никто не останется забытым. Там, где это возможно, в Части С подчёркиваются экономические и социальные издержки и преимущества различных вариантов действий и бездействия.

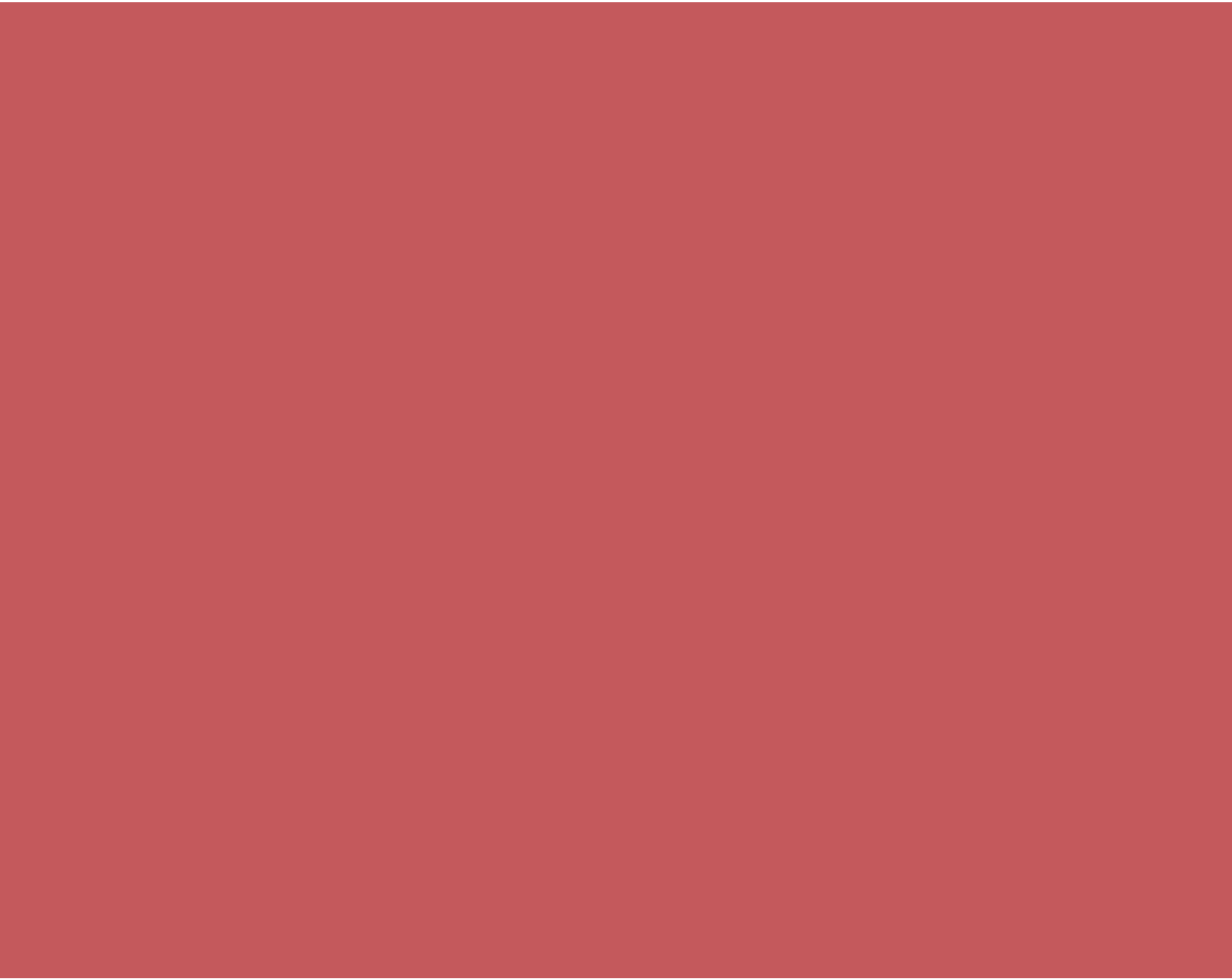
Часть D: «Остающиеся пробелы в данных и знаниях» (Глава 25) содержит обзор тенденций и проблем данных и знаний и определяет пробелы, которые необходимо заполнить для реализации ЦУР и достижения IAEG, заданных в МЕА. Это основано на предположении, что большее количество данных и знаний приводит к лучшим и более эффективным действиям и решениям в большем количестве мест. Революция в коммуникационных и информационных технологиях создаёт новые важные данные и информационные возможности, выходящие за рамки традиционного мониторинга и оценки окружающей среды.

Мы надеемся, что читатели – будь то политики, исследователи или граждане – сочтут результаты анализа и оценки, представленные в следующих главах, полезными и способными содействовать будущим усилиям по решению наших коллективных экологических проблем.



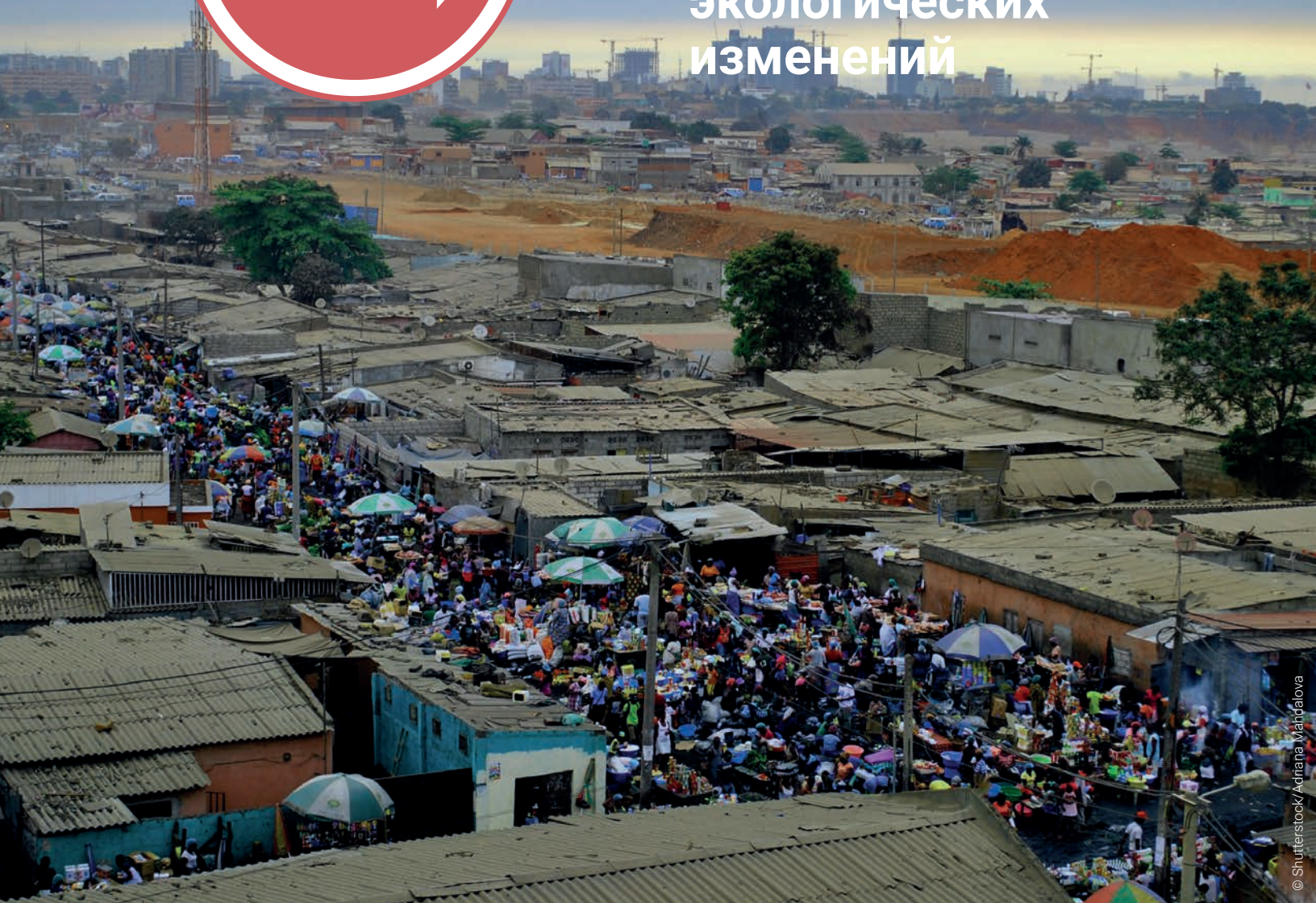


- United Nations Environment Programme (2016b). *A Framework for Shaping Sustainable Lifestyles: Determinants and Strategies*. («Рамочная программа формирования устойчивого образа жизни: детерминанты и стратегии»). Nairobi. http://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/a-framework-for-shaping-sustainable-lifestyles-determinants-and-strategies_0.pdf.
- United Nations Environment Programme (2016c). Report on the implementation of the integrated approach to financing the sound management of chemicals and waste. («Доклад о внедрении комплексного подхода к финансированию рационального управления химическими веществами и отходами»). *The Second United Nations Environment Assembly Nairobi*, 23–27 мая 2016. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17557/K1601889%20INF%2018.docx>.
- United Nations Environment Programme (2016d). *Delivering on the Environmental Dimension of the 2030 Agenda for Sustainable Development: A Concept Note*. («Выполнение экологического измерения Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: пояснительная записка»). Nairobi. <http://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2017/02/Delivering-on-the-Environmental-Dimension-of-the-2030-Agenda-for-Sustainable-Development-%E2%80%93-a-concept-note.pdf>.
- United Nations Environment Programme (2016e). *Global Gender and Environment Outlook*. («Глобальная гендерная и экологическая перспектива»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/14764/Gender_and_environment_outlook_HIGH_res.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- United Nations Environment Programme (2017a). *Towards a Pollution-Free Planet: Background Report*. («На пути к планете, свободной от загрязнения: справочный доклад»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21800/UNEA_towardspollution_long%20version_Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- United Nations Environment Programme (2017b). *Guidelines for Conducting Integrated Assessments*. («Руководство по проведению комплексных оценок»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/16775/JEA_Guidelines_Living_Document_v2.pdf.
- United Nations Environment Programme (2018). *Environment Under Review*. («Наблюдение за состоянием окружающей среды»). Nairobi. <https://www.unenvironment.org/explore-topics/environment-under-review>.
- United Nations Environment Programme, United Nations Development Programme, United Nations Economic Commission for Europe, Regional Environment Center, Organization for Security and Co-operation in Europe and North Atlantic Treaty Organization (2013r.). *Transforming Risks into Cooperation: The Environment and Security Initiative 2003–2013*. («Инициатива «Окружающая среда и безопасность» на 2003–2013гг»). Geneva. http://documents.rec.org/publications/FNVSECTransformingRisks_FINAL_Web.pdf.
- United States Department of Energy (2017r.). U.S. Energy and Employment Report January 2017. («Доклад об энергетике и занятости в США, январь 2017г.»). https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/2017%20US%20Energy%20and%20Jobs%20Report_0.pdf.
- United States National Intelligence Council (2017r.). *Global Trends: Paradox of Progress*. («Глобальные тенденции: парадокс прогресса»). Washington, D.C. <https://www.dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf>.
- Wackernagel, M., Hanscom, L. и Lin, D. (2017r.). Making the Sustainable Development Goals Consistent with Sustainability. («Приведение целей устойчивого развития в соответствие с устойчивостью»). *Frontiers in Energy Research* 5(18). <https://doi.org/10.3389/fenrg.2017.00018>.
- Wei, M., Patadia, S. и Kammen, D.M. (2010r.). Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? («Использование возобновляемых источников энергии и энергоэффективности: сколько рабочих мест может создать в США отрасль чистой энергетики?»). *Energy Policy* 38(2), стр. 919–931. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.044>.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capron, A.G., de Souza Dias, B.F., Ezeh, A. и др. (2015r.). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of the Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. («Защита здоровья человека в эпоху антропоцена: доклад комиссии Фонда Рокфеллера–Ланцет по здоровью планеты»). *Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health* 386(10007), стр. 1973–2028. [https://www.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](https://www.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1).
- Wiesmeth, H. (2012r.). *Environmental Economics: Theory and Policy in Equilibrium*. («Экономика окружающей среды: теория и политика в равновесии»). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. <https://www.springer.com/gp/book/9783642245138>.
- World Bank (2016a). *Poverty and Shared Prosperity 2016: Taking on Inequality*. («Бедность и общее процветание 2016: борьба с неравенством»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25078/9781464809583.pdf>.
- World Bank (2016b). *The Global Monitoring Report 2015/2016: Development Goals in an Era of Demographic Change*. («Доклад «Глобальный мониторинг 2015/2016: цели развития в эпоху демографических изменений»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22547/9781464806698.pdf>.
- World Economic Forum (2017r.). *The Global Risks Report 2017: 12th Edition*. («Отчёт «Глобальные риски 2017: 12 издание»). Geneva. http://www3.weforum.org/docs/GRR17_Report_web.pdf.
- Yindego, Y., Salem, H.S. и Pudza, M.Y. (2017r.). Renewable energy: Wind farm perspectives – The case of Africa. («Возобновляемая энергия: перспективы ветряных электростанций – пример Африки»). *Journal of Sustainable Energy Engineering* 5(4), стр. 281–306. <https://doi.org/10.7569/JSEE.2017.629521>.
- Zhang, X., Chen, X. и Zhang, X. (2018r.). The impact of exposure to air pollution on cognitive performance. («Влияние загрязнения воздуха на когнитивные способности»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(37), стр. 9193–9197. <https://doi.org/10.1073/pnas.1809474115>.





Драйверы экологических изменений



Ведущие авторы-координаторы: Тарик Банури (Университет Юты), Фернандо Филгуэйра Пратес (Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay (CIESU)), Диего Мартино (AAE Asesoramiento Ambiental Estratégico и ORT университет), Инду К Мурти (Институт наук Индии), Джейкоб Парк (Грин Маунтин колледж), Димитри Алексис Зенгелис (Лондонская школа экономики)

Соавтор: Мэтью Коско (Университет Юты)

Аспирант ГЭП: Мария Хесус Ираола Трамбауэр (Лондонский Университетский колледж)



Основные положения

Рост населения будет самым высоким в очень бедных странах, которые имеют низкий углеродный след на душу населения и высокое гендерное неравенство с точки зрения доступа к образованию, работе, а также к сексуальным и репродуктивным правам (точно установлено)¹. Это также будет важным для стран, переживающих ранние или поздние демографические дивиденды (большинство стран со средним и выше среднего уровнем доходов). Это также важно странам, продемонстрировавшим самый высокий рост выбросов углерода на душу населения, и в экологических следах в более широком смысле. {2.3.1}²

Население мира стареет, в том числе на глобальном Юге, станет более городским и будет жить в небольших домохозяйствах (точно установлено). В базисном сценарии все эти тенденции будут способствовать повышению уровня выбросов. Это верно, даже если, в некоторых случаях, городская среда показывает более эффективную связь между улучшением благосостояния и экологическим следом. {2.3.3}

В период с сегодняшнего дня до 2050 года численность городского населения в мире будет продолжать рост (точно установлено). Около 90% роста городов будет происходить в странах с низким уровнем дохода, главным образом в Азии и Африке, являющимися наиболее быстро урбанизирующимися регионами мира. {2.4}

Серьёзные социальные и экологические проблемы урбанизации остаются нерешёнными во многих городских районах, особенно, но не только, на глобальном Юге (точно установлено). Эти проблемы могут усугубляться изменением климата и быстрым ростом городов в регионах и городах, в настоящее время не имеющими возможности противостоять этому растущему давлению. {2.4.1, 2.4.2}

С другой стороны, рост городского населения может предоставить возможность повысить благосостояние граждан, уменьшив при этом их экологический след (установлено, но не окончательно). Поэтому урбанизированные районы можно рассматривать как возможность для сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) за счёт соответствующего планирования и дизайна формы и инфраструктуры городов. {2.4.4}

Экономическое развитие в прошлом было движущей силой увеличения использования ресурсов и нанесения ущерба окружающей среде (точно установлено). На производство товаров, реализуемых на международном рынке, приходится около 30% всех выбросов CO₂. В то же время, потребление товаров и услуг в течение их

жизненного цикла домохозяйствами составляет около 60% от общего воздействия потребления на окружающую среду (UNEP 2010г.). Экономическое развитие продолжает оставаться самым приоритетным в политике большинства стран в силу его материальных выгод и возможностей для искоренения нищеты, сокращения неравенства в доходах и благосостоянии между странами и внутри стран, а также для обеспечения бесприоритетных сценариев, которые могут способствовать коллективным действиям и глобальной солидарности. В то же время, экономическое развитие должно совпадать с устойчивым производством и потреблением. {2.5.1, 2.5.4}

Достижение ЦУР потребует, чтобы плоды устойчивого экономического развития преимущественно использовались для увеличения мощности, возможностей и потенциала наименее обеспеченных людей в обществе (точно установлено). Образование девочек, повышение статуса и возможностей женщин и предоставление бедным людям возможности для полноценного участия в жизни общества будут способствовать как устойчивому экономическому росту, так и устойчивому экономическому развитию, а также уменьшению отчуждённости и конфликтов в обществе. {2.5.2, 2.5.3}

Технологические достижения привели как к позитивным, так и негативным воздействиям (точно установлено). Нефть и другие ископаемые виды топлива ускорили экономическое развитие и подняли уровень жизни миллиардов людей как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах, но они также способствовали изменению климата. В то же время существуют текущие и новые технологические бизнес-модели, которые строят более циркулярную экономику, создают менее ресурсоёмкие процессы и ускоряют более эффективные ресурсные инновационные циклы. {2.6.1, 2.6.2}

Технологические достижения привели к непреднамеренным последствиям, которые затрудняют определение того, имеют ли они долгосрочные положительные или отрицательные воздействия (установлено, но не окончательно). Научный анализ технологических проблем часто не в состоянии отразить важные негативные и восстановительные последствия технологий, а также сложную политическую и рыночную задачу распространения устойчивых технологий в развивающихся странах. {2.6.3, 2.6.4}

Изменение климата стало независимой движущей силой изменения окружающей среды и создаёт серьёзную проблему для будущего экономического развития (точно установлено). Независимо от действий человека или даже человеческого присутствия на планете, последствия будут продолжаться. Таким образом, изменение климата создаёт проблему для роста и развития. {2.7.1, 2.7.2}

¹ Эта оценка использует заявления о доверии, чтобы лучше информировать определяющих политик лиц о степени доказательств по конкретному вопросу и уровне согласия по этим фактам. Используются различные заявления о доверии: «точно установлено» (много доказательств и высокая степень согласия), «не подтверждено» (много доказательств, но низкий уровень согласия), «установлено, но не окончательно» (ограниченные доказательства, но хорошее согласие) и «недостаточно» (ограниченные или отсутствующие доказательства и небольшое согласие). Приложение 1-4 содержит дополнительную информацию об использовании заявлений о доверии.

² Заявления в кратких резюме различных глав относятся к подразделам главы, где можно найти основополагающий анализ и обоснование заявления.

Изменение климата создаёт риски для человеческого общества, воздействуя на продовольственную и водную безопасность (*установлено, но не окончательно*), а также на безопасность людей, здоровье, средства существования и инфраструктуру. Эти риски являются самыми большими для людей, зависящих от отраслей природных ресурсов, таких как прибрежные, сельскохозяйственные, скотоводческие и лесные сообщества; а те из них, кто сталкивается с множественными формами неравенства, маргинализации и бедности, наиболее подвержены воздействию. {2.7.3}

Изменение климата усилит существующие риски и создаст новые риски для природных и человеческих систем (*точно установлено*). Риски распределены неравномерно и, как правило, более высоки для развивающихся стран (главным образом, для SIDS) и для обездоленных людей и общин в странах всех уровней

развития. Риск связанных с климатом воздействий является результатом взаимодействия связанных с климатом опасностей с уязвимостью и подверженностью антропогенных и природных систем, включая их устойчивость и способность к адаптации. {2.7.4}

Существует серьёзная потребность в ограничении потенциальных негативных воздействий устойчивости на движущие силы населения, экономического развития и изменения климата (*установлено, но не окончательно*). Являются ли эти три движущие силы катализаторами положительного (а не отрицательного) преобразующего ответа в форме социальной справедливости, экологической устойчивости и искоренения бедности, вероятно, будет определяться неопределённым долгосрочным воздействием факторов урбанизации и технологий. {2.8, **Рисунок 2.23**}





2.1 Введение и контекст

Экологическое движение прошло много этапов. Первоначально движение состояло в основном из школы по охране природы, в которой особое внимание уделялось использованию как возобновляемых, так и не возобновляемых ресурсов (особенно лесов) для будущего развития, так и школы по сохранению, рассматривавшую природу как саму по себе ценность (Eckersley 1992г.). В дополнение к этим экономическим и эстетическим проблемам современное экологическое движение теперь больше связано с риском, риском, который деградация окружающей среды представляет для здоровья и благополучия человека (Carson 1962г.; Rees 1995г.; Guha 1999г.; Lenton и др. 2008г.; Rockstrom и др. 2009г.; Diamond 2011г.). Всё чаще возникают опасения, что огромное увеличение ожидаемой продолжительности и качества жизни после промышленной революции находится под угрозой обращения вспять (GBD 2015г. Mortality and Causes of Death Collaborators [«Смертность и причины смерти»; Harari 2017г.).

Пять факторов, рассмотренных в этой главе – рост населения и демография, урбанизация, экономическое развитие, новые технологические силы и изменение климата – привели к беспрецедентному росту благосостояния для многих, но также оставили многих позади и могут создать проблемы в будущем. Если нынешние тенденции в области неравенства сохраняются, то к 2050 году верхние 0,1% населения будут иметь больше богатства, чем мировой средний класс (WID 2018г.).

2.1.1 Обзор факторов

Как отмечено в Разделе 1.6, анализ, проведённый в ГЭП-6, использует структуру DPSIR, где DPSIR обозначает Драйверы, Давление, Состояние (окружающей среды), Воздействие (на окружающую среду и благополучие человека) и Ответ³. «Драйверами» являются антропогенные *инерционные силы* – социальные, экономические, экологические, технологические и политические. Это силы инерции, в том смысле, что у них есть свои собственные правила движения, и их изменение потребует времени и усилий. В ГЭП-5 упоминаются два драйвера: народонаселение и экономическое развитие, к которым в ГЭП-6 добавлены ещё три: урбанизация (ранее рассматриваемая в населении), технологии и изменение климата.

Три из этих драйверов – население, экономическое развитие и технологии – широко распространены в литературе DPSIR (Nelson 2005г.) и представляют собой разукрупнение на три компонента совокупного потребления человека и, следовательно, того, что необходимо для обеспечения выживания, а также других потребностей благосостояния.

- ❖ *Население*: при прочих равных условиях большее количество людей будет означать пропорционально более высокое давление на окружающую среду. При таком сценарии долгосрочная устойчивость

несовместима с растущим населением, которое, как указывает литература, будет продолжать расти в глобальном масштабе в течение этого столетия. Поэтому, в настоящее время, необходимо следить за тем, как ключевые показатели динамики численности населения, включая показатели рождаемости, старение населения, перемещение и гендерное неравенство, взаимодействуют в различных масштабах и влияют на устойчивость окружающей среды.

- ❖ *Экономическое развитие*: относится к повышению благосостояния людей, которое зависит от материального потребления и многих других факторов, включая окружающую среду. В то время как экономическое развитие было тесно связано с экономическим ростом в современную эпоху, эти два явления весьма различны как эмпирически, так и концептуально. Ожидается, что потребление на душу населения продолжит расти в обозримом будущем (из-за незавершённой повестки по искоренению нищеты, удовлетворению потребностей в выживании и предоставлении людям возможности достичь процветания). Чтобы отделить рост от негативного воздействия на окружающую среду, необходимы ресурсоэффективные и устойчивые модели потребления.
- ❖ *Технологии*: технологические изменения хорошо понимаются как движущие силы изменений, как негативных, так и позитивных. С отрицательной стороны, технологии дают возможность при помощи стимулов ускорить использование природных ресурсов для человеческих целей; во времена кризиса стимулы решительно поддерживают принятие более рискованных вариантов и устранение или минимизацию гарантий. С положительной стороны, технический прогресс также создаёт более эффективные варианты, которые могут удовлетворить потребности человека при более низкой стоимости ресурсов.

В данной оценке урбанизация и изменение климата добавляются в качестве независимых факторов, поскольку они играют важную роль в социально-экономических изменениях.

Урбанизация происходила на протяжении всей истории, но её темпы, масштабы и влияние резко ускорились в последние десятилетия. Как таковая, она включена независимо в качестве четвёртого драйвера.

Аналогично, изменение климата было добавлено в качестве пятого драйвера, хотя, в принципе, его можно представить как результат других факторов. Согласно Пятому докладу об оценке (AR5) (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г.), мир находится на пороге вступления в эру «совершённого изменения климата», а именно, некоторые последствия изменения климата теперь стали необратимыми (такие как исчезновение видов и утрата биоразнообразия) и независимыми от будущих мер по смягчению или адаптации. Другими словами, даже если вся человеческая деятельность прекратится, последствия изменения климата продолжат проявляться в течение следующих нескольких столетий.

³ Обратите внимание, что структура DPSIR подверглась некоторой критике, особенно в отношении взаимозависимости между драйверами. В эту оценку мы включаем подробное изучение этого взаимодействия.



Взятые вместе, эти пять драйверов вносят изменения в природные и социальные системы. Эти воздействия варьируются от истощения ресурсов до утраты биоразнообразия, нехватки воды, изменений в гидрологическом цикле, воздействия на здоровье и деградации экосистемы, а также загрязнения. В отсутствие адекватного ответа изменяющийся климат может привести к прошлому миру голода, чумы, войны и преждевременной смерти.

2.2 Изменения с момента последней оценки

После пятой Глобальной экологической оценки (ГЭП-5) произошёл ряд изменений, кратко изложенных ниже.

- ❖ *Население:* население мира в 2018 году оценивалось в 7,6 миллиарда человек, по оценкам ООН пик человеческой популяции, вероятно, будет выше, чем прогнозировалось ранее. В мире также наблюдается рост числа мигрантов и беженцев, отчасти в результате обострения конфликтов и ухудшения состояния окружающей среды. Другие демографические переменные продолжают следовать курсу.
- ❖ *Урбанизация:* пройдя символические 50% населения, проживающего в городских районах, тенденции показывают, что миграция из сельских районов в города будет продолжаться с ускорением на глобальном юге. Это представляет собой как повышенный фактор воздействия на окружающую среду, так и возможность повысить устойчивость.
- ❖ *Экономическое развитие:* мировая экономика постепенно восстанавливается после рецессии 2008 года, и существуют опасения по поводу продолжающегося долгового кризиса, увеличения неравенства доходов и возникающей нестабильности из-за торговых войн. Компенсирующие факторы включают возрастающую роль и вклад стран с развивающейся экономикой, а также принятие Целей в области устойчивого развития (ЦУР) в качестве нового глобального стремления и ориентации на развитие (Раздел 2.5.1).
- ❖ *Технологии.* Экологический кризис создаёт

извращённые стимулы для стран и предприятий прибегать к экологически рискованным технологическим возможностям, включая геоинженерию и ядерные технологии. Тем не менее, он также обеспечивает разумные стимулы для таких технологий, как возобновляемая энергетика, энергоэффективность, хранение энергии и расширенное применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

- ❖ *Изменение климата:* в AR5 МГЭИК утверждается, что «потепление климатической системы является однозначным, о чём свидетельствуют наблюдения



Вставка 2.1: Связь между ростом населения и темпами роста потребления и использования ресурсов

Страны с более высокими темпами прироста населения, как правило, беднее, имеют более низкий углеродный след на душу населения и более медленный рост доходов на душу населения. По этой причине увеличение численности населения не всегда приводит к увеличению потребления или использования ресурсов. Высокое неравенство и рост населения также неразрывно связаны. Неравенство является основной причиной быстрого роста населения и ухудшения состояния окружающей среды. Для сдерживания роста населения в быстрорастущих регионах людям необходим доступ к добровольному планированию семьи и другим услугам по охране репродуктивного здоровья, а также к возможностям получения образования и трудоустройства.

повышения глобальной температуры, широко распространённого таяния снега и льда и повышения уровня моря». МГЭИК также отмечает, что влияние человека на климатическую систему очевидно, и что «многие аспекты изменения климата и связанных с ними воздействий будут продолжаться веками, даже если антропогенные выбросы парниковых газов будут прекращены» (IPCC 2014г., стр. 16).



Вставка 2.2: Демографический дивиденд

Демографический дивиденд имеет место, когда коэффициент зависимости снижается – из-за более низкой рождаемости и того факта, что общества ещё не состарились. Пост-дивидендные общества – это те общества, которые уже начинают увеличивать коэффициент зависимости, во главе с пожилыми людьми. Страны, переживающие свои демографические дивиденды – также называемые «окном демографических возможностей» – получают выгоду от увеличения численности активного населения (15–64 года), сокращения числа молодых иждивенцев (0–14 лет) и небольшого числа пожилых людей (64 года и старше). Схематически говоря, страны с предварительным дивидендом являются самыми бедными, страны с ранним дивидендом – странами с низким и средним уровнем доходов, а страны с поздним демографическим дивидендом – в основном, странами с уровнем доходов выше среднего. Пост-дивидендные страны почти всегда являются богатыми странами, где есть некоторые страны с доходами выше среднего из бывшего социалистического блока. Ожидается, что пре-дивидендные страны и страны, находящиеся на ранних стадиях демографического дивиденда, довольно сильно увеличат своё население, общества с поздним дивидендом будут расти ещё, но более умеренно, а пост-дивидендные общества увеличат своё население в последующие годы гораздо более медленными темпами или, в некоторых случаях, могут даже уменьшить абсолютную популяцию своего населения и будут продолжать увеличивать более старую популяцию. Пре-дивидендные страны, не имеющие дивидендов, и страны, находящиеся на ранних этапах демографического дивиденда, имеют меньший углеродный след на душу населения и ВВП. Тем не менее, как можно видеть в этой главе, страны с ранними и поздними дивидендами (где следует ожидать роста как населения, так и ВВП) существенно увеличили свой углеродный след на душу населения.



Помимо самих драйверов, необходимо также упомянуть различные политические события, произошедшие после ГЭП-5. Был достигнут ряд глобальных соглашений для решения ключевых вопросов, имеющих отношение к этой оценке, в том числе новый всеобъемлющий договор, касающийся изменения климата, соглашение о новой повестке дня в области развития, включая принятие ЦУР, и соглашения о мобилизации финансов для развития, а также о климатических действиях. Кроме того, несколько стран приняли национальные политики в области управления рисками бедствий, возобновляемой энергетики, урбанизации, транспорта, водоснабжения и санитарии.

В последние годы также возрос интерес к технологиям, которые могут ускорить социальные и экологические выгоды и позволить людям, учреждениям и сообществам удовлетворять свои потребности при меньшей стоимости ресурсов. Раздел 2.7 посвящён взаимодействию между пятью выбранными драйверами и как действия над одним драйвером могут повлиять на другие.

2.3 Население

Быстрый рост населения может подорвать экономическое развитие на национальном уровне и связан на местном уровне с более низким статусом и возможностями для женщин (Casey и Galor 2017г.; Kleven и Landais 2017г.). При прочих равных условиях большая численность населения означает более высокое потребление, что, в конечном итоге, увеличивает нагрузку на природные ресурсы. Это происходит несмотря на то, что краткосрочный эффект от более высоких темпов роста населения не означает более высоких темпов роста потребления или использования ресурсов.

В то время как наиболее важным источником экологического давления является глобальный Север и его высокий углеродный след на душу населения, ожидается, что высокий рост населения на глобальном Юге – в нынешних условиях – усилит экологическое давление и усилит глобальное неравенство. Здесь страны переходят к ранним и поздним стадиям демографических дивидендов.

Точно так же, высокие темпы прироста населения тормозят процесс развития. В то время как в большинстве стран, которые смогли осуществить переход к развитому статусу, наблюдалось значительное снижение уровня рождаемости (Sinding 2009г.), на уровне семей и отдельных лиц бедность, как правило, связана с наличием большого количества детей (Gillespie и др. 2007г.).

Наконец, страны с высокими темпами роста населения часто характеризуются неблагоприятными условиями для женщин, включая отсутствие доступа к образованию и медицинским услугам, более низкий уровень грамотности и ожидаемой продолжительности жизни, более высокие показатели материнской и детской смертности, существенные барьеры для участия в трудовой деятельности и другие дискриминационные факторы (Iversen и Rosenbluth 2010г.).

Сексуальное и репродуктивное здоровье часто рассматривается как универсальное право. Хотя ни одно из прав человека не сформулировано в таких терминах, по словам United Nations Population Fund [Фонда Организации Объединённых Наций в области народонаселения] [UNFPA] [ЮНФПА], «ни одна страна сегодня, даже те, которые считаются самыми богатыми и развитыми, не может претендовать на то, чтобы быть полностью инклюзивной, где все люди имеют равные права, возможности и защиту, и в полной мере пользуются своими правами человека» [UNFPA 2017г., стр. 10.] Мало того, что сексуальное и репродуктивное неравенство и экономическое неравенство сильно взаимосвязаны, но публикации демонстрирует, что они могут усиливать друг друга (UNFPA 2017г.). Бедные женщины, особенно те, кто менее образован и живёт в сельской местности, зачастую в наименьшей степени имеют доступ к услугам по охране сексуального и репродуктивного здоровья. Отсутствие доступа к этим услугам, в том числе к противозачаточным средствам, подвергает женщину повышенному риску нежелательной беременности, что влечёт за собой больший риск для здоровья и негативные экономические последствия для неё и её детей на протяжении всей жизни (UNFPA 2017г.).

Рост населения может влиять на окружающую среду не только за счёт потребления и использование природных ресурсов, но и за счёт его влияния на другие факторы. Это включает напряжение, которое рост может создать для управления, его влияние на вероятность конфликта из-за ограниченных ресурсов и его влияние на быструю и незапланированную урбанизацию (Organization for Economic Cooperation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2016г.).

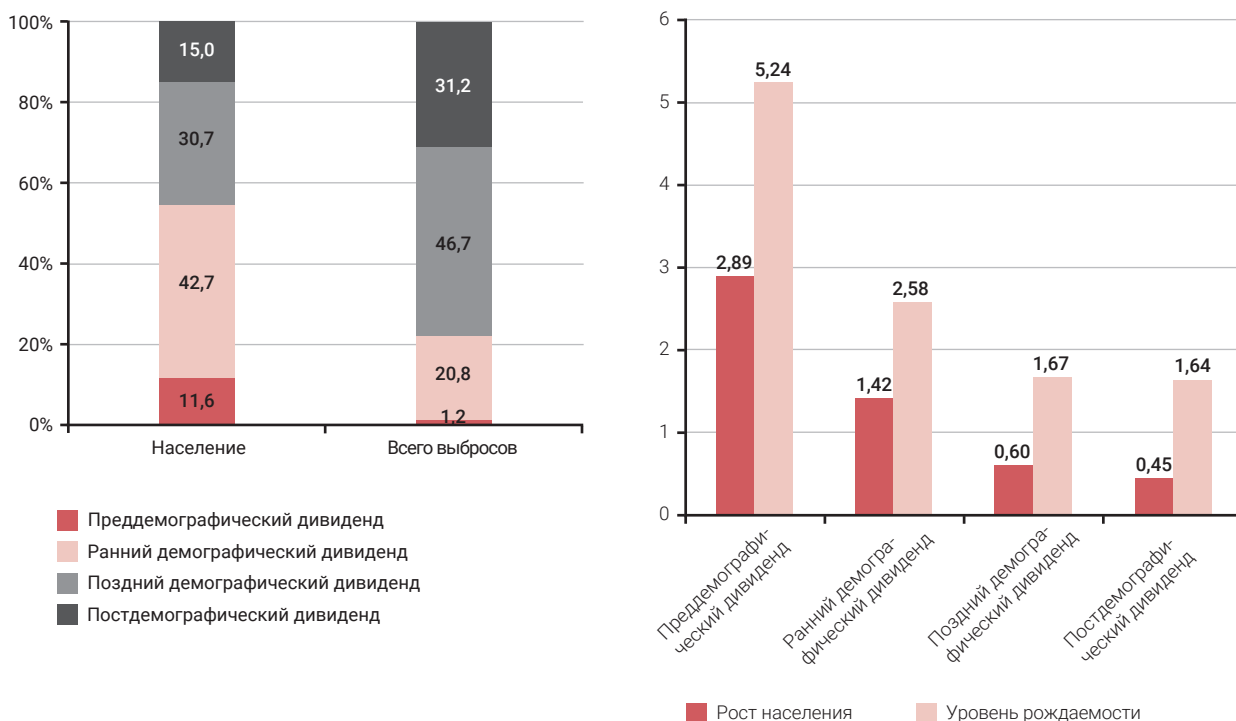
В качестве примера рассмотрим опыт Латинской Америки. Как один из регионов с самым высоким неравенством, она пережила быструю урбанизацию и слишком быстрое формирование мегаполисов, чтобы управляющие системы могли справиться с ситуацией. Результатом стало неравенство в неблагополучной городской среде, делающее мегаполисы сегрегированными, небезопасными и насильственными, что, в свою очередь, лишало их государственных ресурсов, ослабляло экономический рост, сокращало общественное пространство, ослабляло общественные и одобряемые блага и подрывало качество и доступность коллективных услуг (Filgueira 2014г.). Это усиливает неравенство, поощряя частные, отдельные решения для досуга, образования, безопасности, транспорта и жилья.

Следующий анализ фокусируется на глобальных демографических тенденциях и глобальных воздействиях на экологическую устойчивость с некоторым обсуждением воздействий на субрегиональном, национальном и местном уровнях.

Ожидаемые тенденции показывают, что темпы прироста населения в мире замедлятся, но будут оставаться позитивными во всех регионах, кроме Европы, по крайней мере, до 2040 года – даже в самых консервативных оценках (United Nations Department of Economic and Social Affairs [Департамент ООН по экономическим и социальным вопросам] [UN DESA] [ДЭСВ ООН] 2017г.).



Рисунок 2.1: Население мира, выбросы и рождаемость



Источник: Собственная разработка на основе показателей мирового развития (2017г. (<https://data.worldbank.org/products/wdi>))

Это означает, что рост населения будет оставаться достаточно высоким во многих развивающихся регионах. Эти регионы также быстро увеличат валовой внутренний продукт (ВВП) и потребление на душу населения с учётом как исторических тенденций, так и принятых прогнозов. Быстрое увеличение углеродного следа на душу населения в странах, находящихся в середине демографического перехода (ранние и поздние демографические дивиденды), ясно иллюстрирует вероятные последствия высоких темпов роста населения для совокупных выбросов CO₂ в современных условиях (Рисунок 2.2).

Миграция, вероятно, переместит большую часть населения, родившегося в районах с низким углеродным следом на душу населения (сельские районы, глобальный Юг), в районы с более высоким углеродным следом (O'Neill и др. 2012г.; OECD 2016г.). Это сдвиги, которые могут повысить эффективность производства углерода на единицу продукции (технологии или агломерация снижает давление для данного уровня благосостояния). Однако эти сдвиги также увеличивают потребление и, таким образом, увеличивают совокупные выбросы CO₂ в процессе.

Наконец, всё ещё растущее население мира станет старше, проживает и будет жить в небольших домохозяйствах (Dalton и др. 2008г.; O'Neill и др. 2012г.; UN DESA 2017г.).

Эти тенденции подразумевают – в среднем и, снова при прочих равных условиях, – более высокий углеродный след на душу населения. В большинстве случаев эта упрощённая логика роста населения, динамики и роста выбросов углерода (при условии базисного сценария

– см. Главу 21) также применяется к национальным и местным уровням и к другим экологическим переменным, таким как загрязнение воды и воздуха, деградация почв, опустынивание и обезлесение.

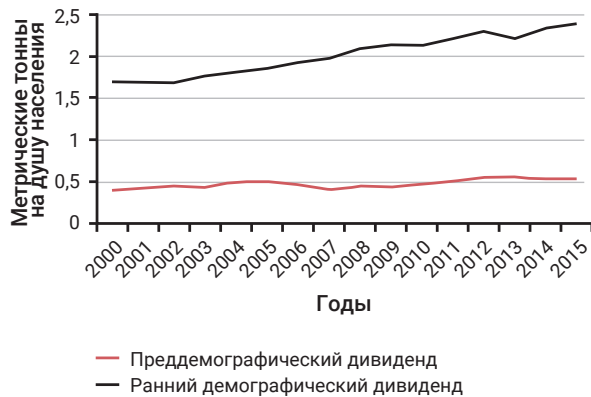
Следует подчеркнуть, что динамика народонаселения и рост населения сами по себе не ведут к неустойчивому экологическому пути. Скорее, этот путь является результатом роста населения, происходящего с текущими моделями потребления и производства. Неустойчивое производство и потребление в значительной степени подпитываются повышенным неравенством. Как внутри стран, так и между ними, неравенство остаётся одним из главных препятствий на пути к экологической устойчивости (Chancel и Piketty 2015г.; Oxfam 2015г.).

Есть два негативных воздействия на устойчивость, которые напрямую связаны с повышенным неравенством:

1. из-за крайне неравномерного распределения ресурсов уровень роста, необходимый для того, чтобы вывести людей из нищеты, намного выше, чем при более эгалитарном распределении (Ravallion 2001г.; Bourguignon 2002г.; World Bank Group [Группа Всемирного банка] 2004г.). Иными словами, миру не нужно было бы расти очень высокими темпами, чтобы улучшить жизнь тех, кто находится в худшем положении, если бы распределение этих выгод было более равномерным.
2. высокое неравенство связано с предпочтением чрезмерного потребления частных и позиционных товаров, ослаблением общественных и полезных



Рисунок 2.2: Выбросы на душу населения в соответствии с демографией



Источник: Собственная разработка на основе показателей мирового развития (2017г. (<https://data.worldbank.org/products/wdi>))

товаров (López и Palacios 2014г.; Samaniego и др. 2014г.).

Поскольку общественные и полезные товары обычно означают коллективное потребление и более низкие предельные издержки на единицу потребляемого, поскольку они основаны на эффекте масштаба, они гораздо более эффективны, чем частные и позиционные товары, с точки зрения экологического воздействия, необходимого для их производства и потребления. В частности, по мере того, как общество становится всё более городским, появляется уникальная возможность для расширения коллективных благ (и общественных, и полезных благ), таких как общественный транспорт, коммунальные услуги, зелёные общественные места для отдыха, велосипедные дорожки для мобильности и коллективное приготовление пищи в школах полного дня и на производствах (Samaniego и др. 2014г.). Коллективная трапеза, автобус, велосипед или общественный парк могут удовлетворить потребности (мобильность, еда, досуг) при значительно меньшей занимаемой площади, чем частные автомобили, индивидуальное приготовление пищи или крытые торговые центры (Jorgenson и др. 2015г.). И всё же высокое неравенство приводит именно к предпочтению частных товаров и услуг, а не к вышеупомянутым, из-за страха, фрагментации, статусной конкуренции и сегрегации.

Именно из-за неизбежности роста населения и другой демографической динамики (урбанизация, небольшие домохозяйства и старение населения) крайне важно отделить эти тенденции от неустойчивого воздействия на окружающую среду путём изменения текущих моделей производства и потребления.

2.3.1 Рост и состав глобального населения

С уверенностью можно прогнозировать четыре тенденции: население мира будет продолжать расти (по крайней мере, до 2050 года; Рисунок 2.3), средний возраст увеличится, население станет более городским,

а размеры домохозяйств уменьшатся (United Nations [ООН] 2015а). Эти тенденции являются неизбежным результатом основных процессов: индустриализации, сельскохозяйственной технологической революции и вытекающих из этого моделей землевладения, перехода от расширенных домохозяйств к одиночным и резкого снижения смертности в результате эпидемиологического перехода (Lopez и Murray 1996г.; GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators 2016г.).

Политические и поведенческие изменения могут смягчить скорость, с которой эти изменения происходят, но не обратить их вспять. При прочих равных условиях более маленькие домохозяйства, урбанизация и старение будут оказывать большее воздействие на окружающую среду в пересчёте на душу населения. Учитывая, что такие тенденции неизбежны – в большей или меньшей степени – существуют только три возможных варианта действий:

1. когда это возможно и желательно, такие тенденции могут быть смягчены. Например, снижение рождаемости (благодаря улучшению доступа к контрацепции и расширению экономических и социальных прав и возможностей женщин) является позитивным фактором для экономического развития, смягчения неравенства, борьбы с бедностью и уменьшения воздействия на окружающую среду.
2. предотвращение быстрых скачков незапланированной урбанизации вследствие изгнания из сельских районов, обеспечивает бесприоритетный





сценарий, позволяющий более сбалансированные и повышающие благосостояние национальные траектории развития и процессы урбанизации, которые могут улучшить зелёные города и улучшить связность экосистем (изгнание из сельской местности происходит отчасти, помимо прочего, из-за недостаточных инвестиций в устойчивые методы ведения сельского хозяйства и чрезмерной эксплуатации и истощения природных ресурсов).

3. модели производства и потребления остаются крайне неэффективными с точки зрения выделения CO₂ и других факторов, влияющих на окружающую среду. Как жёсткие, так и мягкие технологические инновации (заменители источников энергии на ископаемом топливе, управление почвой, городское планирование, услуги коллективного ухода в городских центрах, общественный транспорт и т.д.) могут радикально изменить эластичность потребления и производства на единицу давления на окружающую среду.

2.3.2 Оценки роста населения

В 2017 году (UN DESA 2015a) общая численность населения мира составляла 7,55 миллиарда человек, увеличиваясь на 1,10% в год, сократившись по сравнению с десятилетием ранее, когда она росла на 1,24%. Согласно средним прогнозам рождаемости, к 2030 году в мире будет 8,55 миллиарда человек, а к 2050 году – почти 10 миллиардов (9,77 миллиарда). Тем не менее, любой прогноз на сто лет в будущее сопровождается

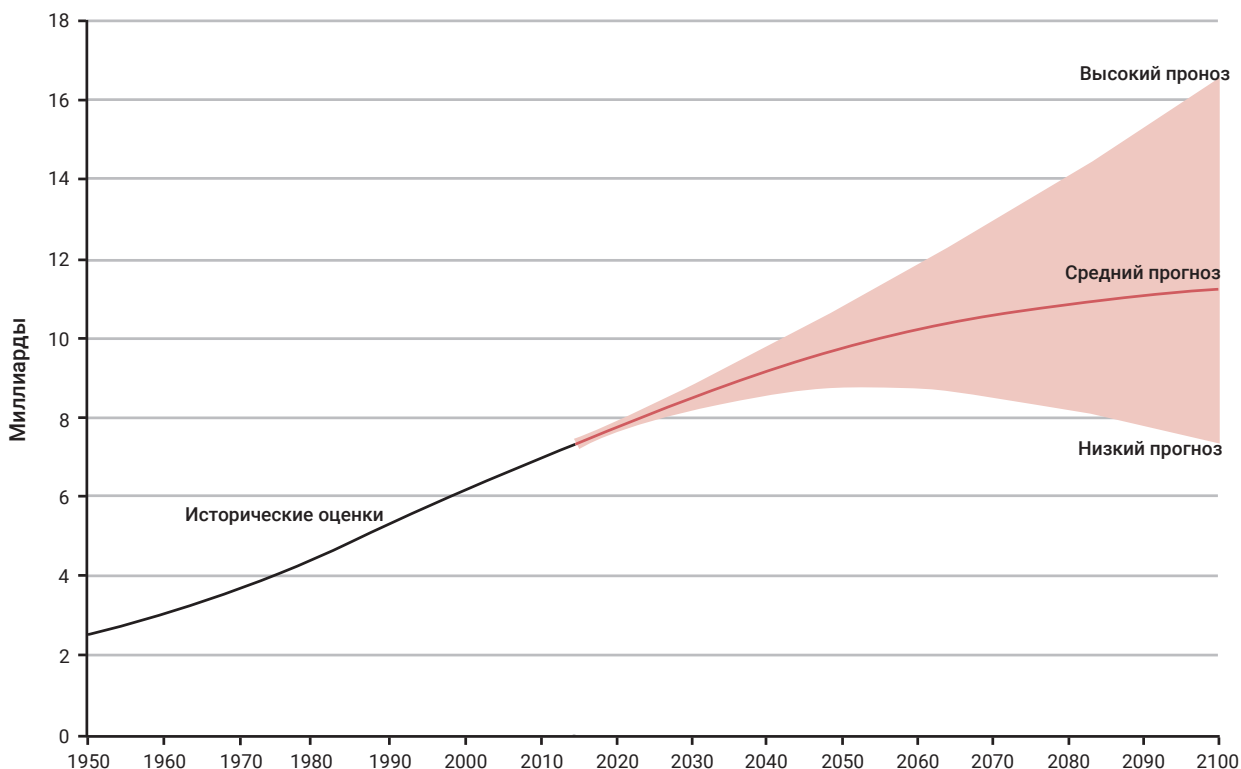
существенными оговорками. В зависимости от темпов снижения уровня рождаемости население планеты может вырасти до 13,2 миллиардов к концу этого столетия или достичь 9,4 миллиарда к середине века и оставаться на этих уровнях до 2100 года (см. Раздел 21.3.1).

Ключевые моменты, которые нужно выделить из этой проекции:

- a. население будет продолжать расти, по крайней мере, до середины века, а возможно, и дольше,
- b. существуют значительные неопределённости в отношении долгосрочных тенденций,
- c. контроль населения реагирует не на прямое политическое вмешательство, а, скорее косвенно, на политики, например, снижающие коэффициенты рождаемости через контроль женщин над репродуктивными выборами.

Рост населения зависит от числа рождений и смертей в конкретном году, они, в свою очередь, зависят от трёх взаимосвязанных факторов – рождаемости, смертности и возрастной и половой структуры населения. Последние три зависят от поведения людей, состояния здоровья и демографической инерции, соответственно. В то время как возрастная и половая структуры меняются медленно, существуют неопределённости в отношении темпов снижения рождаемости, а также тенденций в будущих уровнях смертности. Кроме того, хотя изменения в фертильном поведении приводят к более низким темпам

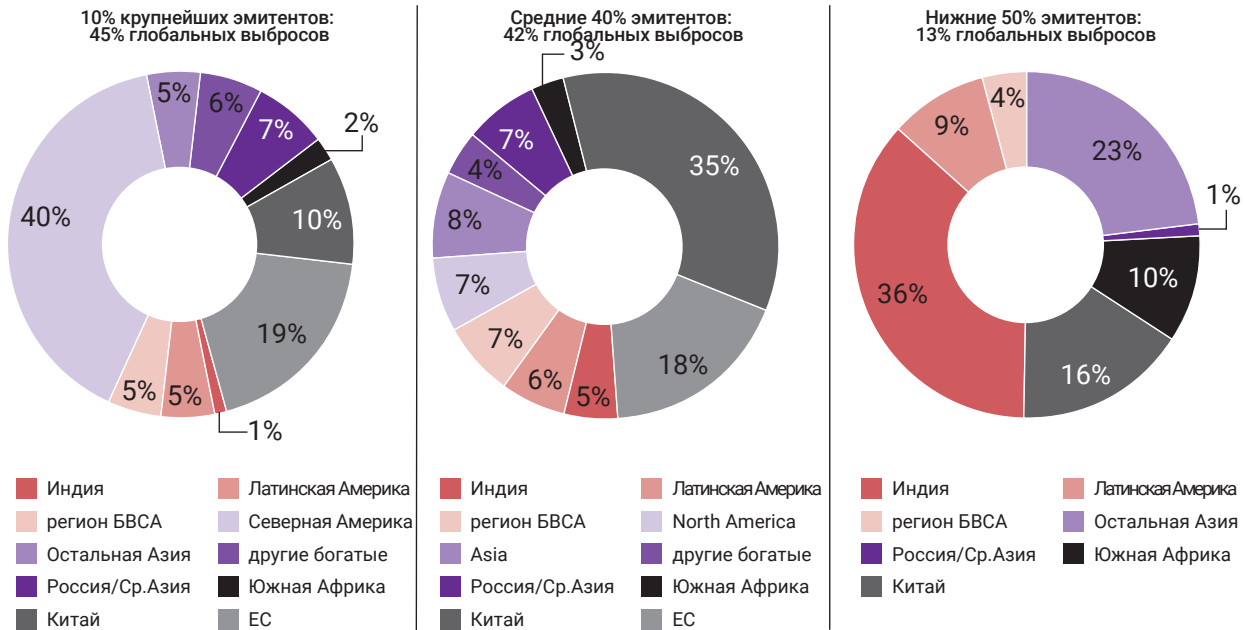
Рисунок 2.3: Прогнозируемое население мира



Источник: United Nations Population Fund [Фонд народонаселения ООН] (2017г.)



Рисунок 2.4: Потребление и связанные с ним нагрузки на окружающую среду неравномерно распределены между странами



Внимание: Чтобы лучше представить вклад различных групп эмитентов в общие выбросы CO₂, на диаграммах мир разделили на три группы: верхние 10%, средние 40% и нижние 50% выбросов CO₂ в каждой стране. Для каждой из этих групп на диаграмме представлен процент выбросов группы, приходящиеся на каждый регион мира.

Источник: Chancel и Picketty (2015г.).

прироста населения, это происходит со значительной задержкой.

Показатели смертности быстро снижаются почти во всех развивающихся странах, но показатели рождаемости остаются высокими в наименее развитой группе стран, где средний показатель превышает 4 ребёнка на женщину, что почти вдвое превышает уровень рождаемости, обеспечивающий воспроизводство населения в 2,1 ребёнка (UNFPA 2017г.). Показатели рождаемости могут соответствовать гендерной политике, но, если появление медицинских технологий приведёт к значительному увеличению продолжительности жизни, рост населения будет ближе к более высоким оценкам и старение населения мира будет гораздо более выраженным.

2.3.3 Состав и распределение населения

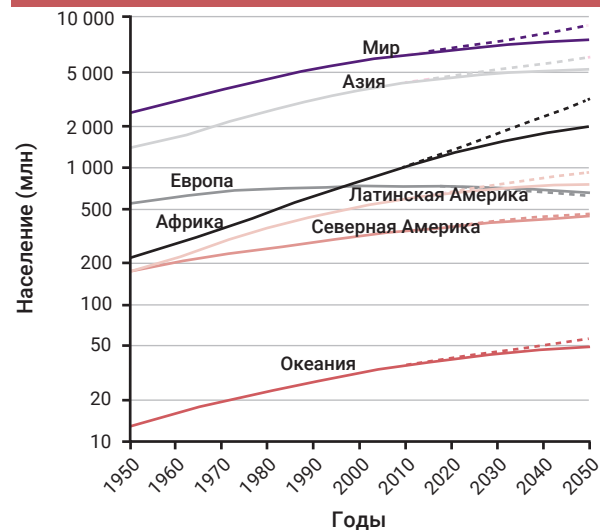
Появляется всё больше свидетельств сложного взаимодействия между окружающей средой и распределением и составом населения (возраст, городское/сельское место жительства и структура домашнего хозяйства) (см. Jiang и O'Neill 2007г.; Dalton и др. 2008г.; O'Neill и др. 2012г.; Liddle 2014г.).

Рост населения неравномерно распределён по всему земному шару и внутри стран вследствие различий в структуре рождаемости и тенденциях миграции. Страны с высокими показателями рождаемости, молодым населением и резко снижающимися показателями смертности будут расти быстрее, чем другие. В ближайшие

десятилетия (Рисунок 2.5), согласно современным тенденциям, по прогнозам, самыми быстрыми темпы роста будут в Африке, затем в Азии, Латинской Америке, Северной Америке, Океании и Европе (United Nations 2015b, 2017г.).

Влияние естественного прироста населения частично смягчается миграционными моделями, что приведёт к

Рисунок 2.5: Распределение и состав населения мира



Источник: United Nations Population Fund (2017г.).

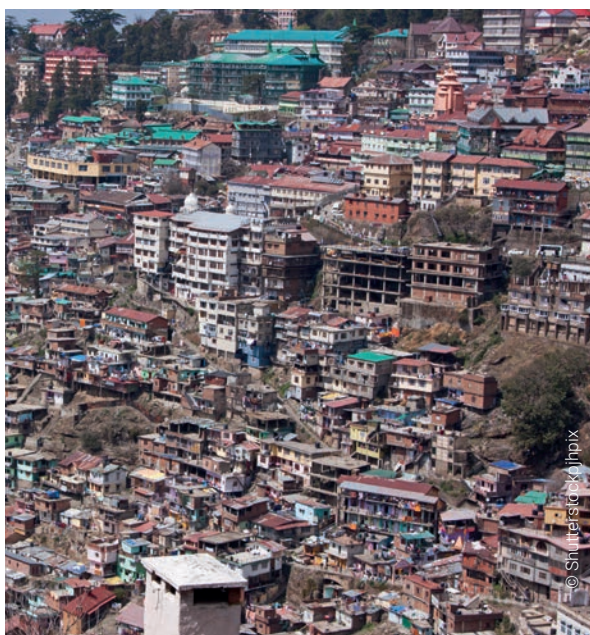
перемещению населения из менее развитых регионов в более развитые и из сельских в городские районы (OECD 2016г.). Темпы миграции увеличились за последние 50 лет и будут расти в течение следующих 30 лет (Massey и Taylor 2004г.; International Organization for Migration [ИОМ] 2015г.). Это обусловлено постоянством основных причинно-следственных факторов:

- ❖ подталкивающие последствия глобального неравенства, бедности, охваченных конфликтами регионов,
- ❖ притягивающие эффекты, такие как уже созданные сообщества мигрантов в более развитых регионах, иногда привлекающие других из менее развитых регионов.

Международная миграция Юг-Юг также увеличилась по той же схеме, что и миграция Юг-Север (Hujo и Piper 2010г.). Во многих случаях миграция фактически вызвана деградацией окружающей среды, делающей жизнь неприемлемой в исходных местах (Leighton 2006г.).

Migration tends to dampen population growth, as data show that migrants typically have lower fertility rates in their new contexts (Majelantle and Navaneetham 2013). The net impact on the environment can still be adverse, however, given that migrants access higher levels of income and consumption than they had in their previous milieus. Given that one of the objectives of development, as well as of migration, is less poverty, increased income and consumption are desirable outcomes.

Увеличение потребления ресурсов на душу населения может быть не единственным воздействием миграции на окружающую среду и природные ресурсы; эффективность использования ресурсов также может измениться, например, может снизиться использование энергии и материалов на единицу потребления.



2.3.4 От программ в области народонаселения до гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин



Программы в области народонаселения, бывшие основным направлением политик в 1960-х и 1970-х годах, с тех пор были прекращены во многих странах, хотя их преимущества широко признаны (UNFPA 2017г.). Частичным объяснением их прекращения было систематическое нарушение основных прав, которое некоторые из этих программ влекли за собой посредством массовой стерилизации или принудительных и силовых политик, ограничивающих репродуктивный выбор женщин.

Рисунок 2.6: Распространённость контрацепции и общая рождаемость



Источник: Собственная разработка на основе показателей мирового развития (2017г.) (<https://data.worldbank.org/products/wdi>)

Международная конференция ООН по народонаселению и развитию в Каире в 1994 году и Конференция женщин в Пекине в 1995 году способствовали тому, что демографические политики должны уважать права женщин и их выбор, переходя от демографических целей к основанному на правах подходу, оставляющему репродуктивный контроль в руках женщин. Нет никаких сомнений в том, что существующая демографические политики в Африке, Азии и некоторых частях Латинской Америки могут внести заметный вклад в замедление темпов роста населения при соблюдении гендерного равенства и расширении прав и возможностей женщин. В свою очередь, это, кажется, усиливает участие в рыночной экономике и улучшает здоровье как матерей, так и детей (UNFPA 2017г.).

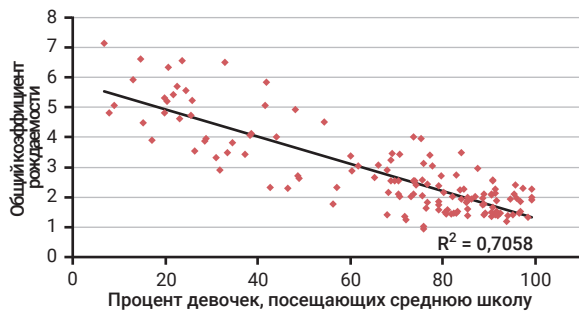
Эти политики включают комплекс действий, включая доступ к современным методам контрацепции (Рисунок 2.6), улучшение доступа женщин и мужчин к добровольному планированию семьи и другим услугам в области репродуктивного здоровья, инвестиции в образование женщин, устранение барьеров для использования женской рабочей силы, установление правовых санкций за дискриминационные практики, связанные с традиционным патриархальным поведением, и инвестиции в социально-экономический подъём менее развитых районов внутри стран и развивающихся стран в целом.



2.3.5 Пол и образование

Передача максимально возможного выбора в области репродуктивного здоровья женщинам оказало определённое влияние на сроки и количество родов (UNFPA 2017г.; United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women [Организация Объединённых Наций по вопросам гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин] [UN Women] 2017г.). На это частично влияет доступ к образованию и занятости. Одним из основных факторов, способствующих росту рождаемости, является отсутствие у женщин доступа

Рисунок 2.7: Среднее образование женщин и общий коэффициент рождаемости



Источник: Earth Policy Institute [Институт политики в отношении Земли] (2011г.)

к образованию и возможностям трудоустройства. В наименее развитых странах, где уровень рождаемости самый высокий, доступ к образованию для девочек, как правило, самый низкий. Причинно-следственные связи идут в обе стороны. (Рисунок 2.7).

2.3.6 Неравенство, миграция и города

Неравенство Север-Юг и международное неравенство в целом являются основной движущей силой миграционных процессов. Устранение международных пробелов в благосостоянии и содействие росту на юге, как оказалось, помогает смягчать миграционные потоки, что может привести к более медленному и, в конечном итоге, менее CO₂-интенсивным траекториям, улучшающим благосостояние.

Аналогичным образом, миграция внутри страны обусловлена неравенством, особенно между сельскими и городскими районами, что приводит к быстрой и иногда экологически неуправляемой урбанизации. Опять же, адекватная поддержка развития сельских районов помогает смягчить такое давление. (IOM 2015г.)⁴

2.4 Урбанизация

Отличным каналом, через который демографические тенденции влияют на природные ресурсы, является урбанизация (также анализируется в качестве сквозного

вопроса в Разделе 4.2.5 настоящего доклада). Факты об урбанизации хорошо известны. Городские районы имеют более высокие доходы и потребление, больший доступ к политическому влиянию, более высокие темпы экономического роста, и, в пересчёте на душу населения, оказывают более высокое давление на природные ресурсы. С другой стороны, города демонстрируют более высокую эффективность использования ресурсов на единицу полученного дохода и более высокий потенциал для повышения энергоэффективности (Dodman 2009г.; Bettencourt и West 2010г.; Barrera, Carreón и de Boer 2018г.; Cottineau и др. 2018г.). Города также являются двигателями экономического роста. Ни одна из стран не совершила переход от бедности к среднему доходу без стадии быстрой урбанизации. Однако урбанизация, управляемая эффективно, может помочь в достижении ЦУР эффективно и устойчиво. Наконец, урбанизация, как правило, связана со снижением показателей рождаемости (Martine, Alves и Cavenaghi 2013г.).

Чуть более половины населения мира в настоящее время проживает в городских районах, и эта доля, как ожидается, вырастет до 60% к 2030 году и до 66,4% к 2050 году (Brenner и Schmid 2014г.; United Nations 2014г.; Melchiorri и др. 2018г.). Следует отметить, что городские районы во всём мире определяются по-разному, поэтому информация ДЭСВ ООН основана на разнородных источниках данных. Используя глобально согласованное определение городских территорий, объединяющее демографические характеристики и сетки плотности, Melchiorri и др. (2018г.) определили численность городского населения в мире в 2015 году в 85%. Альтернативные понятия городских условий (Brenner и Schmid 2014г.), которые могут извлечь выгоду из этих новых методологий, а также из анализа трансграничных последствий для городов (Раздел 4.2.5), могут представлять собой важный инструмент для политического анализа и экологического руководства.

Около 90% роста городов будет происходить в странах с низким уровнем дохода (United Nations Human Settlements Programme [Программа ООН по населённым пунктам] [UN-Habitat] [ООН-Хабитат] 2014г.). Африка представляет самый урбанизирующийся регион, в то время как европейские города меньше всего выросли за период 1995-2015 гг. (UN-Habitat 2016г.). Критическим фактором, учитывающим эти тенденции, является не рождаемость и не возрастная структура населения (которые, соответственно, ниже и старше в городских районах), а миграция (UN-Habitat 2016г.).

Предстоящие десятилетия имеют решающее значение. Потребовалось 200 лет, чтобы доля городского населения в мире увеличилась с 3 до 50%, до 3,5 миллиардов человек в 2010 году (United Nations 2014г.). Это население увеличится более чем вдвое за этот век, но за все последующие века мы можем добавить, самое большее, ещё один миллиард или около того. Это делает нынешнюю эру глобальной урбанизации не только масштабной, но и короткой (Fuller и Romer 2014г.). Выбор в отношении инвестиций и проектирования новых и существующих городов эффективно определяет инфраструктуру, технологии, институты и модели

⁴ Эта поддержка в сельской местности не является альтернативой предотвращению миграции. Такая политика всё ещё может иметь пагубные последствия для мигрантов и принимающих их районов.



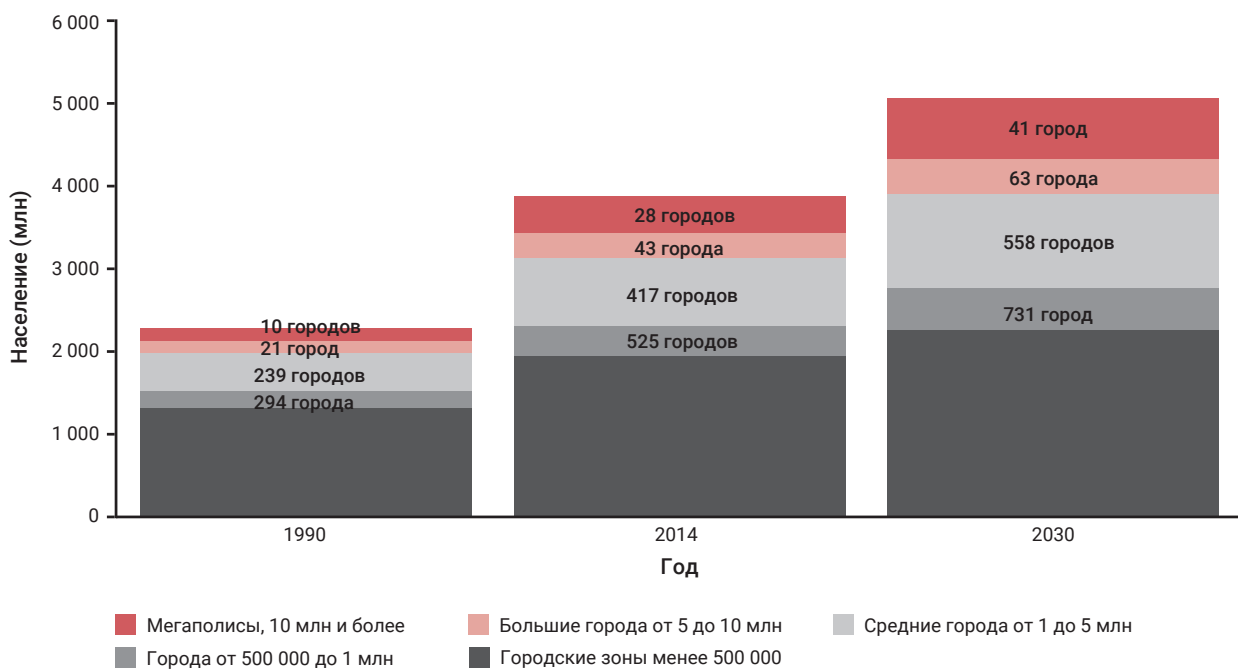
поведения, которые будут определять функционирование наших городов и будущее планеты в обозримом будущем. Это говорит о том, что существует очень узкое окно возможностей, чтобы помочь спланировать и спроектировать это будущее. В ближайшие 20 лет инфраструктура мира увеличится более чем вдвое (Bhattacharya и др. 2016г.).

потенциала роста, так и воздействия на природные ресурсы. Высшей точкой урбанизации являются мегаполисы, определяемые ООН-Хабитат как города с населением более 10 миллионов человек (UN-Habitat 2016г., стр. 7), большинство из которых расположено на глобальном Юге. В 1990 году в 10 мегаполисах проживало 153 миллиона человек, или 7% от общей численности городского населения; к 2014 году насчитывалось 28 мегаполисов с населением 453 миллиона человек, или 12% от общего числа (UN DESA 2014г.); в 2016 году был 31 мегаполис, 24 из которых расположены в менее развитых регионах или на глобальном Юге; из них 6 были

2.4.1 Города разных размеров сталкиваются с разными проблемами

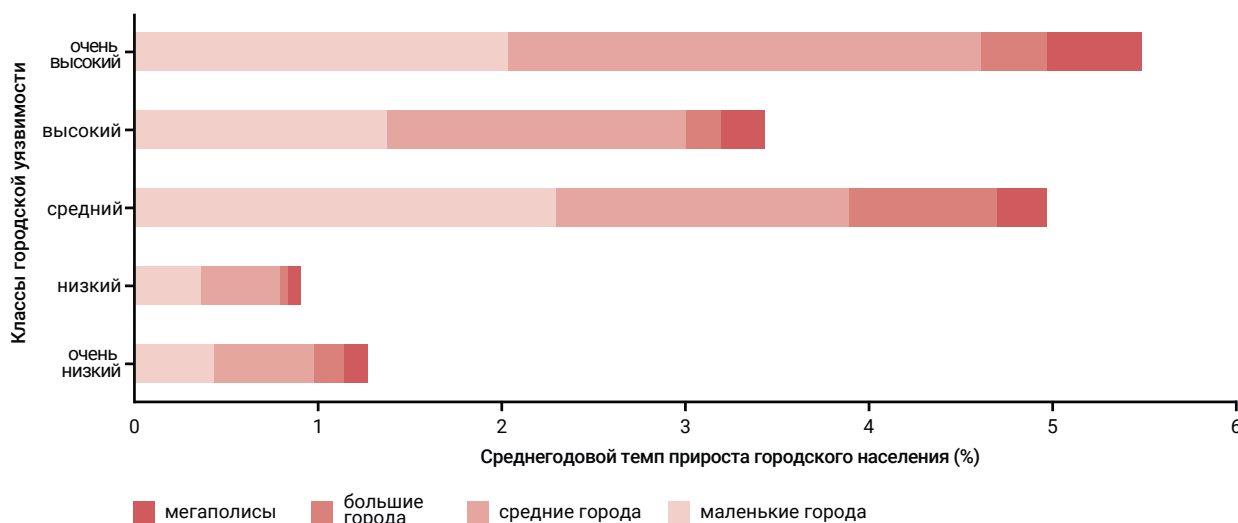
Модель урбанизации также важна для понимания как

Рисунок 2.8: Глобальный рост городского населения, стимулируемый городами



Источник: United Nations (2014г., стр. 13)

Рисунок 2.9: Темпы роста городов



Источник: Birkmann и др. (2016г.)



в Китае и 5 в Индии (UN DESA, Population Division [Отдел народонаселения] 2016г.)).

Однако, хотя мегаполисы могут быть экономическими центрами, они не представляют большую часть городского населения (см. Рисунок 2.8) и не являются быстрорастущими городскими центрами (см. Рисунок 2.9). В настоящее время в малых и средних городах проживает примерно 50% городского населения мира, и они растут самыми быстрыми темпами (UN DESA 2014г.; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана ООН] [UNESCAP] [ЭСКАТО ООН] и UN-Habitat 2015г.). Они «обеспечат почти 40% глобального роста к 2025 году, больше, чем весь развитый мир и мегаполисы с формирующимся рынком, вместе взятые» (UN-Habitat 2015а, стр. 2; Dobbs и др. 2011г.). Малые и средние города также более уязвимы к стихийным бедствиям, чем крупные города и мегаполисы (Birkmann и др. 2016г.).

2.4.2 Экономика городских агломераций

Экономика агломераций отражает преимущество группирования людей для снижения транспортных расходов на товары, людей и идеи. Более высокая производительность привлекает приток людей, которые, в свою очередь, ещё больше повышают производительность. Таким образом, экономика агломераций создаёт положительную обратную связь и умножает влияние внешних производительных факторов и, таким образом, увеличивает городское население и заработную плату (Glaeser и Gottlieb 2009г. Zenghelis 2017г.).

Города являются источником создания богатства, где богатство измеряется как сумма природных, человеческих

и физических активов (Hamilton и Hartwick 2017г.). Природный капитал включает землю, парки, зелёные насаждения, воду и биоразнообразие. Человеческий капитал включает образование, знания и навыки населения. Физический (или производственный) капитал включает такие вещи, как жильё, инфраструктура, промышленность и офисы. К ним добавляется нематериальный капитал – идеи и вдохновение, воплощённые в формах, включающих исследования и разработки, патенты, права интеллектуальной собственности, списки клиентов, капитал бренда, социальный капитал и институциональное управление. Нематериальный капитал, пожалуй, самый важный, но подпитывается и взаимодействует с другими формами капитала. Он также служит источником для инноваций и инвестиций, необходимых для отделения роста от использования ресурсов и выбросов CO₂, как в абсолютных уровнях, так и в показателях темпов роста.

Растущий объём исследований подтверждает гипотезу о том, что города обладают способностью распространять знания, поэтому основной движущей силой богатства в настоящее время является способность привлекать квалифицированных и творческих людей, а также развивать и распространять идеи. Поэтому города, по-видимому, имеют сравнительное преимущество в отраслях с большим количеством идей. В отличие от производства, всё чаще располагаемся за пределами городов, ориентированные на идеи отрасли промышленности, как правило, группируются в городских центрах. Неудивительно, что большая часть генерации и распространения идей происходит в крупных городах, учитывая роль непосредственной пространственной близости. Фактические данные ясно указывают на то, что городское и национальное планирование и политики оказывают сильное влияние на направление инноваций, и у



© Shutterstock/Harvey O. Stowe

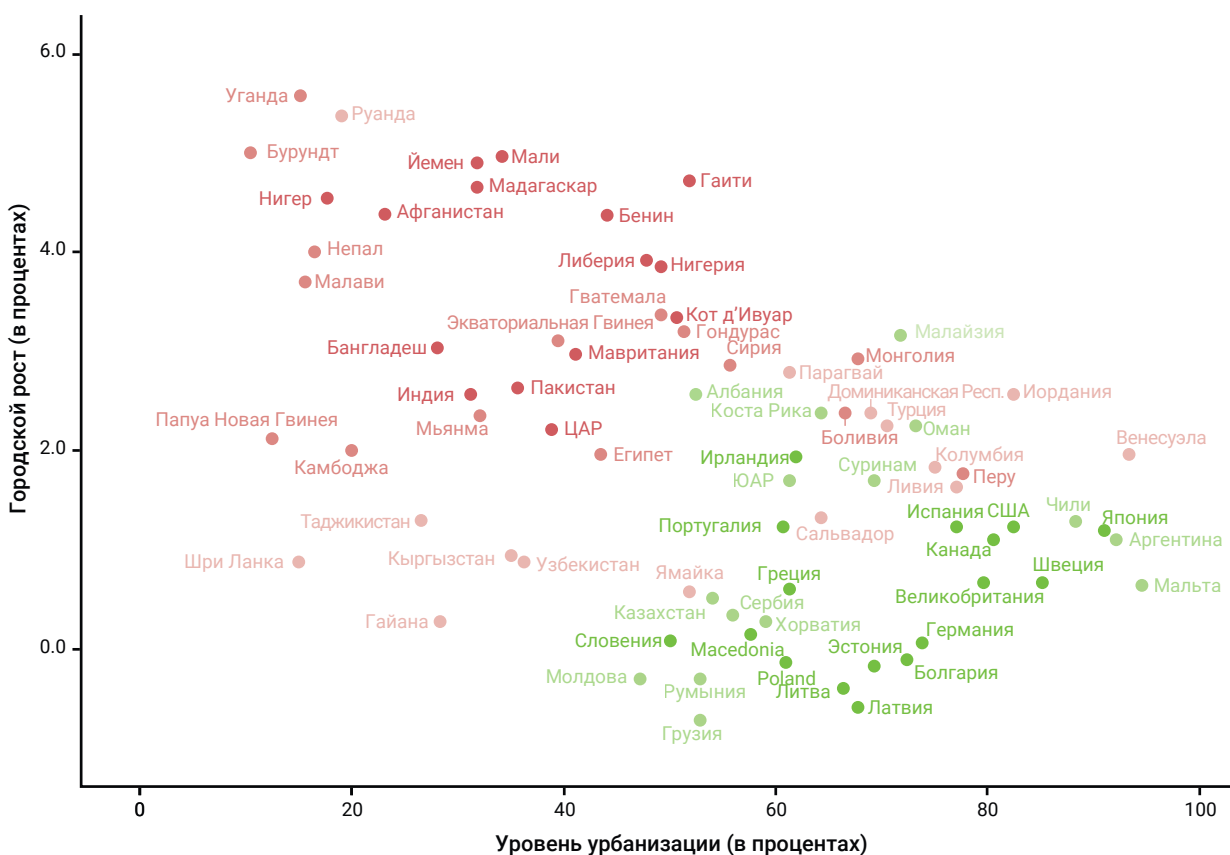


политик есть значительные возможности для направления городов к ресурсоэффективным низкоуглеродным инновациям.

Урбанизация несёт свою собственную расплату за успех, включая загрязнение, заторы, влияние городского тепла, плохое состояние здоровья, преступность, неформальные поселения (трущобы), отсутствие доступности и отходы. Нерегулируемый, незапланированный рост городов может оказаться самым дешёвым вариантом в краткосрочной перспективе, поскольку он требует минимального институционального вмешательства, обеспеченности инфраструктурой и городского планирования. Но средне- и долгосрочные издержки для общества, экономики и окружающей среды могут быть ужасными. Нерегулируемые города будут менее привлекательными, более загрязнёнными, перегруженными и неэффективными в использовании ресурсов. Около трети городского населения мира живёт

в трущобных условиях без базовых услуг и социальной защиты (United Nations Population Fund 2010/2011 [Фонд ООН в области народонаселения 2010/2011], цитируемый в Urban Habitat III # 1, стр.3). Бедные женщины, живущие в трущобах, особенно уязвимы и сталкиваются с препятствиями в получении доступа к некоторым из преимуществ городской жизни (United Nations Population Fund 2014г., цитируемый в Urban Habitat III # 1, стр.2). Кроме того, две трети городских жителей живут в городах, где неравенство в доходах увеличилось за период между 1980 и 2010 годами (Lopez Moreno 2012г., цитируется в Urban Habitat III # 1 стр.1). Разрастание городов, плохой общественный транспорт и отсутствие доступа к таким базовым услугам, как вода, сбор отходов и энергия, сводят на нет экономические выгоды концентрации в городах и увеличивают расходы. Эта расплата за рост препятствует процветанию, а также усугубляет бедность в городах. Незапланированный рост городов также приводит к чрезмерным выбросам ПГ, отчуждению и

Рисунок 2.10: Где быстрый рост сталкивается с высокой уязвимостью



Classes of urban vulnerability	Level of urbanization	Growth rate 2000-2015
Very low	75.80	0.71
Low	69.19	0.92
Medium	56.07	2.36
High	43.51	2.89
Very high	38.59	3.71

Источник: Garschagen и др. (2014г.)



социальной изоляции, а также к ряду других социальных, экономических и экологических издержек, таких как заторы, плохое состояние здоровья и преступность (Floater и Rode 2014г.).

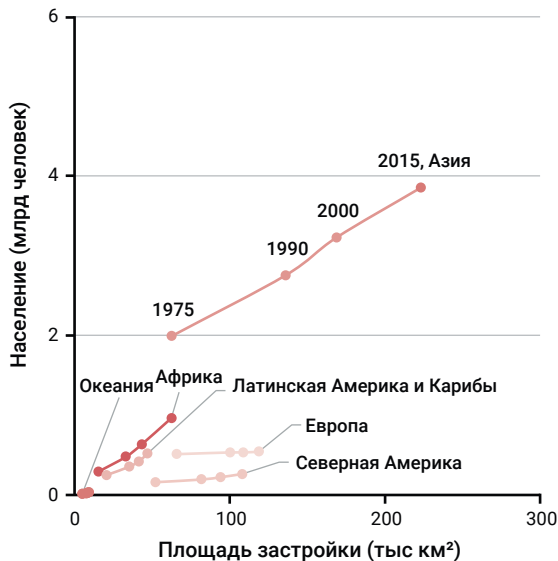
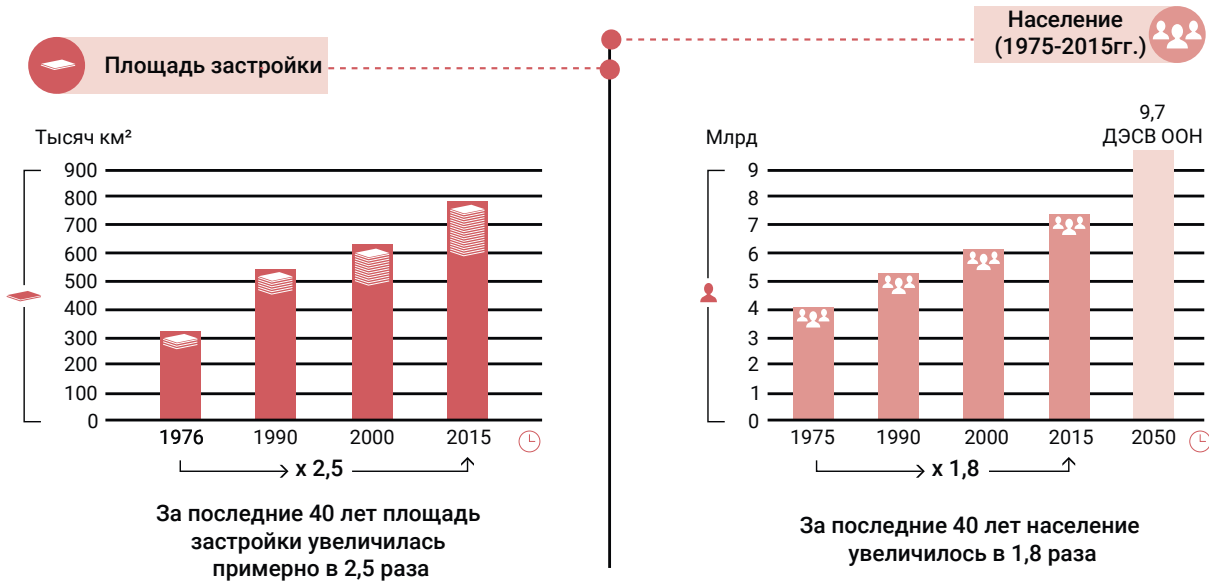
Эти тенденции накладывают огромное бремя на управленческие структуры (Frank и Martinez-Vazquez 2014г.; UNESCAP и UN-Habitat 2015г.). В развивающихся странах местные налоги, измеряемые в процентах от ВВП, в три раза ниже, чем в промышленно развитых странах (Bird и Bahl 2008г.).

Аналогично, многие малые и средние города «не имеют технического потенциала для руководства крупным процессом городского развития» (UN-Habitat 2012г., стр. XIV) и страдают от передачи полномочий без

соответствующих ресурсов, что затрудняет их потенциал планирования (Frank и Martinez-Vazquez 2014г.). Результатом является то, что способность городских властей защищать как природные ресурсы, так и права своих граждан, строго ограничена.

Массовая урбанизация не нова в Европе, Северной Америке и более богатых частях Азии, но самая последняя волна сосредоточена в развивающихся регионах, включая Южную Азию и страны Африки к югу от Сахары. Этот приток людей в города может создать большую нагрузку на городские институциональные ресурсы и инфраструктуру в растущих городах. На **Рисунке 2.10** показано, что в странах с более низким уровнем урбанизации и более высокими темпами роста городские жители очень

Рисунок 2.11: Площадь застройки и население (1975-2015гг.)



Источник: Pesaresi и др. (2016г.)



уязвимы: уязвимость «рассчитывается путём сложения городской восприимчивости, отсутствия способностей к преодолению трудностей и отсутствия адаптационных возможностей для городов» (Garschagen и др. 2014г., стр. 46). Если относительные изменения в степени урбанизации разбить по классам доходов за период 1990-2015 гг., можно увидеть, что в Азии страны с низким уровнем дохода (LIC) урбанизируются самыми быстрыми темпами (15,5%) по сравнению со странами с низким и средним уровнем дохода (LMC) – 1,2% и странами с уровнем дохода выше среднего (UMC) – 1,5%. Аналогичная картина наблюдается в Африке, где показатели урбанизации составляют 8% для LIC, 3,6% для LMC и 5,7% для UMC, и в Латинской Америке и Карибском бассейне. В глобальном масштабе темпы изменения урбанизации в целом составляют 2,3% (1990–2015 годы), а разбивка по классам доходов показывает, что темпы изменений в странах LIC составляют 8%, а в странах LMC – 1,6% (Melchiorri и др. 2018г.).

Эти быстро урбанизирующиеся районы представляют собой проблему, но также представляют «самые большие возможности для будущего сокращения выбросов городских парниковых газов [... потому что их...] городская форма и инфраструктура не заблокированы» (Seto и др. 2014г., стр. 928). Как представлено ниже и в Части В настоящего доклада, имеются положительные и отрицательные примеры быстрой урбанизации районов в отношении воздействия на окружающую среду. Города иллюстрируют реальность, как подчёркнуто в данном докладе, что, когда дело доходит до создания сложных пространственных сетей, будущее не «дано Богом», а зависит от системы и пути. Если в течение следующих двух или трёх десятилетий новые города будут строиться по ресурсоёмкой, углеродоёмкой модели, основанной на обширной урбанизации, вся надежда на достижение амбициозных целей в отношении ресурсов и рисков для климата будет потеряна. Это может привести к тому, что города и страны с трудом смогут удовлетворить свои потребности в ресурсах и не смогут конкурировать на глобальных рынках в связи с истощением материальных и людских ресурсов. Города также уязвимы для таких воздействий окружающей среды и климата, как жара, нехватка воды и наводнения; в то время как прибрежные города сталкиваются с повышением уровня моря, вторжением солёной воды и штормовыми нагонами.

2.4.3 Тенденции в экспансии и плотности городов

В настоящее время существуют разные взгляды на территориальную экспансию городов и рост населения. Некоторые исследования показывают, что при отсутствии устойчивого городского управления города растут в размерах больше, чем в населении, есть информация о территориальном расширении со скоростью, в два раза превышающей рост населения (Angel и др. 2011г.). Pesaresi и др. (2016г.) показывают, что в период с 1975 по 2015 годы количество населённых пунктов увеличились в 2,5 раза, в то время как общая численность населения увеличилась в 1,8 раза (**Рисунок 2.11**), при этом наибольший рост городов был сосредоточен в Индии, Китае и странах Африки. Рост городских земель в этих регионах также опережал темпы прироста городского

населения, что свидетельствует о том, что урбанизация привела к обширному развитию (Seto и др. 2011г.; Wolf, Haase и Haase 2018г.). Даже в городах, где численность населения сокращается, разрастание всё ещё происходит (Schmidt 2011г.; Wolf, Haase и Haase 2018г.). И наоборот, недавние исследования, проведённые в Азии, показали, что городское население росло быстрее, чем городские земли (в восточной части Юго-Восточной Азии прирост населения на 31% сравнивается с приростом земель на 22%) и что городские районы (в Восточной Азии) в четыре раза плотнее, чем в богатых землями развитых странах: в два раза больше, чем в Европе, в 1,5 раза больше, чем в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна, и в 1,3 раза плотнее, чем на Ближнем Востоке (Schneider и др. 2015г.; World Bank Group 2015г.).

Одного только увеличения плотности недостаточно для перехода к устойчивым городам. Другим фактором, влияющим на городское воздействие на окружающую среду, является форма города, а именно модель городской физической инфраструктуры, которая не может быть легко изменена и определяет использование земли, транспорт и потребность в энергии на длительные периоды времени (Seto и др. 2016г.; Güneralp и др. 2017г.). Контуры форм влияют на потребление энергии, выбросы ПГ, биоразнообразие (Seto, Güneralp и Hutya 2012г.; Salat, Chen и Liu 2014г.), инфраструктуру водоснабжения (Farmani и Butler 2014г.) и использование земель и переустройство пахотных земель (Bren d'Amour и др. 2016г.). Городская форма, «проектирование инфраструктуры и социально-пространственные различия внутри городов становятся критическими детерминантами здоровья и благополучия человека» (Ramaswami и др. 2016г., стр. 940).

2.4.4 Урбанизация как возможность

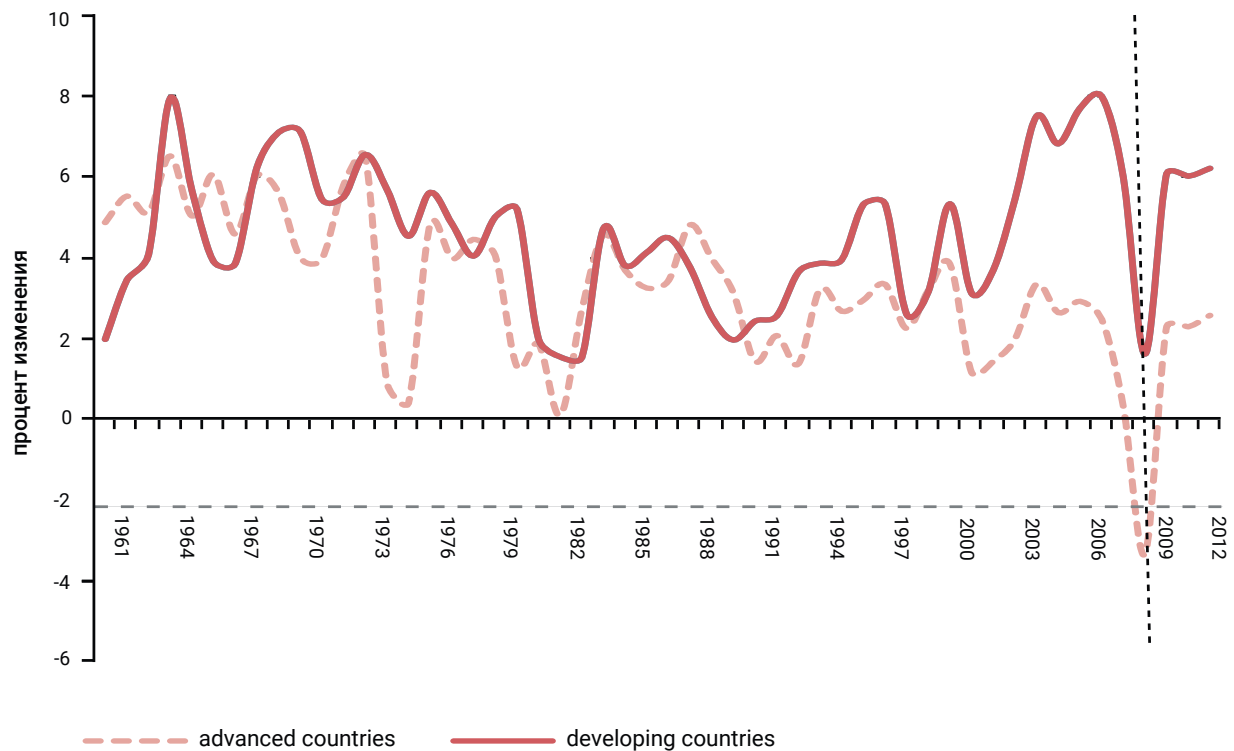
В мире, где экологические ограничения визуально ближе, и при ожиданиях, что миграция из сельских районов в города будет продолжаться, рост городского населения может дать возможность повысить благосостояние граждан, уменьшив при этом их экологический след. Это стало возможным благодаря выбору образа жизни, улучшению управления, программам информирования и образования, доступности инфраструктуры и услуг, а также технологическим решениям. Малые и средние города играют особенно важную роль, поскольку они, как правило, являются трамплином между сельским населением и городскими центрами (UN-Habitat 2015с, стр. 3). Другими словами, урбанизация может быть положительной, но только усугубит существующие проблемы при плохом управлении. Если бы города могли создавать технологические решения, в которых использовался бы эффект от масштаба, невозможный в сельской местности, они могли бы потенциально сдерживать негативные экологические последствия роста населения и увеличения потребления.

2.5 Экономическое развитие

Термин «экономическое развитие» использовался в литературе для того, чтобы отличить его от одномерной меры благосостояния людей, сосредоточенной исключительно на экономическом росте (или, собственно



Рисунок 2.12: Как темпы роста в развивающихся странах начали опережать темпы роста развитых стран



Источник: Canuto (2010г.)

говоря, росте ВВП). Он включает, например, социальную справедливость, искоренение бедности, удовлетворение основных человеческих потребностей (доступ к услугам здравоохранения, образования и водоснабжения и санитарии), предоставление физической инфраструктуры (жильё, энергия, транспорт и связь) и гарантии основных политических, экономических и социальных свобод, как детально разработано Sen (2011г.). Точно так же, термин «экономическое развитие» подчёркивает структурную трансформацию, а именно изменения в промышленной структуре (от сельскохозяйственной структуры к промышленности и услугам), социальной организации (от мелкой производственной деятельности к крупномасштабным организационным структурам) и диверсификации навыков и умений. ЦУР вытекают из этой более широкой концепции экономического развития.

2.5.1 Социальная роль экономического роста

Поскольку экономика перешла из «пустого мира» в «полный мир» (Daly 1973г.), стало ясно, что обычный рост не может продолжаться далеко в будущем (United Nations Environment Programme [Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2011г.). Тем не менее, социальная и политическая приверженность идее бесконечного роста остаётся сильной, как никогда. Причины легко увидеть. Экономический рост играет важную роль в современном обществе, включая искоренение бедности, обеспечение социальной справедливости, укрепление социальной солидарности, защиту гражданского мира и установление достойного управления.

Наиболее важным является искоренение бедности. Два с половиной столетия с начала промышленной революции около 783 млн. человек (10,7% населения мира) по-прежнему живут менее чем на 1,90 Долл. США в день, а 48,7% населения живут менее чем на 5,50 Долл. США в день (World Bank Group 2013г.). Во всём мире около 22% детей отстают в росте, а 7,5% имеют недостаточный вес (UNICEF 2018a), в то время как 264 миллиона детей и подростков не могут посещать или заканчивать школу (UNICEF 2018b), большинство из которых – девочки. Почти 2,1 миллиарда человек не имеют доступа к безопасному водоснабжению, а 2,3 миллиарда человек испытывают недостаток базовых санитарных условий (UNICEF/WHO 2017г.).

Эта бедность не из-за нехватки экономических ресурсов. В 2017 году средний мировой доход на душу населения составлял 16 906 Долл. США в год (ППС, текущие международные доллары США), что составляет 46 Долл. США в день (World Bank Group 2018г.) и примерно в 24 раза превышает порог бедности. В то время как перераспределительные политики и механизмы социального обеспечения могут помочь людям справиться с бедностью, единственный надёжный механизм искоренения бедности заключается в том, чтобы позволить бедным извлекать выгоду из быстрого и устойчивого роста.

Ещё одним аргументом в пользу экономического роста в развивающихся странах является необходимость сокращения огромного разрыва в доходах, отделяющего их от развитых стран.



Действительно, этот разрыв продолжал увеличиваться во второй половине XX века. Только в XXI веке появились свидетельства сокращения разрыва, поскольку темпы роста в развивающихся странах начали опережать темпы роста в развитых странах (Рисунок 2.12).⁵

Таким образом, даже критики программы роста согласны с тем, что это важно для развивающихся стран (см., например, Jackson 2009г., стр. 4). Их основная критика сосредоточена на развитых странах, где рост, по их мнению, не является ни необходимым, ни желательным (см. Daly 1973г.; Rees 1995г.; Victor 2008г.; Jackson 2009г.). Другие (например, Friedman 2005г.) однако, утверждают, что экономический рост продолжает играть важную политическую роль в развитых странах, включая поддержку справедливости, социальной мобильности и социальной солидарности, в то же время привлекая общественную поддержку гражданского и международного мира (Benhabib и Rustichini 1996г., стр. 139); Weede, 1996г., стр. 32; Gartzke 2007г., стр. 180).

В итоге, последние эпизоды глобального экономического роста связаны с:

- a. сокращением разрыва в доходах между развитыми и развивающимися странами,

- b. огромным влиянием на уровень бедности в развивающихся странах.

Опасность заключается в том, что, если двигатель роста замедлится, эти тенденции могут не сохраниться, и это может – как указано в докладе Генерального секретаря Организации Объединённых Наций об изменении климата и его возможных последствиях для безопасности (A/64/350) – сигнализировать о возврате к миру с нулевой суммой, в котором разрастутся конфликты и войны, системы управления ослабнут и общественная поддержка социальной справедливости, солидарности и гражданского мира уменьшится.

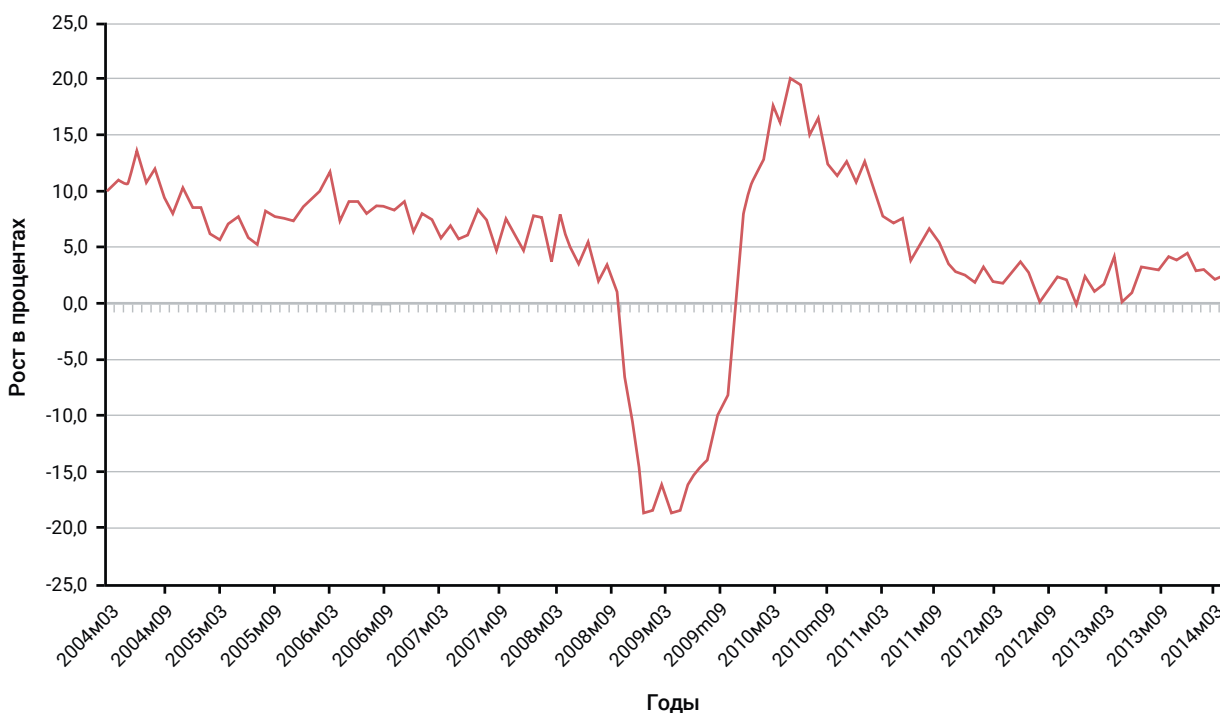
Вопрос не в том, нужен ли рост в развитых странах для удовлетворения их материальных устремлений, а в том, является ли он важным элементом в стремлении современных обществ достичь своих политических, социальных, культурных и даже морально-этических целей. В идеале, экономический рост и экологическая устойчивость взаимно усиливают друг друга, а не конфликтуют между собой.

2.5.2 От роста к развитию

Экономический рост является лишь одним из факторов, способствующих благосостоянию людей, также зависящего от социальной справедливости, искоренения бедности, надлежащего управления (включая усилия по борьбе с коррупцией) и здоровья окружающей среды. Процесс глобальной политики стремился отразить этот комплексный подход в форме Целей развития тысячелетия (ЦРТ) и ЦУР.

⁵ Во многом это было связано с более высокими темпами роста в крупных густонаселённых экономиках, особенно в Китае и Индии, но не ограничивалось ими. Действительно, первое десятилетие этого столетия стало первым случаем, когда развивающиеся страны Африки к югу от Сахары, как группа, росли более чем на 5% в год в течение 5 лет. Однако глобальный финансовый кризис привёл к замедлению средних темпов роста в развивающихся странах на 2–3% и увеличению различий в темпах роста по сравнению с более крупными странами (например, Бразилией, Китаем, Германией и США), восстановившихся быстрее, чем меньшие по размеру экономики.

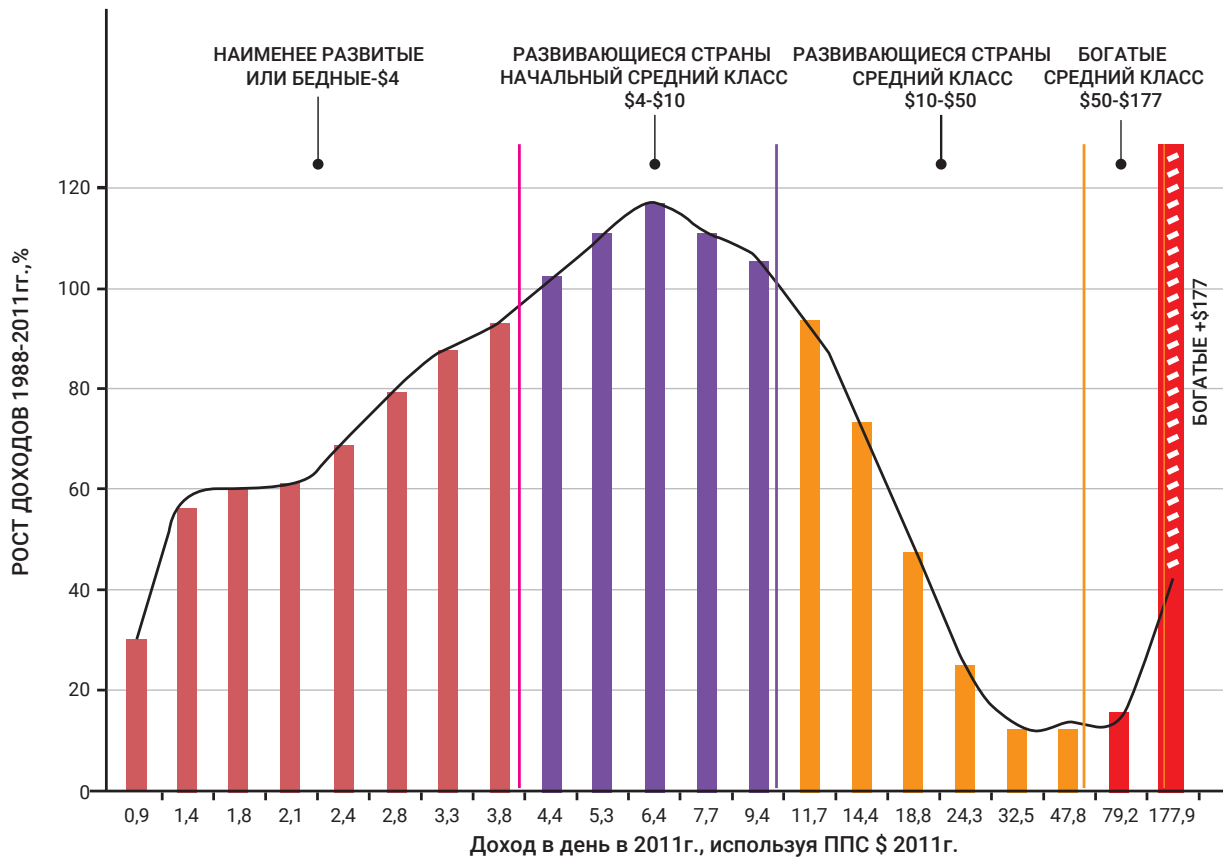
Рисунок 2.13: Рост мировой торговли



Источник: Данные CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis [Нидерландского бюро анализа экономической политики] (2018г.)



Рисунок 2.14: Словоья кривая Милановича



Источник Данные из Lakner (2013г.), иллюстрация из da Costa (2017г.)

Структура ЦУР даёт представление о более широких вопросах, обсуждаемых в этом разделе. ЦРТ были мотивированы простой идеей, а именно решимостью глав государств и правительств на Саммите тысячелетия Генеральной Ассамблеи ООН сократить вдвое бедность за 15 лет (United Nations 2000г.). ЦУР делают ещё один шаг вперёд и стремятся искоренить нищету и голод к 2030 году. Кроме того, ЦУР обращают особое внимание на экологические и социальные факторы, включая изменение климата, биоразнообразие суши и моря, устойчивое производство и потребление, неравенство, индустриализацию и достойную работу, мир и справедливость (United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] [ПРООН] 2018г.).

Оглядываясь назад, можно сказать, что ЦРТ были достойным успехом; они совпали с ускоренным прогрессом в искоренении бедности, здравоохранении и образовании, но отстали от питания и доступа к воде и санитарии (McArthur и Rasmussen 2017г.). Успехи ЦРТ можно объяснить четырьмя факторами в порядке убывания их значимости: высоким экономическим ростом в развивающихся странах, поддержкой местных программ и инициатив на уровне общин, крупными вертикальными программами (особенно в здравоохранении) и принятием субъективных прав и защитных мер. Хотя сложно оценить причинно-следственное воздействие ЦРТ (невозможно знать, что произошло бы в их отсутствие), некоторые

эмпирические исследования обнаружили свидетельства того, что ЦРТ ускоряют прогресс в этих областях (McArthur и Rasmussen 2017г.).

Хотя ЦУР и стремятся опираться на этот успех, базовый контекст очень отличается. Их принятию предшествовали: крупный финансовый кризис, едва не произошедший дефолт, затянувшийся спад в промышленно развитых странах, потенциально катастрофический долговой кризис, резкий рост неравенства доходов в странах ОЭСР, волатильные цены на сырьевые товары, значительные политические последствия от скачков цен на продовольствие, сокращающиеся природные ресурсы и биоразнообразие, растущее свидетельство неблагоприятного воздействия изменения климата, растущее осознание того, что мировая экономика сталкивается с планетарными границами (Rockström и др. 2009b), а также резкий рост глобальных конфликтов.

ЦУР можно приблизительно разбить на три категории:

- ❖ *Человеческое развитие:* борьба с бедностью по доходам, голодом, отсутствием доступа к базовым услугам (здравоохранение, образование, водоснабжение и санитария) и гендерным неравенством (т.е. ЦУР 1–6),
- ❖ *Экономическое развитие:* создание условий для искоренения бедности, обеспечение доступа к энергии,



обеспечение экономического роста, достойной работы, инфраструктуры и промышленности, снижения неравенства, обеспеченность жильём и мирные сообщества (ЦУР 7–11 и 16–17),

- ❖ *Окружающая среда*: обеспечение защиты повестки дня по искоренению бедности (и, как следствие, экономического роста) от экологических угроз (ЦУР 12–15).

Эта повестка дня имеет отношение к оценочному докладу «Глобальная экологическая перспектива». Программа борьбы с бедностью остаётся незавершённой, и по-прежнему существует консенсус в отношении того, что её осуществление потребует дальнейшего экономического роста мировой экономики. Однако существует растущая обеспокоенность тем, что перспективам развития всё больше угрожает закрытие планетарных границ, особенно в результате воздействия изменения климата. В другом направлении цикла продолжают оставаться опасения, что процесс роста влечёт за собой всё более широкое использование природных ресурсов, что увеличивает нагрузку на природную среду.

Повестка дня в области борьбы с бедностью остаётся важнейшим приоритетом международного политического сообщества, что подтверждается почти во всех международных соглашениях, касающихся экономического развития и окружающей среды за последние четверть века. Причины этого не являются исключительно или даже в основном альтруистическими. В основополагающих принципах Международной организации труда (International Labour Organization [ILO]) (МОТ), на которые ссылается её Генеральный директор, написано: «нищета в любом месте является угрозой процветанию во всём мире» (ILO 2011г.). Таким образом, причины отражают понимание того, что глобальный мир не может быть построен на условиях, обрекающих значительную часть человечества на постоянные лишения и подчинение.

2.5.3 Недавний опыт

За финансовым кризисом последовало замедление мирового роста. Причины этого были связаны со стагнацией международной торговли, возрождением угроз торговых войн, повышенной политической неопределённостью и ослаблением основного двигателя глобального роста, а именно стран с развивающейся экономикой (World Bank Group 2017г., стр. 3). По сравнению со средним показателем роста в 6% в год в период с 1992 по 2008 годы (и ростом в 10% в год в 2006–2008 годах), рост мировой торговли с 2010 года сократился примерно до 1% (см. **Рисунок 2.13**). Совсем недавно это, похоже, привело к новым угрозам торговых войн.

Второй заметной тенденцией является растущее неравенство в промышленно развитых странах. В противоположных движениях международного и внутринационального неравенства есть парадокс. В течение большей части XX века неравенство в доходах между странами увеличивалось (или, в лучшем случае, было статичным), в то время как неравенство в доходах внутри стран сокращалось (или, в худшем случае,

оставалось статичным). Однако с 1980 года обе эти тенденции полностью развернулись в противоположном направлении.

Одним из следствий является глобальная слоновья кривая Милановича, названная так из-за её формы, как видно на **Рисунке 2.14** (Lakner и Milanovic 2013г., стр. 31; Weldon 2016г.). Она показывает, что в период с 1988 по 2011 годы, в то время как доходы верхних 1%, а также находившихся в 40-70 процентилях (предположительно в развивающихся странах) росли, доходы нижних 10% и 80-90 процентилях (предположительно в среднем классе развитых стран) росли медленнее.

Связь между неравенством в доходах и использованием природных ресурсов не является прямой. С одной стороны, классический экономический аргумент состоит в том, что бедные имеют более высокую склонность к потреблению, чем богатые (Carroll и др. 2017г.), поэтому передача доходов от первых последним должна снизить воздействие на окружающую среду. С другой стороны, усиление неравенства в доходах создаёт растущее давление на ресурсы, как из-за заметного потребления, так и из-за сжатия среднего класса. Что ещё более важно, неравенство может усугубить конфликт, который, в свою очередь, оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Влияние неравенства на окружающую среду движется через потребление, инвестиции и сообщества (Islam 2015г.).

Есть два основных обоснования повестки дня глобального роста: материальное и политическое. Первое предназначено роли роста в искоренении нищеты, в то время, как второе – достижению роста для его возможного вклада в другие необходимые политические цели, такие как социальная справедливость, честность, солидарность, гражданский мир и демократическое управление.

Последние тенденции показывают, что в двух повестках дня по искоренению нищеты и сокращению глобального неравенства между странами был достигнут существенный сдвиг. С другой стороны, характер и темпы, которыми это произошло, породили новую напряжённость и раскол как внутри стран, так и между ними. Это может указывать на то, что снова возникла настоятельная необходимость оживить динамику роста не только в развивающихся странах, но и в развитых странах.

2.5.4 Роль энергии

Ключевым вопросом является взаимосвязь между двумя различными аспектами экономического развития, а именно: совокупным экономическим ростом и потреблением ресурсов, особенно потреблением энергии.

Существует большое количество публикаций о том, как отделить экономический рост от его влияния на потребление ресурсов (см., например, UNEP 2011г.; UNEP 2017; Hennicke 2014г.). Ключевое различие существует между возобновляемыми и не возобновляемыми ресурсами. Поскольку последние имеют конечный характер, единственный способ уменьшить их истощение, это уменьшить, повторно использовать и перерабатывать



(принцип Трёх R). Однако, как было отмечено в литературе, это перенаправляет акцент на потребление энергии (то есть на энергетический компонент, встроенный в использование ресурсов). Стратегии 3R довольно хорошо известны; их жизнеспособность зависит от стоимости энергии, используемой для переработки или повторного использования, относительно стоимости новой добычи.

Некоторые возобновляемые источники, такие как солнечная энергия и энергия ветра, используются без опасений, что эти ресурсы закончатся. Другие ресурсы являются возобновляемыми только если включающие их экосистемы не деградировали. Для возобновляемых источников биомассы, таких как леса, основной проблемой является обеспечение того, чтобы их использование не превышало скорости естественного (или улучшенного) восстановления. Это также сводится к скорости, с которой эти ресурсы могут регенерировать себя, используя энергию солнца. Различные методы повышения продуктивности природных ресурсов эквивалентны повышению их потенциала использования энергии.

Короче говоря, как отмечает Hennicke (2014г., стр. 2), энергия является ключом к отделению. Неудивительно, что экологический анализ часто использовал концепцию потоков энергии для решения этих вопросов. Энергия, в широком смысле, является движущей силой как в человеческих, так и в естественных делах. Чудесное преобразование, созданное промышленной революцией, по сути является результатом использования огромного объёма легкодоступных источников энергии, а именно ископаемого топлива (Smil 2010г.; Bithas и Kalimeris 2016г.). Это основной фактор, ответственный за идею постоянно растущей экономики.

По мере того, как мы смотрим в будущее, потребность в энергии будет продолжать расти не только для содействия экономическому развитию в бедных странах, но и для сокращения неустойчивого потребления материальных ресурсов. Чтобы избежать катастрофического изменения климата и дефицита ресурсов, этот рост требует значительного сдвига в сторону доступных и устойчивых источников энергии (см., например, Yihdego, Salem и Pudza 2017; UNDP 2018г., ЦУР 7).

2.6 Технологии, инновации и глобальная устойчивость

Технология может быть позитивным и негативным фактором изменения окружающей среды. Технологические инновации были – и, вероятно, будут и впредь – критически важным фактором изменения устойчивости на глобальном уровне (Segars 2018г.). В то же время технологии часто приводят к непредвиденным последствиям, выходящим далеко за рамки прогнозирующей способности нашего лучшего научного анализа (например, влияние воздействия потребления ископаемого топлива на климатическую систему). Существующий научный анализ технологических проблем часто не в состоянии уловить важные отрицательные эффекты и эффекты отскока (Chitnis и др. 2013г.) систематического воздействия технологий, а также недооценивает проблему



Вставка 2.3: Электронные отходы

Электронные отходы, которые можно определить как «предметы электрического и электронного оборудования и их части, которые были выброшены владельцем как отходы без намерения их повторного использования», представляют собой один из наиболее быстро растущих потоков отходов в мире (Solving the E-waste Problem (StEP) Initiative [Инициатива по решению проблемы электронных отходов] 2014г.)

Благодаря быстрым мировым продажам компьютеров и электроники в сочетании с сокращением жизненного цикла продукции в 2016 году было произведено 44,7 млн. т – эквивалент 6,1 кг на одного жителя – электронных отходов, а общий поток электронных отходов, как ожидается, увеличится до 52,2 млн. т или 6,8 кг на одного жителя к 2021 году (Baldé и др. 2017г.).

Некоторые электронные отходы из промышленно развитых стран отправляются в развивающиеся страны, «где для извлечения материалов и компонентов часто используются грубые и неэффективные методы», и эта тенденция создаёт проблемы для глобального управления устойчивым развитием (Baldé, Wang и Kuehr 2016г.).

распространения технологий, особенно с точки зрения сельскохозяйственных технологических инноваций (Juma 2015г.). Моторный транспорт и электричество являются хорошими примерами прошлых научных ограничений. Они представляют собой два из наиболее важных технологических достижений XX века, но их негативное воздействие на окружающую среду и ресурсы, вероятно, сохранился в течение всего XXI века.

2.6.1 Технологические инновации и устойчивое экономическое развитие

С экономической точки зрения технологические инновации уже давно признаны одним из основных факторов экономического развития, но в современных теориях роста им отводится первостепенная роль (см. Romer 1994г.; Acemoglu и Daron 2009г.; Zenghelis 2011г.). Инновации в человеческий капитал через инвестиции в исследование и разработки и обмен знаниями являются ключом не только к росту производительности, но и к получению большего от имеющихся у нас ресурсов. Это имеет важнейшее значение для решения многих экологических проблем.

Инновация предлагает самый важный выход из многих экологических проблем. В экологически устойчивой экономике всё ещё будут происходить экономический рост и развитие, и человечество будет продолжать процветать. Экономический рост и благосостояние людей могут быть отделены от выработки материалов и воздействия на окружающую среду, хотя политическая задача реального достижения этого является значительной (Jacobs 1991г.; Herburn и Bowen 2013г.).

Признание новых возможностей в сочетании с падением стоимости ключевых низкоуглеродных технологий (солнечная энергия, энергия ветра и т. д.) в корне



изменило ситуацию с точки зрения принятия глобальных политических мер. В то время как переговоры по Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) часто воспринимаются как медленные, 40 стран и 20 субнациональных регионов внедрили или планируют внедрить ценообразование на углерод и другие виды политик, способствующих внедрению низкоуглеродных технологий (Global Commission on the Economy and Climate [Глобальная комиссия по экономике и климату] 2015г.). В настоящее время в мире действует более 1200 законов, касающихся изменения климата или связанных с изменением климата, что в 20 раз больше, чем в предыдущие 20 лет (Nachmany и др. 2017г.).

Парижское соглашение об изменении климата (United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] [РКИК ООН] 2015г.) само по себе можно рассматривать как следствие ускорения усилий по сокращению выбросов ПГ в странах, городах и предприятиях по всему миру. Снижение затрат на технологии, связанные с возобновляемыми источниками энергии и энергоэффективностью, растущие рыночные возможности, изменяющееся поведение и растущая осведомленность о сопутствующих выгодах от более низких выбросов (таких как меньшее загрязнение и заторы в городах, фискальные возможности от ценообразования на скудеющие ресурсы, углерод и загрязнения, а также от отмены субсидий, наносящих ущерб окружающей среде), всё это помогло поддержать добровольные обязательства, подписанные после Парижского соглашения.

2.6.2 Более чистые и энергоэффективные технологии

Быстрые успехи происходят в развитии рынка более чистых и энергоэффективных технологий, включая возобновляемые источники энергии (солнечная энергия, энергия ветра, усовершенствованная биомасса и т. д.), хранение (батареи, гидроэлектростанции и т. д.), энергоэффективность (например, управление спросом и снижение материалоемкости), обезуглероженные транспортные варианты (например, электромобили). Появляются также достижения в области научных исследований и разработок более чистых технологий (например, углерод, улавливание и хранение, биотопливо второго и третьего поколений, децентрализованное производство электроэнергии в малых и микро масштабах, беспилотные автомобили) (International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] 2016б).

Например, в случае использования возобновляемых источников энергии, распространение и расширение масштабов становятся одновременно осуществимыми и доступными во всём мире. К 2040 году возобновляемые источники энергии составят две трети мировых инвестиций в производство электроэнергии, а солнечная энергия станет крупнейшим источником глобальных низкоуглеродных мощностей, чему способствует рост в Китае и Индии. В случае Европейского союза, как ожидается, на долю возобновляемых источников энергии будет приходиться 80% новых генерирующих мощностей, а ветровая энергия станет ведущим источником

регионального электричества после 2030 года (IEA 2017b).

На региональном уровне, в случае стран Африки к югу от Сахары, где существует ряд государственных, частных и межотраслевых инициатив по борьбе с энергетической бедностью, быстро развивающаяся экосистема экологически чистых и энергоэффективных технологий инкубирует компании, занимающиеся ранней стадией автономных солнечных технологий, а также помогает ускорить общую динамику рынка стран Африки к югу от Сахары (Park 2016г.; Yihdego, Salem и Pudza 2017г.) Например, инвестиции в автономные солнечные компании в странах Африки к югу от Сахары и в других странах выросли в десять раз, до более чем 200 млн. Долл. США за период с 2013 по 2016 годы (Bloomberg New Energy Finance 2017г.), хотя следует подчеркнуть, что этот быстрый рост всё ещё представляет собой небольшой процент инвестиций, которые понадобятся для воздействия на региональный энергетический рынок.

Масштабируемые автономные решения для электрификации вне сетей важны для устойчивого развития во многих развивающихся регионах и представляют собой критический элемент в случае региона Африки к югу от Сахары (International Renewable Energy Agency [Международное агентство по возобновляемой энергии] [IRENA] 2013г.). Доступ к энергии представляет собой критическую экономическую, социальную и экологическую проблему как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах, поскольку доступ к энергии связан с широким спектром экономических и экологических выгод (IRENA 2016г.). Тем не менее, Африка к югу от Сахары, как регион потребляет всего 145 тераватт-часов электроэнергии в год – или одну лампочку накаливания на человека, используемую три часа в день (Lucas 2015г.) – что делает этот регион самым бедным по энергопотреблению в мире (Park 2016г.).

Существует значительный потенциал того, что удельные затраты на ресурсоэффективные и низкоуглеродистые технологии будут продолжать падать по мере того, как разрабатываются и внедряются эти новые технологии, а инженеры учатся тому, как их подключать и обслуживать дешевле. Этот потенциал гораздо выше для новых технологий, чем для давно существующих участников рынка с высоким уровнем выбросов углерода⁶. Например, снижение цен на технологию возобновляемых источников энергии позволило новым комбинациям хранения энергии солнца, ветра и энергии превзойти уголь и газ по стоимости.⁷

Не только энергетический сектор выигрывает от повышения производительности, связанного с переходом на низкоуглеродные технологии, но и экономика получает важные эффекты от низкоуглеродных инноваций.

⁶ Так называемый эффект парусного судна (благодаря которому появление пароходов вызвало скачок в эффективности и конструкции парусных кораблей) предполагает, что действующие отрасли промышленности могут ответить конкурентными инновациями в условиях экзистенциальной конкуренции.

⁷ Солнечные фотоэлектрические и береговые ветровые технологии конкурируют с газом и углем во многих странах мира, даже без учёта цены на углерод. Стоимость солнечных фотоэлектрических модулей упала на 60% за два года до первой половины 2017 года и в пять раз за пять лет после 2008 года (Bloomberg NEF 2017г.). Цены на энергоносители падают даже быстрее цен на солнечную фотоэлектрическую и ветровую энергию. Недавнее исследование показало, что инвестиции в исследования и разработки для проектов накопления энергии позволили снизить затраты на литий-ионные аккумуляторы с 10 000 Долл. США/кВтч в начале 1990-х годов до траектории, установленной для достижения 100 Долл. США/кВтч к 2018 году (Kittner, Lill, и Kammen 2017г.).



Acemoglu и др. (2012г.) утверждают, что устойчивый рост может быть достигнут путём принятия временных политических рычагов, таких как углеродный налог, который может перенаправить инновации на чистые ресурсы, в то время как Dechezleprêtre, Martin и Mohnen (2014г.) приходят к выводу, что экономические побочные эффекты от низкоуглеродных инноваций на 40% больше по сравнению с традиционными технологиями, в то время как информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) теоретически могут значительно повысить производительность и энергоэффективность, одновременно снижая потребление материалов на протяжении всего срока службы продукта (например, мобильного телефона). Хотя ИКТ могут однажды вступить в новую эру, в которой цифровые технологии играют ключевую роль в ускорении глобального управления окружающей средой, пока неясно, возрастёт ли экономия энергии и материалов и перевесит ли она совокупное воздействие на устойчивость жизненного цикла продукта ИКТ от извлечения ресурсов до удаления отходов (см. **Вставку 2.3** об электронных отходах).

Помимо непосредственного социального и экологического воздействия ИКТ, одной из возникающих проблем устойчивости является использование электроэнергии центрами обработки данных, которое в случае США, по оценкам, составляет около 2% от общего потребления электроэнергии в стране (Whitney и Kennedy 2012г.). Поскольку, согласно сообщениям, энергоэффективность компьютеров удваивается каждые 1,5 года (Кооме и др. 2011г.), более важным вопросом долгосрочной устойчивости может быть использование и применение ИКТ для предотвращения использования энергии в будущем и снижения воздействия изменения климата.



Вставка 2.4: Технологии прецизионной агротехники

Ожидается, что к 2050 году население мира достигнет 9 миллиардов человек и изменение климата и рост доходов будут стимулировать спрос на продовольствие в ближайшие десятилетия. Базовые сценарии показывают, что цены на кукурузу, рис и пшеницу значительно возрастут между 2005 и 2050 годами, а число людей, подверженных риску голода в развивающихся странах, вырастет с 881 миллиона в 2005 году до более миллиарда человек к 2050 году (IFPRI 2014г.).

Хотя ни одна отдельная технология не может быть предложена в качестве решения этих глобальных сельскохозяйственных и продовольственных задач, прецизионное земледелие (GPS-совместимые, межмашинные решения, объединяющие информацию, собираемую датчиками с автоматизированным управлением) представляет собой одну из 11 сельскохозяйственных инноваций, которые в совокупности могут помочь к 2050 году повысить урожайность в мире до 67% при одновременном почти двукратном снижении цен на продовольствие (IFPRI 2014г.).

Предполагается, что цифровые технологии, такие как интеллектуальные счётчики, к 2040 году объединят более 1 миллиарда домашних хозяйств и 11 миллиардов интеллектуальных приборов во взаимосвязанные электрические системы. Использование инновационных цифровых технологий позволит отдельным домам определять, когда и в каком объёме они будут потреблять электроэнергию из сети. Они также позволят разработать экологически безопасные ответные меры на стороне спроса в строительстве, промышленности и на транспорте, что позволит сэкономить 270 млрд. Долл. США новых инвестиций в новую электроэнергетическую инфраструктуру (IEA 2017а). Правительства городов, от Копенгагена до Аддис-Абебы, также инвестируют в интеллектуальные технологии на основе ИКТ (например, открытые хранилища данных, платформы взаимодействия с гражданами), чтобы помочь улучшить управление городским хозяйством при более низких финансовых и экологических затратах (C40 Cities Climate Leadership Group 2015г.).

2.6.3 Пищевая агротехника

Ряд глобальных тенденций в области продовольствия и сельского хозяйства, в частности, рост численности населения и растущее глобальное благосостояние, потребуют повышения производительности сельского хозяйства (на 60–120% по сравнению с уровнем 2005 года) в прямом конфликте с более широкими ЦУР (Ort и др. 2015г.).

Более того, существует широкий диапазон мнений с точки зрения каким будет недостаток урожайности – разница между тем, каким может быть урожай с гектара при достаточном количестве воды и питательных веществ, и сколько урожая собирается в настоящее время (White 2015г.) – и о том, какие технологические возможности доступны для решения этой проблемы. Прогнозируется, что к 2050 году общий объём сельскохозяйственного производства вырастет на 60% по сравнению с 2005 годом (Alexandratos и Bruinsma 2012г.) вследствие увеличения численности населения мира и числа людей из развивающихся стран, которые могут позволить себе есть больше и лучше. Вероятно, перед международным сообществом возникнет новый вопрос: будет ли глобальное предложение продовольствия адекватным для удовлетворения глобального спроса, и может ли он быть удовлетворён без неблагоприятного воздействия на землепользование, биоразнообразие, использование пресной воды и другие природные ресурсы? Если нет, то можно ли удовлетворить этот спрос или изменить его, используя альтернативные технологии вне сельского хозяйства, каким мы его знаем сегодня?

Vijl и др. (2017г.) предполагают, что устойчивый баланс между сокращением глобального голода и пребыванием, в частности, в пределах планетарных границ землепользования и водопользования, может быть нарушен путём изменения рациона питания и более эффективного решения проблемы пищевых отходов в качестве политического приоритета. Что касается водопользования в сельском хозяйстве, исследование



Тихоокеанского института (2014г.) пришло к выводу, что принятие существующих технологий и методов управления водными ресурсами может сократить потребление воды в сельском хозяйстве в штате Калифорния на 5,6 млн. до 6,6 млн. акр-футов (один акр-фут – 1233,48 куб. м) в год, или на 17–22%, при сохранении того же уровня продуктивности сельского хозяйства.

Международный исследовательский институт по разработке продовольственной политики (IFPRI) (2014г.) утверждает, что некоторые сельскохозяйственные технологии и практики (например, защита посевов, капельное орошение, засухоустойчивость, жаростойкость, комплексное управление плодородием почвы, беспашотное земледелие, эффективность использования питательных веществ, органическое сельское хозяйство, прецизионное сельское хозяйство [см. Вставку 2.4], полив дождеванием, сбор воды и меры по сохранению земель) могут быть расширены для достижения двойной цели – увеличения производства продуктов питания и снижения продовольственной безопасности в развивающихся странах. Одно только отсутствие обработки может повысить урожайность кукурузы на 20%, в то время как устойчивые к теплу сорта пшеницы могут привести к увеличению урожайности на 17% (IFPRI 2014г.).

Поскольку на сектор животноводства приходится около половины выбросов ПГ в продовольственной системе (Food and Agricultural Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН] [FAO] [FAO] 2017г.; Gerber и др. 2013г.), новые пищевые сельскохозяйственные технологии могут иметь потенциал для изменения спроса на продукты животного происхождения и повысить устойчивость продовольственной системы. Сокращение общего потребления мяса, а также предоставление альтернатив традиционным системам животноводства (например, путём введения альтернатив на основе мяса на растительной основе), например, существенно уменьшит воздействие на использование сельскохозяйственных земель при производстве продуктов питания (Alexander и др. 2017г.). В другом примере, хотя существуют неопределённости в отношении увеличения эффекта отскока использования энергии, для производства культивируемого мяса или мяса *in vitro* требуются меньшие количества сельскохозяйственных ресурсов и земли по сравнению с выращиванием скота (Mattick и др. 2015г.).

Другие новые технологические достижения демонстрируют потенциал отделения производства сельскохозяйственных культур от уязвимости землепользования и климата (Gilmont и др. 2018г.). Гидропоника использует богатую питательными веществами воду, а не почву для выращивания сельскохозяйственных культур, а аэропоника использует насыщенные питательными веществами спреи для питания растений, подвешенных в воздухе. Оба метода позволяют точно применять питательные вещества к культурам, выращиваемым в контролируемых условиях, в том числе на экономящих землю закрытых вертикальных фермах, которые могут быть расположены в городских и деградированных условиях (Eigenbrod и Gruda 2015г.).

По мере падения стоимости децентрализованных возобновляемых источников энергии, по мере увеличения экологических выгод, будут продолжаться сокращаться препятствия для более широкого внедрения этих технологий, включая их расширение для выращивания основных культур (Kalantari и др. 2017г.). Для реального ускорения внедрения инновационных технологий производства продуктов питания и ведения сельского хозяйства на глобальном уровне, особенно в развивающихся странах, также будет крайне важно иметь дополнительные инициативы в области устойчивой политики, такие как Глобальная программа ФАО по устойчивому животноводству, для распространения как технологических, так и не основанных на технологиях устойчивых продовольственных и сельскохозяйственных инноваций.

2.6.4 Распространение технологий и глобальная устойчивость

Несмотря на существование сильного научного консенсуса относительно важности технологических инноваций как движущих сил изменения глобальной устойчивости, существует гораздо меньший научный консенсус с точки зрения двух проблем: во-первых, распространение устойчивых технологий (особенно с точки зрения принятия и развёртывания того, что может быть описано как устойчивые технологии) в развивающихся странах, и, во-вторых, как регулировать и применять новые и появляющиеся технологии с точки зрения глобальной устойчивости (Juma 2015г.). Относительно распространения технологий, с точки зрения темпов как принятия, так и ускорения, хорошим началом может стать развитие рынка технологий использования солнечной энергии, энергии ветра и других возобновляемых источников энергии в развивающемся мире, особенно в отношении городов и урбанизации (IEA 2016а).

Хотя в 2017 году на возобновляемые источники энергии приходилось 70% чистого увеличения глобального производства в связи с растущей экономической конкурентоспособностью солнечной и ветровой энергии (REN21 2018г.), растущий спрос на энергию, особенно в развивающихся странах, в сочетании с ростом населения, вероятно, будет опережать разработку экономически жизнеспособных и масштабируемых решений на основе возобновляемых источников энергии, если не будет дополнительных технологических прорывов в энергетическом секторе (IRENA 2017г.).

Для обеспечения необходимых институциональных и социально-экономических условий распространения технологий, существует острая необходимость в разработке соответствующих условий для расширения масштабов инноваций (Rogers 2003г.) и реализации новых государственных и частных мер для более эффективной борьбы с непоследовательными политиками, несоответствиями на рынках электроэнергии, а также обременительными и рискованными инвестиционными условиями (Ang, Röttgers и Burli 2017г.) как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах.



С точки зрения распространения технологий и путей обеспечения устойчивости в странах-членах ОЭСР, возникшая модель «Промышленность 4.0», вероятно, окажет серьёзное влияние на взаимосвязь распространения технологий, развития рынка и устойчивости. Промышленность 4.0, которую лучше всего описать как технологическую платформу цифровой индустрии, основанную на датчиках, машинах и системах информационных технологий (см. Рисунок 2.15), рассматривается многими учёными, технологическими экспертами и руководителями предприятий как четвертая волна технологического прогресса (Rüßmann и др. 2015г.).

Хотя модель Промышленность 4.0, особенно в качестве технологической платформы, обладает краткосрочным потенциалом производства более эффективных процессов и более качественных товаров при меньших затратах, долгосрочные социальные, экологические и экономические последствия, особенно с точки зрения занятости и развития рабочих сил, в лучшем случае, остаются неясными. Модель развивающейся Промышленности 4.0, наряду с искусственным интеллектом, аддитивным производством, Интернетом вещей и другими прорывными технологиями, отражает глубокую неопределённость, лежащую в основе взаимосвязи технологий и устойчивости: как международное сообщество может должным образом оценить риски и выгоды устойчивости, особенно в отношении краткосрочных и долгосрочных последствий для занятости и экономического развития?

Несмотря на растущую наглядность социальных, экологических и экономических последствий глобального изменения климата и экологических дилемм, медленный

Рисунок 2.15: Промышленность 4.0: технологическая трансформация будущего промышленного производства



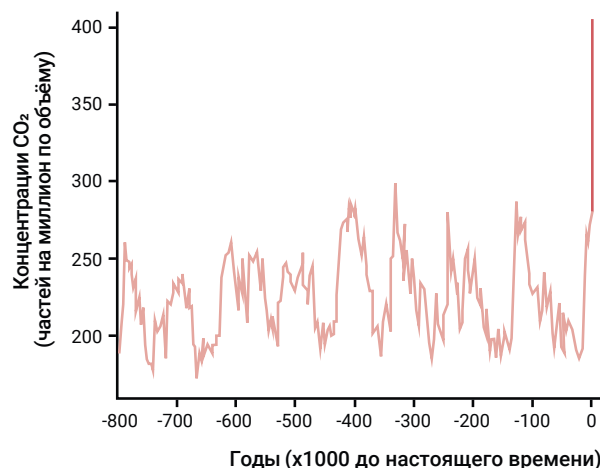
Источник: Rüßmann и др. (2015г.)

прогресс в широком круге международных экологических (например, изменение климата) и социальных (например, беженцы) политических переговоров ограничил возможности для так называемых хороших вариантов государственной политики и ориентировал системы управления на более рискованные формы технологий, такие как климатическая геоинженерия, в качестве политических альтернатив. Вопрос о том, следует ли внедрять или активно продвигать какую-либо конкретную технологию общественным организациям или частным компаниям, не является критическим. Скорее критичен вопрос, как и в какой степени международное сообщество может обеспечить надлежащий надзор, мониторинг и защиту от потенциальных неблагоприятных последствий, поскольку мы приступаем к выполнению сложной задачи по выявлению, разработке и распространению технологий, положительно влияющих как на более богатых членов ОЭСР, так и на менее развитые страны.

2.7 Изменение климата

ГЭП-6 включает в себя антропогенное изменение климата в качестве движущей силы изменения окружающей среды, поскольку оно приобрело импульс, независимый от будущей деятельности человека; он также анализируется в качестве сквозного вопроса в Разделе 4.3.1 настоящего доклада. Рисунок 2.16 демонстрирует увеличение концентрации CO₂ за промышленный период, составленное в том же масштабе, что и данные о переходах концентрации CO₂ между ледниковым и межледниковым периодами за последние 20000 лет. Другие ПГ, такие как метан и закись азота, также постоянно увеличивались в течение десятилетий, о чём свидетельствует Индекс парниковых газов Национальной администрации по океаническим и атмосферным воздействиям и который представлен Hartmann и др. (2013г.). Влияние таких изменений демонстрирует, что изменение климата в настоящее время является

Рисунок 2.16: Средняя концентрация CO₂ в атмосфере



Источник: На основании данных (голубым) NOAA из <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/metadata/noaa-icescore-6091.html> и (красным) данные, предоставленные Птером Тансом, NOAA/ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/ и scrippsco2.ucsd.edu/)



основной движущей силой изменения окружающей среды, непреодолимой силой, которую больше нельзя игнорировать.

Согласно Fifth Assessment Report of the IPCC [Пятому оценочному докладу МГЭИК] (2014г.), мир вступил в эру зафиксированного изменения климата. Концепция приверженности климату, впервые введённая Ramanathan (1988г.), относится к изменениям, которые уже находятся в стадии разработки, независимо от каких-либо дальнейших выбросов или любых будущих изменений в концентрациях ПГ в атмосфере. «Значительная доля антропогенных изменений климата, вызванных выбросами CO₂, является необратимой в масштабе от нескольких веков до тысячелетия, за исключением случая большого чистого удаления CO₂ из атмосферы в течение устойчивого периода» (IPCC 2013г., стр. 28).

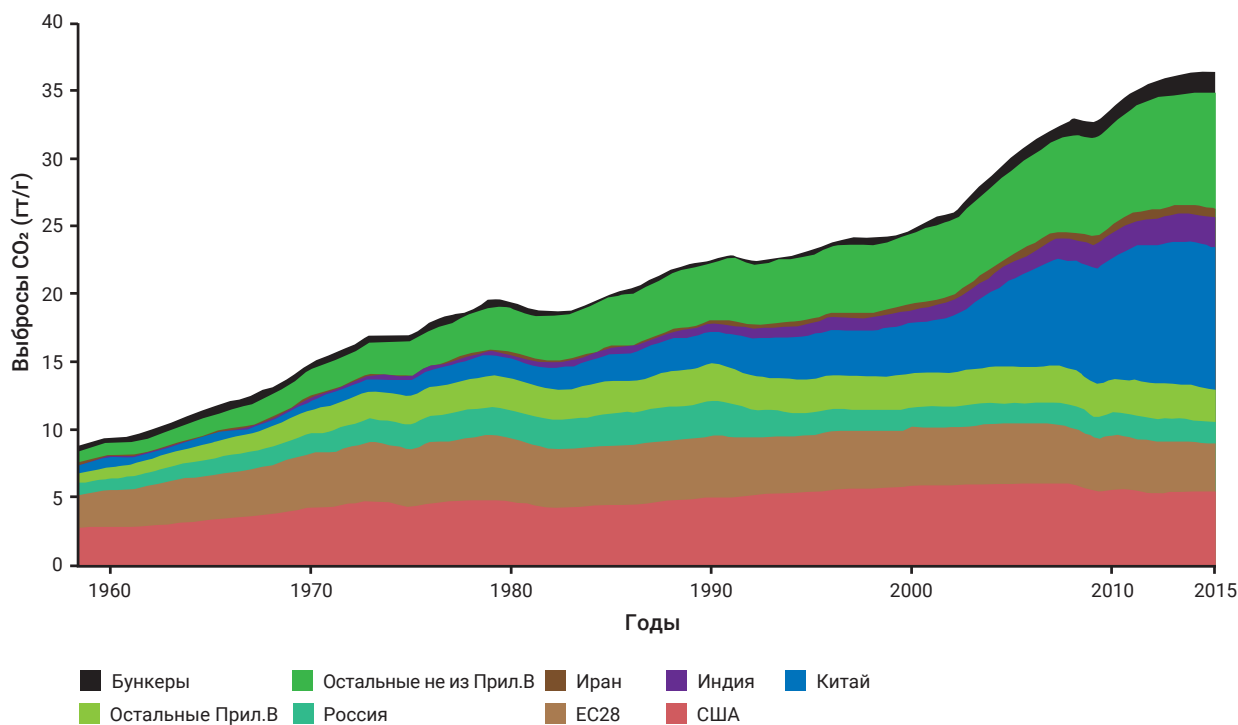
Температуры поверхности останутся примерно постоянными на повышенном уровне в течение многих столетий после полного прекращения чистых антропогенных выбросов CO₂. Согласно Mauritsen и Pincus (2017г.), «из-за времени жизни CO₂, тепловой инерции океанов [Wigley 2005], временных воздействий короткоживущих аэрозолей [Nare и Meinshausen 2006] и реактивных парниковых газов, климат Земли не уравновешен антропогенным воздействием. В результате, даже если выбросы от ископаемого топлива внезапно прекратятся, ожидается некоторый уровень потепления из-за прошлых выбросов, что было изучено ранее с использованием климатических моделей [Solomon и др. 2009г.; Gillett и др. 2011г.; Frölicher и др. 2014г.]».

Таким образом, текущая глобальная температура в значительной степени контролируется прошлыми выбросами CO₂ за последние десятилетия, что является следствием инерции климата и углеродного цикла. Климат фиксируется при нынешней концентрации ПГ. Это означает, что изменение климата стало независимым фактором изменения окружающей среды. Независимо от человеческих действий или даже человеческого присутствия на планете, будут продолжать происходить воздействия из-за изменения температуры, колебаний осадков, таяния снега, повышения уровня моря, засух и других климатических переменных, а также из-за изменений в гидрологическом цикле (Salem 2011г.). Таким образом, изменение климата создаёт проблему для роста и развития.

2.7.1 Выбросы и концентрация парниковых газов

Тенденции выбросов в отдельных странах показаны на **Рисунках 2.17 и 2.18**. За последние четыре десятилетия было эмитировано более половины совокупных выбросов с момента промышленной революции. Совокупные выбросы CO₂ за период 1750–1970гг. (220 лет) оцениваются в 910 гигатонн, тогда как выбросы за период 1970–2010гг. (всего 40 лет) составляют около 1090 гигатонн (IPCC 2014г.). Этот рост произошёл несмотря на присутствие широкого спектра многосторонних учреждений, а также национальных политик, направленных на смягчение последствий. Глобальный экономический кризис 2007/2008 годов лишь временно снизил темпы роста выбросов парниковых газов по сравнению с тенденцией с 2000 года (Peters и др. 2011г.).

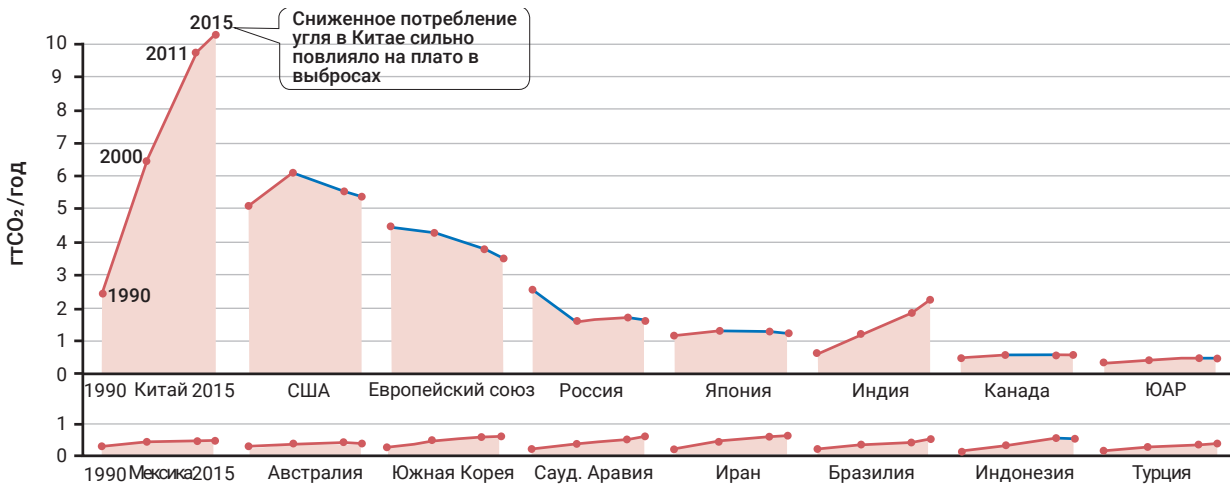
Рисунок 2.17: Глобальный рост выбросов ПГ по экономическим регионам



Источник: Le Quééré и др. (2016г.)



Рисунок 2.18: Тенденции выбросов в разных странах в 1990–2015гг. Оранжевые линии подчёркивают рост, а синие – снижение



Источник: Le Quére и др. (2016г.)

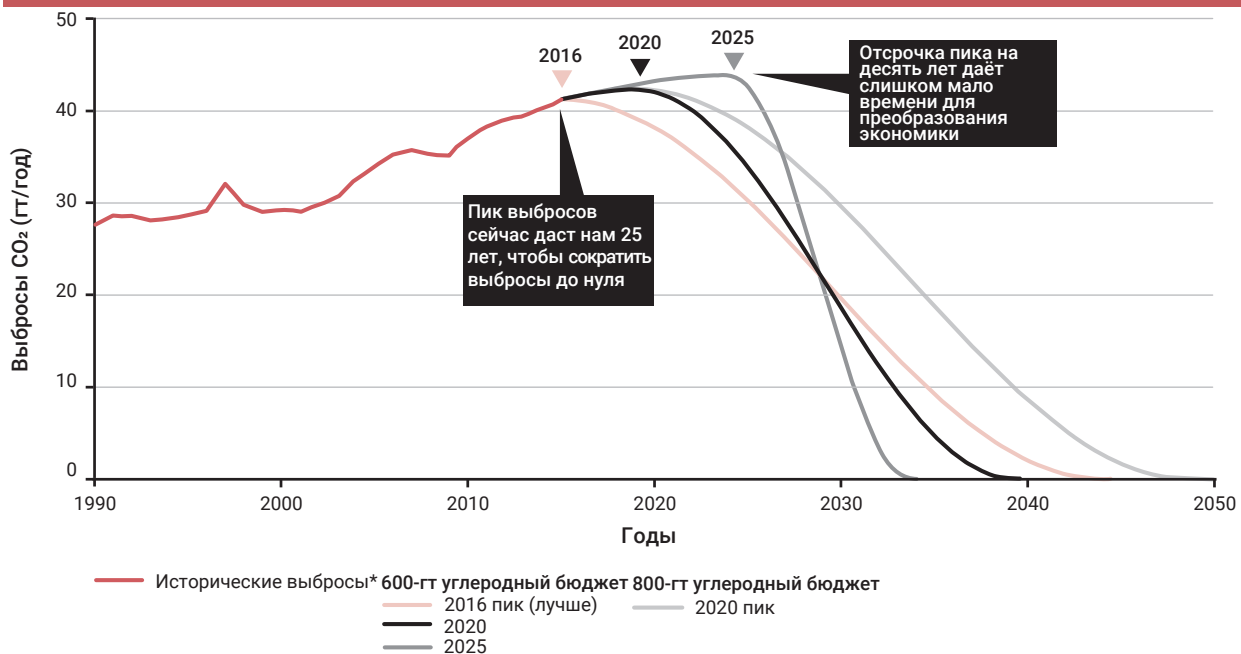
Существует неравномерность в распределении выбросов ПГ, как с точки зрения индивидуальных выбросов, обусловленных различными моделями потребления, так и с точки зрения выбросов в стране. Самые богатые 10% населения ответственны за 50% от общего объёма выбросов ПГ, а самые бедные 50% – только за 10% (King 2015г.). В то же время, когда рассматривается углеродный баланс для ограничения глобального потепления ниже 2°C, возникает неравенство между поколениями, при котором будущие поколения имеют более низкий лимит на выбросы. Если текущие национально определяемые взносы (NDC) будут полностью выполнены, к 2030 году углеродный бюджет для ограничения глобального потепления ниже 2°C будет исчерпан на 80% (UNEP 2017г.).

Концентрации парниковых газов в атмосфере увеличились с 277 частей на миллион (промилле) в 1750 году до 403,3 промилле в 2016 году (World Meteorological Organization [Всемирная Метеорологическая Организация] 2016г.). Вклад регионов в эту глобальную концентрацию ПГ подробно описан в региональных оценках ГЭП-6 (UNEP 2016г.). Рост содержания CO₂ в атмосфере в 2016 году составил 6,0±0,2 гигатонн (2,85±0,09 промилле), что значительно выше среднего показателя за 2007–2016 годы, составляющего 4,7±0,1 гигатонн в год (Le Quére и др. 2017г.).

2.7.2 Бюджет выбросов

Совокупные суммарные выбросы CO₂ и реакция глобальной средней температуры поверхности связаны

Рисунок 2.19: Углеродный кризис



Источник: Figueres и др. (2017г., стр. 595)



приблизительно линейно. Любой данный уровень потепления связан с диапазоном совокупных выбросов CO₂. Следовательно, данная заданная температура (например, 2°C) будет переводиться в долгосрочный бюджет выбросов. Используя эту информацию, в сводном Пятом оценочном отчёте IPCC (2014г.) оценила, сколько CO₂ мы могли бы выбросить при одновременном удержании повышения глобальной температуры над доиндустриальными уровнями до уровня не более 1,5°C, 2°C или даже 3°C, что может быть катастрофическим.

Основной целью Парижского соглашения является усиление глобального реагирования на угрозу изменения климата путём сохранения глобального повышения температуры в этом столетии значительно меньше 2°C от доиндустриального уровня, и продолжать усилия по дальнейшему ограничению повышения температуры до 1,5°C (UNFCCC 2015г.). Для этого страны представили NDC с изложением своих действий в области климата на период после 2020 года, которые будут проходить глобальный анализ каждые пять лет для оценки коллективного прогресса и информирования о дальнейших индивидуальных действиях сторон (UNFCCC 2015г.).

Для достижения парижской цели по температуре, углеродный бюджет, остающийся после вычета прошлых выбросов, составляет от 150 до 1050 гигатонн CO₂. При текущих годовых нормах выбросов нижний предел этого диапазона будет пересечён через четыре года, а средняя точка (600 гигатонн CO₂) – через 15 лет (**Рисунок 2.19**). Выбросы должны были бы упасть до нуля почти сразу после исчерпания бюджета (Figueres и др. 2017г.).

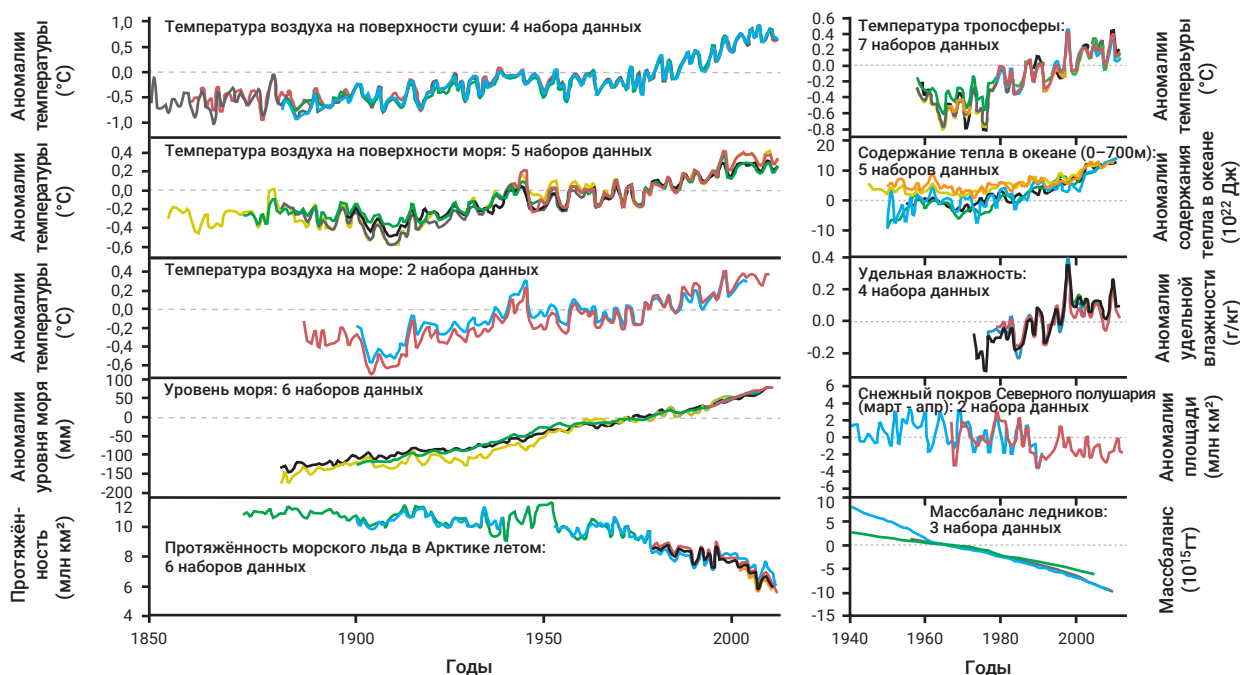
Если обязательства по выбросам в рамках Парижского соглашения будут выполнены, можно избежать наихудших последствий изменения климата, и исследования показывают, что это поможет избежать повышения температуры на 3°C к 2100 году (Le Quééré и др. 2016г.). Последствия выхода в 2017 году США, второго по величине источника выбросов, из Парижского соглашения, неоднозначны, поскольку этот выход не исключает политики отдельных американских штатов по поддержке экологически чистых инноваций. Всё ещё возможно достичь парижских температурных целей, если глобальные выбросы начнут падать к 2020 году (Figueres и др. 2017г.).

В соответствии с текущими и планируемыми политиками мир исчерпает свой связанный с энергетикой углеродный бюджет (CO₂) менее чем через 20 лет, сохраняя рост глобальной температуры намного ниже 2°C. Для достижения цели ниже 2°C необходимы незамедлительные действия для дальнейшего сокращения кумулятивных выбросов на 470 гигатонн к 2050 году по сравнению с текущими и запланированными политическими целями (IRENA 2018г.).

2.7.3 Воздействие изменения климата

Изменение климата усилит существующие риски и создаст новые риски для природных и человеческих систем (IPCC 2014г.). Риски не только распределяются неравномерно, но, как правило, более высоки для обездоленных людей и сообществ. Это действительно для стран на всех уровнях развития. Риск связанных с климатом воздействий, является результатом сложного взаимодействия между опасностями, связанными с климатом, и уязвимостью, подверженностью и

Рисунок 2.20: Множество независимых индикаторов изменения глобального климата



Источник: IPCC (2014г.)



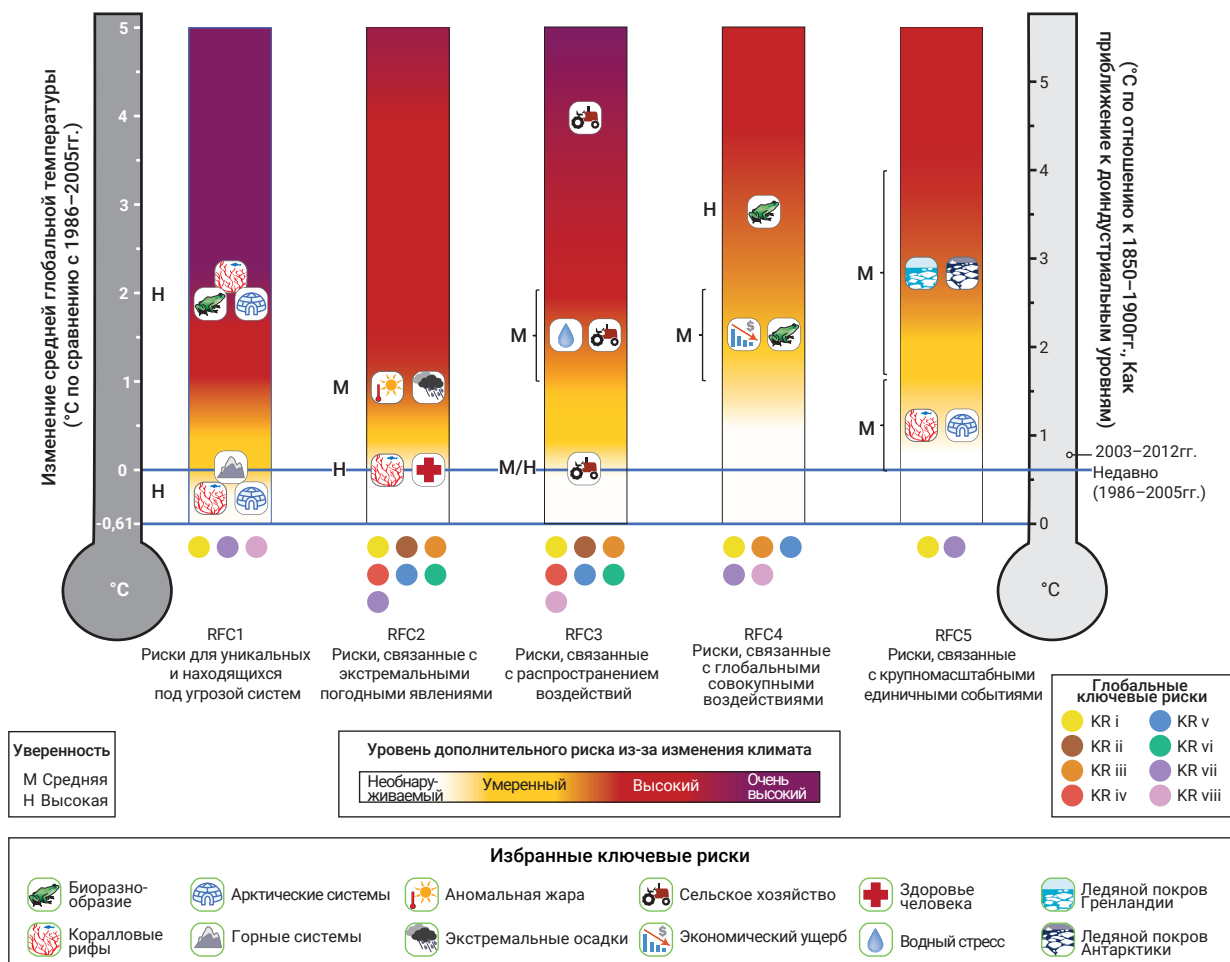
адаптивным потенциалом человеческих и природных систем. Увеличение темпов и масштабов потепления и других изменений в климатической системе, сопровождающихся подкислением океана, увеличивает риск серьёзных, распространяющихся и, в некоторых случаях, необратимых вредных воздействий. Уже с 1880 года среднегодовая глобальная средняя температура поверхности повышалась со средней скоростью 0,07°C за десятилетие и с 1970 года – со средней скоростью 0,17°C за десятилетие (National Oceanic and Atmospheric Administration [Национальное управление океанических и атмосферных исследований] [NOAA] 2015г.). Тенденции изменения температуры поверхности моря, температуры морского воздуха, уровня моря, температуры тропосферы, теплосодержания океана и удельной влажности являются аналогичными (IPCC 2014г.) (Рисунок 2.20).

Помимо повышения температуры, уже наблюдаемые воздействия включают изменение в круговороте воды, потепление океанов, сокращение ледяного покрова Арктики, повышение среднего глобального уровня моря и изменении углеродного и биогеохимического циклов (более подробно см. в Главах 4 и 5). Кроме того, произошло увеличение частоты и интенсивности

лесных пожаров, которые, в свою очередь, эмитируют ПГ. Наблюдения и моделирование климатической модели указывают на усиление полярного потепления в результате различных обратных связей в климатической системе, причём положительная обратная связь коэффициента поверхностного отражения льда (альбедо) является самой сильной (Taylor и др. 2013г.). Уменьшение ледяного покрова освобождает более тёмную поверхность, что приводит к уменьшению альбедо, что, в свою очередь, приводит к более сильному поглощению солнечной радиации и дальнейшему ускорению потепления. В ответ на усиление потепления в Арктике протяжённость морского льда сильно снижается, особенно летом (Vaughan и др. 2013г.). Тем не менее, в недавней литературе сделан вывод о том, что обратная связь по температуре играет доминирующую роль, делая обратную связь по альбедо поверхности вторым основным фактором усиления Арктики (Pithan и Mauritsen 2014г.).

Был затронут и глобальный круговорот воды, влияющий на характер осадков в глобальном масштабе над сушей, а также на солёность поверхности и под поверхностью

Рисунок 2.21: Усовершенствованная диаграмма «тлеющих углей», обеспечивающая глобальный взгляд на риски, связанные с климатом



Источник: O'Neill и др. (2017г., стр. 30)



океана, способствуя глобальным изменениям частоты и интенсивности суточных экстремальных температур с середины XX века. Глобальный средний уровень моря поднялся на 0,19 метра (в диапазоне 0,17–0,21 метра) за период 1901–2010 гг. Он был рассчитан с использованием средней скорости за эти 110 лет и на основании записей мареографа и спутниковых данных с 1993 года (IPCC 2014г.).

Изменения в климатической системе оказали крупномасштабное воздействие на различные экосистемы, что подтверждается документально в тематических главах Части А. Изменение климата, являясь движущей силой изменения окружающей среды, усугубляет нынешнюю нагрузку на землю, воду, биоразнообразие и экосистемы. Если концентрация CO₂ в атмосфере увеличится с текущего уровня в 406 промилле до 450–600 промилле, что вызовет потепление более чем на 2°C в течение следующего столетия, то это приведёт к нескольким необратимым воздействиям, включая повышение уровня моря (Smith и др. 2011г.). O'Neill и др. (2017г.) разработали индивидуальные риски, а также общие ключевые риски, в том числе риски для биоразнообразия, здравоохранения, сельского хозяйства и т.д., а также риски таких экстремальных явлений, как экстремальные осадки и волны тепла и риски для конкретных экосистем, таких как горные и арктические, и это лишь некоторые из рисков (см. Рисунок 2.21).

Таким образом, климат в будущем будет зависеть от сочетания завершённого потепления, вызванного прошлыми антропогенными выбросами, воздействия будущих антропогенных выбросов, естественной изменчивости климата и чувствительности климата. В некоторых регионах (особенно в северных, средних и высоких широтах) потепление выше, чем в среднем по миру, при этом повышение средней температуры в этих регионах превышает 1,5°C.

Эти воздействия имеют значение для качества и количества экосистемных услуг, а также для моделей использования ресурсов, их распределения и доступа к ним по регионам и внутри стран..

Время уходит, чтобы предотвратить необратимые и опасные последствия изменения климата. Пока выбросы ПГ радикально не уменьшатся, мир по-прежнему будет придерживаться курса, превышающего согласованный температурный порог на 2°C выше доиндустриального уровня, что увеличит риск распространяющихся последствий изменения климата, превышающих то, что уже наблюдалось. Эти последствия включают экстремальные явления (включая наводнения, ураганы и циклоны), приводящие к гибели людей и средств существования, всепроникающие засухи, ведущие к снижению продуктивности сельского хозяйства и отсутствию продовольственной безопасности, периоды сильной жары, изменения в переносчиках болезней, приводящие к увеличению заболеваемости и смертности, замедление темпов экономического роста и увеличение потенциала насильственных конфликтов (Salem 2011г.; SIDA 2018г.). Степень, распределение и острый характер воздействий различны в разных странах, и несколько

островов столкнулись с множественными воздействиями за один сезон – например, Гаити в 2004 году – или ежегодно в течение нескольких лет, как, например, Доминиканская Республика, испытывавшая в 2015 году ураган «Эрика» и в 2017 ураган «Мария». Эти воздействия могут подорвать механизмы и системы продовольственной безопасности, а также социально-экономический прогресс в области здравоохранения и в других областях.

Одним из признаков потенциального воздействия является удвоение частоты связанных с климатом потерь (Рисунок 2.22) с 1980 года (Ноерре 2016г.). По оценкам, эти события уже привели к гибели 400000 человек и ежегодным затратам мировой экономики в размере 1,2 трлн. Долл. США, что приводит к потере 1,6% мирового ВВП.

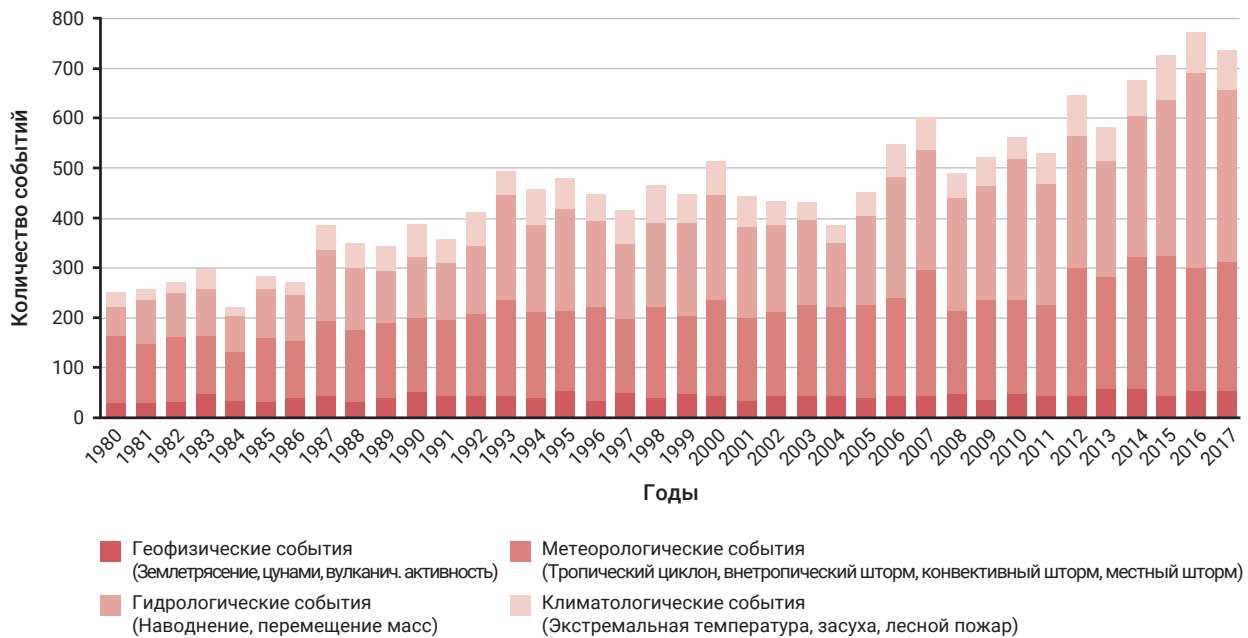
Эти риски являются самыми большими (как в настоящее время, так и в будущем) для людей, зависящих от отраслей природных ресурсов. К таким людям относятся прибрежные сообщества, люди из сельскохозяйственных и лесных сообществ, а также лица, испытывающие многочисленные формы неравенства, маргинализации и бедности, что усиливает существующие риски для природных и человеческих систем и создаёт новые. Масштаб потенциального ущерба от изменения климата накладывает серьёзный системный риск для нашего будущего благосостояния и экосистем, от которых мы зависим, в частности, для обществ в менее развитых, менее устойчивых странах (OECD 2017г.).

2.7.4 Последствия

Парижское соглашение признаёт, что ограничение потепления к концу столетия может помочь предотвратить новые проблемы. В нём прямо говорится о необходимости достижения баланса выбросов и абсорбции во второй половине столетия. Цель в 2°C важна для достижения, чтобы уменьшить вероятность более интенсивных штормов, более длительных засух, повышения уровня моря и других стихийных бедствий, о которых всё чаще сообщают (Munich Re 2016г.). Чтобы сохранить хорошие шансы остаться ниже 2°C и при приемлемых затратах, выбросы должны сократиться на 40–70% в глобальном масштабе в период между 2010 и 2050 годами и упасть до нуля к 2100 году (IPCC 2014г.; Kroeze и Pulles 2015г.). Нынешняя траектория глобальных годовых и кумулятивных выбросов ПГ не соответствует широко обсуждаемым целям ограничения глобального потепления до 1,5–2,0°C выше доиндустриального уровня. Если выбросы продолжат расти после 2020 года или даже останутся на том же уровне, температурные цели, поставленные в Париже, станут практически недостижимыми. Отложенные действия или слабые краткосрочные политики увеличивают проблемы смягчения в долгосрочной перспективе. Существуют риски, связанные с превышением глобального потепления на 1,5°C к концу столетия (увеличение серьёзности прогнозируемых воздействий и потребностей в адаптации), что значительно затрудняет достижение многих ЦУР. Общие затраты и риски, связанные с изменением климата, включают в себя прогноз, что в некоторых регионах к 2050 году может произойти



Рисунок 2.22: Тенденции связанных с природными явлениями потерь



Источник: Munich Re (2017г.)

снижение роста на целых 6% ВВП, согласно недавнему докладу Группы Всемирного банка (2016г.) об изменении климата, воде и экономике. Чтобы избежать наихудших рисков, связанных с изменением климата, темпы и масштабы необходимых экономических преобразований являются беспрецедентными (OECD 2017г.).

2.8 Понимание факторов и их взаимодействия

Один и тот же фактор изменения окружающей среды может оказывать как положительные, так и отрицательные воздействия на окружающую среду, как описано в предыдущих разделах. Более того, пять движущих сил, выделенных в этой главе, взаимозависимы, и эта взаимозависимость сама по себе также может быть положительной или отрицательной. Совокупное влияние, которое факторы могут оказать на окружающую среду, широко обсуждается в литературе (Wu и др. 2017г.).

В **Таблице 2.1** представлены взаимодействия между факторами, описанными в этой главе. Это взаимодействия первого порядка (исключая взаимодействия с другими переменными) в глобальном масштабе и в текущих условиях.

Совокупное влияние этих взаимодействий на изменение климата является отрицательным. Это ясно из текущей траектории выбросов ПГ, которые не только продолжают увеличиваться, но и ускоряются в течение последних 15 лет по сравнению с траекторией 1980–2000гг. (Раздел 2.7). Таким образом, нет сомнений в неустойчивости текущего взаимодействия и совокупных последствиях роста населения, экономического развития и технологических инноваций.

Эти агрегированные эффекты не одинаковы для разных регионов. В развитых странах (таких как Канада, страны Европейского союза, Япония и США) выбросы достигли плато и в некоторых случаях значительно сократились. Умеренный рост, стабильное население, некоторые изменения в структуре потребления и технологические инновации позволили сократить совокупные выбросы ПГ. В то же время страны с формирующейся рыночной экономикой, в процессе перехода от статуса с уровнем дохода ниже среднего к статусу с уровнем дохода выше среднего, увеличили совокупные выбросы (это имеет место в большинстве стран со средним уровнем дохода, включая Китай и Индию).

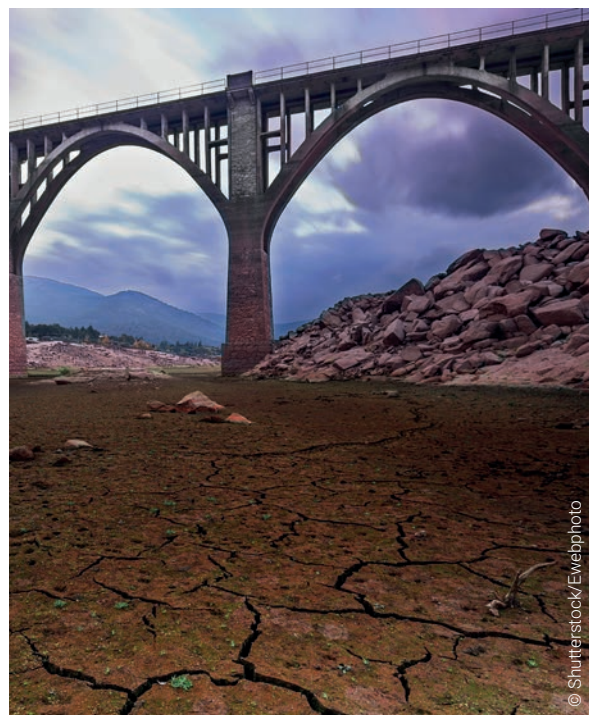
С другой стороны, как в пересчёте на душу населения, так и в совокупности, именно самые богатые и богатые страны, безусловно, в наибольшей степени способствуют выбросам. Это справедливо как для стран, ранжированных по уровню доходов (на долю развитых стран приходится более половины общего объёма выбросов при гораздо более высоком углеродном следе на душу населения), так и для отдельных лиц, распределённых по уровню доходов внутри стран (люди в самых богатых квинтилях мира, как из развитых, так и из развивающихся стран производят как более высокий углеродный след на душу населения, так и более высокие совокупные выбросы). Поэтому модели потребления и производственные функции в развитом мире, а также образ жизни и варианты потребления элит и более обеспеченных людей мира должны кардинально измениться, чтобы скорректировать выбросы ПГ для обеспечения более устойчивого пути. Путь к росту в странах с развивающейся экономикой не может повторить расширение выбросов углерода и выбросов парниковых газов за последние 20 лет. И технологии, и

**Таблица 2.1: Взаимосвязи между драйверами**

	Рост населения	Экономический рост	Технологические изменения	Изменение климата	Урбанизация
Рост населения	—	Негативное влияние из-за задержки в демографическом окне возможностей	Рост населения способствует технологическим инновациям для удовлетворения дополнительных потребностей. Кроме того, это может привести к снижению сбережений и инвестиций из-за высоких показателей зависимости	Рост населения увеличивает давление на окружающую среду и изменение климата	Усиление давления на городские районы, больше людей может переехать в городские районы
Экономический рост	Более высокий ВВП и развитие в целом связаны с более низким уровнем рождаемости	—	Экономический рост связан с увеличением инвестиций и технологическими инновациями	Увеличение экономического производства связано с повышенным давлением на окружающую среду	Рост будет способствовать усилению урбанизации
Технологические изменения	Технологические инновации связаны с повышенным потенциалом снижения рождаемости	Инновация связана с ускорением роста ВВП	—	Текущие тенденции показывают увеличение зелёных технологических инноваций, таким образом снижая давление на единицу продукции	Технологические изменения могут способствовать процессам урбанизации или могут помочь уменьшить миграцию за счёт лучшего доступа к технологиям и коммуникациям
Изменение климата	Изменение климата повышает уровень смертности и негативно влияет на здоровье	Существуют расходы, связанные с изменением климата, которые ограничивают экономический рост	Давление изменения климата способствует адаптивным технологическим инновациям	—	Влияние изменения климата на сельские сообщества оказывает давление на миграцию в городские районы
Урбанизация	Урбанизация связана с более низким уровнем рождаемости (благодаря доступу к лучшему здравоохранению и образованию)	Урбанизация тесно связана с ростом производства	Урбанизация приведёт к интенсификации использования технологий из-за большей плотности населения	Не существует чёткой причинно-следственной связи, но существует ассоциация между урбанизацией и более высокими выбросами	—

урбанизация дают возможность (но не дают гарантии) развивающимся странам идти по пути развития, который окажется более устойчивым как с точки зрения потребления, так и с точки зрения производства.

На приведённой ниже диаграмме (**Рисунок 2.23**) показан другой способ увидеть взаимодействие между драйверами, сосредоточившись на том, как каждый домен связан с другим, и как это может измениться. Диаграмма используется для оценки препятствий, с которыми сталкиваются различные пути. Три рассматриваемых фактора (экономический рост, рост населения и изменение климата) находятся слева, а справа на диаграмме представлены желаемые или предпочтительные результаты – снижение нагрузки на окружающую среду, благосостояние людей и справедливость. В центре находятся посреднические факторы технологических изменений и урбанизации (потенциально стимулирующие механизмы, но также потенциально негативные силы). Экономический рост, рост населения и изменение климата находятся слева, потому что они отражают фундаментальные реалии человеческого стремления, демографического импульса и





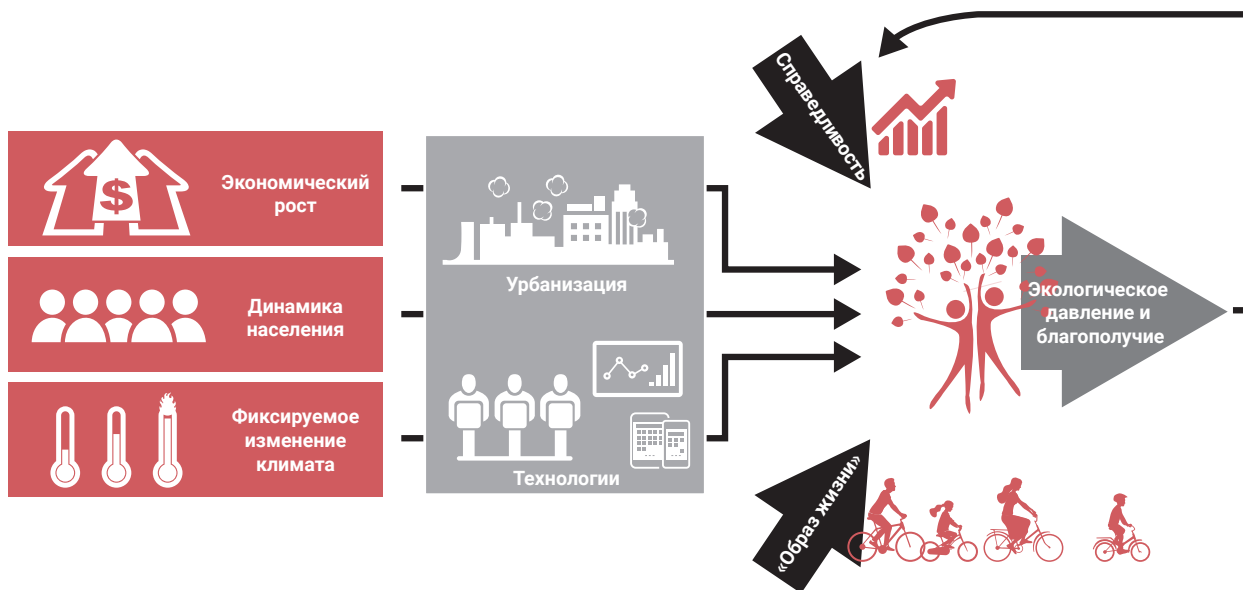
приверженности изменению климата. Что может изменить воздействие этих процессов, так это природа двух других движущих сил в середине – технологий и урбанизации.

Ограничение негативных последствий описанных различных движущих факторов и, на самом деле, их переименование в катализаторы срочно необходимых преобразовательных мер, необходимо для достижения устойчивого развития и справедливости, включая искоренение бедности. В то же время важно обеспечить,

чтобы усилия по решению одной движущей силы не подрывали действия по содействию устойчивому развитию в целом.

В главах частей В, С и D представлена всеобъемлющая оценка, более широко рассматривающая пути развития совместно с их политическими последствиями.

Рисунок 2.23: Отношения между драйверами





Вставка 2.5: Что такое IPAT



IPAT концептуально связывает население, развитие и технологии, и различные траектории, зависящие от взаимодействия между этими определяющими факторами. IPAT имеет следующую форму:

$$I = P \cdot A \cdot T = P \cdot (Y/P) \cdot (I/Y) = I, \text{ (формула. 1a)}$$

Где:

- ❖ I = воздействие, то есть использование природных ресурсов или энергии
- ❖ P = население
- ❖ A = достаток, альтернативный термин для дохода на душу населения, P/Y
- ❖ Y = национальный объем производства или ВВП
- ❖ T = технология, или эффективность, с которой происходит производство, обычно интерпретируется как количество использования ресурсов (или влияние ресурсов) на доллар продукции .

Формула 1a предлагает простую мультипликативную взаимосвязь между тремя составляющими факторами, P, A и T. Действительно, в некоторых научных и политических изданиях население рассматривается как просто пропорциональный фактор или множитель воздействия на окружающую среду более «важных» факторов экономического роста, технологических изменений и нормативных ограничений. При прочих равных условиях удвоение населения приведёт к удвоению потребления природных ресурсов и энергии. Однако мы знаем, что этого не происходит (другие параметры не зафиксированы), общее замедление роста населения улучшит экономический рост в странах с формирующимся рынком и странах с низким уровнем дохода, ограничивая тем самым положительное влияние, которое будет оказывать на совокупные выбросы умеренность населения. С другой стороны, сдерживание экономического роста может ограничить рост в странах с низким уровнем доходов, что также влияет на темпы замедления роста населения. Итак, ещё раз, то, что может быть выгодно с одной стороны, может быть потеряно с другой. Более того, рост необходим для достижения других основных ЦУР. Таким образом, необходимо добиться радикального отделения выбросов как от населения, так и от экономического роста.

Идентичность Кауа часто использовалась для анализа различных факторов изменения климата.

$$C = P \cdot A \cdot e \cdot c = P \cdot (Y/P) \cdot (E/Y) \cdot (C/E) \text{ (формула. 1b)}$$

Где:

C = выбросы углерода

P = население,

A = достаток = Y/P , где Y = доход (или потребление)

e = энергоёмкость (или потребление энергии на доллар выпуска продукции) = E/Y , где E общее потребление энергии

c = углеродоёмкость (то есть выбросы углерода на единицу потреблённой энергии) = C/E

Это говорит о том, что сокращение выбросов будет иметь место только если одна или несколько переменных в формуле 1b уменьшены. Из этого отношения можно сделать два вывода. Во-первых, в то время как предельное и постепенное сокращение выбросов может быть достигнуто путём незначительных изменений в одном или нескольких составляющих факторах (P, A, e и c), радикальные сокращения, подразумевающиеся Парижским соглашением (включая, например, сокращение выбросов до нуля к 2050 году), могут быть достигнуты только за счёт комбинации быстрой декарбонизации энергопотребления (т.е. снижения C/E), снижения общей энергоёмкости (E/Y) экономики, снижения уровня потребления (Y/P) богатых и обеспеченных в мире (как в развитых, так и в развивающихся странах), а также сокращение конечного уровня населения (P). Все эти варианты представляют проблемы



пространственная модель городских территорий в Европе с 1990г.». *PLoS one* 13(2), e0192326. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192326>.

World Bank (2004г.). *The Poverty-Growth-Inequality Triangle*. («Треугольник бедность-рост-неравенство»). Washington, D.C. <http://documents.worldbank.org/curated/en/449711468762020101/pdf/28102.pdf>.

World Bank (2013г.). *Poverty and Equity*. («Бедность и равенство»). <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=poverty-and-equity-database>.

World Bank (2015г.). *East Asia's Changing Urban Landscape: Measuring a Decade of Spatial Growth*. («Изменяющийся городской ландшафт Восточной Азии: измерение десятилетия пространственного роста»). Washington, D.C. https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Publications/Urban%20Development/EAP_Urban_Expansion_full_report_web.pdf.

World Bank (2016г.). *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy*. («Высоко и сухо: изменение климата, вода и экономика»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23665/K8517.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

World Bank (2017г.). *World Development Indicators*. («Показатели мирового развития»). <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>.

World Meteorological Organization 12 (2016). WMO Greenhouse Gas Bulletin: The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations in the Atmosphere through 2015. («Бюллетень ВМО по парниковым газам: Состояние парниковых газов в атмосфере на основе глобальных наблюдений в атмосфере до 2015г»). https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3084.

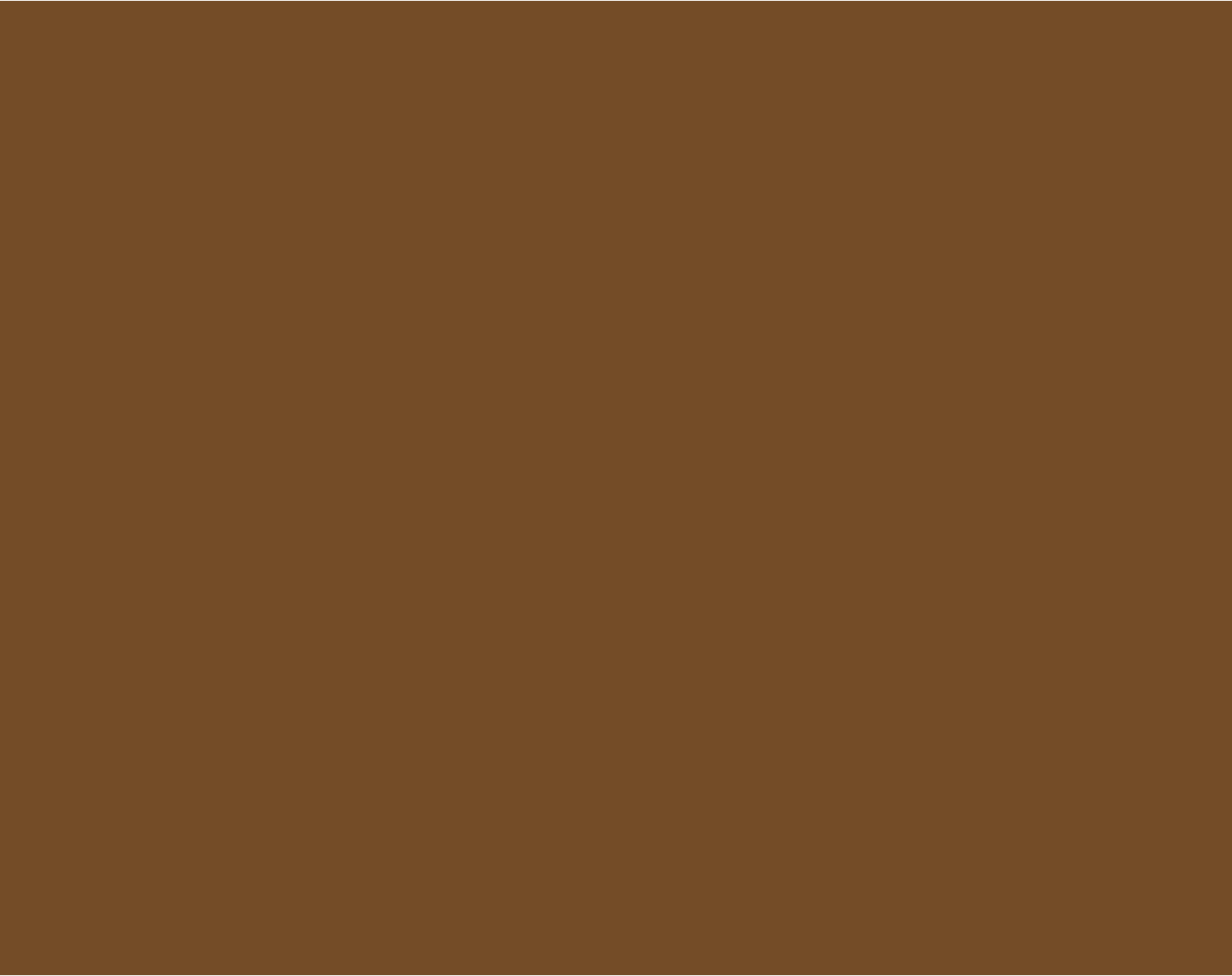
Wu, Y., Shen, J., Zhang, X., Skitmore, M. и Lu, W. (2017г.). Reprint of: The impact of urbanization on carbon emissions in developing countries: A Chinese study based on the U-Kaya method. («Перепечатка: Влияние урбанизации на выбросы углерода в развивающихся странах: китайское исследование, основанное на методе У-Кайя»). *Journal of Cleaner Production* 163(1), стр. S284–S298. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.144>.

Yihdego, Y., Salem, H.S. и Pudza, M.Y. (2017г.). Renewable energy: Wind farm perspectives—the case of Africa. («Возобновляемая энергия: перспективы ветряных электростанций – случай Африки»). *Journal of Sustainable Energy Engineering* 5(4), стр. 281–306. <https://doi.org/10.7569/JSEE.2017.629521>.

Zenghells, D. (2011г.). *The Economics of Network-Powered Growth*. («Экономика роста, подпитываемого сетями»). San Jose, CA: Cisco Internet Business Solutions Group. https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/Economics_NPG_FINAL_FINAL.pdf.

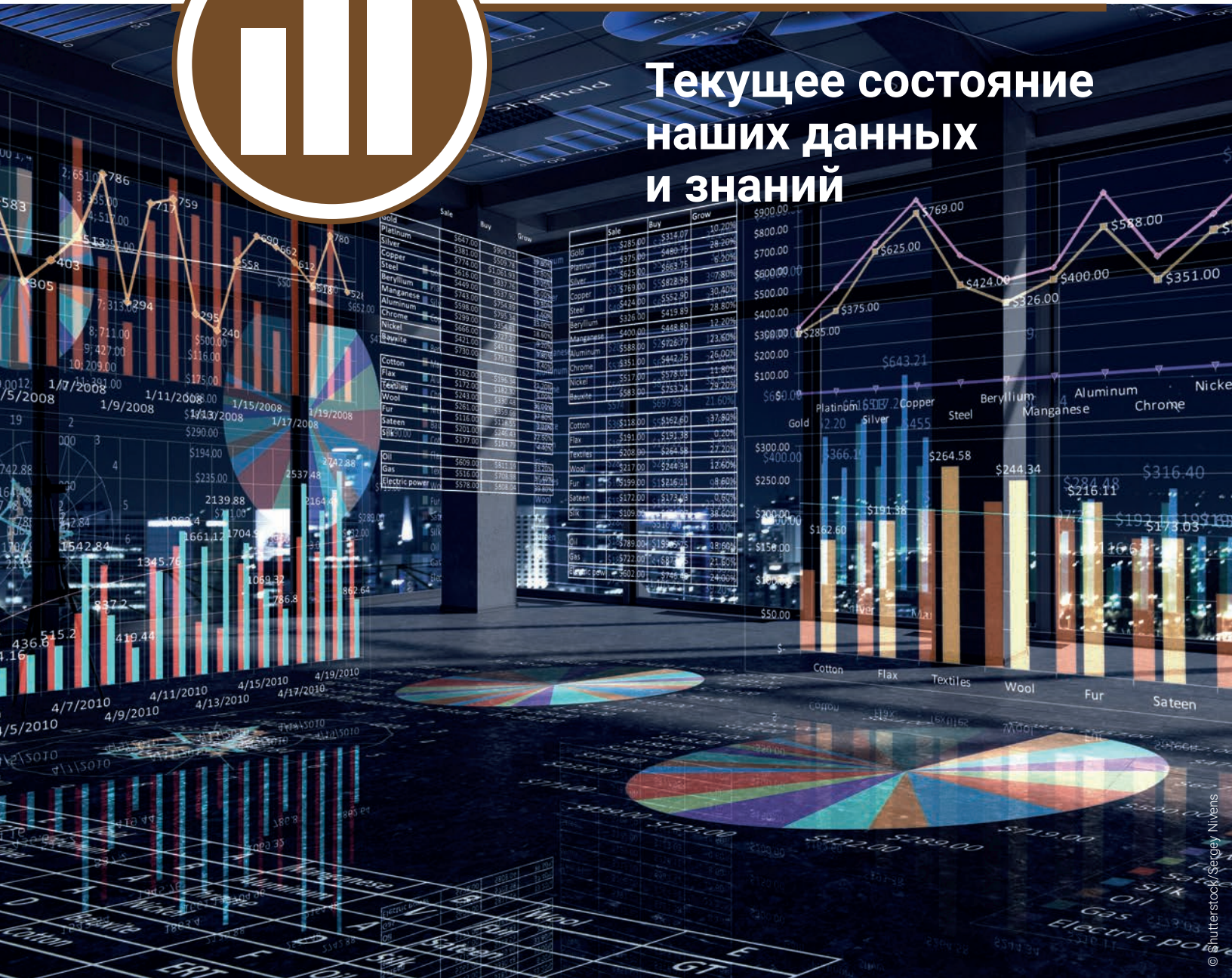
Zenghells, D. (2017г.). Cities, wealth and the era of urbanisation. («Города, богатство и эпоха урбанизации»). В *National Wealth: What is Missing, Why It Matters*. Hamilton, K. и Herburn, C. (ред.). Oxford University Press. chapter 14. <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/oso/9780198803720.001.0001/oso-9780198803720-chapter-14>.







Текущее состояние наших данных и знаний



Ведущие авторы-координаторы: Флоренс Дагуйтан (Tebtebba, Международный центр исследований и просвещения коренных народов), Пали Лехохла (Панафриканский институт доказательств - PIE), Чарльз Мванги (Программа GLOBE), Джони Сигер (Университет Бенгли), Уильям Зонтаг (Группа по наблюдению Земли, секретариат), Грэм Кларк (Университет Нового Южного Уэльса)

Ведущие авторы: Джеймс М. Donovan (ADEC Innovations), Шерил Джой Анне С. Гутьеррес (ADEC Innovations), Мишель Дж. Тан (ADEC Innovations)

Соавтор: Амит П. Патель (Planned Systems International, Inc.)



Основные положения

Существует растущий спрос на экологические показатели и анализ, в частности, анализ, касающийся взаимосвязей между различными экологическими областями и между окружающей средой, обществом и экономикой (*точно установлено*). Достигнут прогресс в плане сбора официальной статистики, связанной с окружающей средой, включая геопространственную статистику, особенно в том, что касается поощрения экологического экономического учёта и создания геопространственных информационных систем, способствующих экологическому мониторингу. Тем не менее, всё ещё существуют методологические пробелы в измерении некоторых аспектов окружающей среды, очень ограничена информация, связывающая людей и окружающую среду, и существуют пробелы в потенциале стран, пытающихся создать свои системы экологической информации. {3.2}

Измерение взаимосвязи между полами и окружающей средой было определено в качестве первоочередной задачи, поскольку женщины и мужчины во многих случаях имеют разные права и доступ к окружающей среде (*точно установлено*). Женщины и мужчины по-разному подвержены деградации окружающей среды и опасностям, и часто играют разные роли в принятии

решений по управлению окружающей средой. В настоящее время доступны только ограниченные наборы данных и статистические данные о взаимосвязи между полами и окружающей средой. {3.5}

Большая часть собранных экологических данных является частью разовых исследований или проектов, что ограничивает их пользу (*точно установлено*).

Благодаря Целям в области устойчивого развития (ЦУР) было достигнуто глобальное признание того, что мониторинг экологического измерения развития потребует регулярного стандартизированного сбора данных, который можно преобразовать в статистические наборы данных и показатели, включая временные ряды для продуктов геопространственных данных. Это повысит акцент на сбор качественной информации на основе лучших международных практик. {3.7}

Преобразование предоставления экологических данных и статистики потребует новых и новаторских средств сбора данных, (*точно установлено*) включая новые партнёрские отношения с частным сектором, многосторонними учреждениями, космическими агентствами, неправительственными организациями и другими партнёрами. {3.8}



3.1 Введение

Этот раздел представляет собой введение в экологическую статистику и данные и охватывает состояние существующих данных и знаний, способствующих любой экологической оценке, включая оценки на национальном, региональном и глобальном уровнях. Он пытается уточнить состояние сбора и использования данных для составления статистики и разработки показателей. Новые области статистики, такие как большие данные, гражданская наука и традиционные знания, в настоящее время используются недостаточно, но предоставляющие огромные возможности для лучшего измерения, обсуждаются в Главе 25 настоящего доклада.

3.2 Спрос на экологическую статистику и данные

Знания и данные являются насущной основой экологической оценки. Без доказательной базы для работы невозможно провести и опубликовать точную оценку. Но что такое доказательная база и как мы её генерируем?

«Окружающая среда» традиционно считалась относящейся только к биофизическим системам Земли. Но эта парадигма меняется. Важно не только измерить состояние окружающей среды, но и определить, как экологические проблемы, проявляющиеся в биофизической среде, возникают из социальных систем и экономических механизмов, и как экономическое развитие и социальное благополучие зависят от окружающей среды.

В главе «Обзор потребностей в данных» доклада ГЭП-5 представлены недостатки научно достоверных данных об окружающей среде; в частности, в докладе отмечается необходимость во временных рядах по количеству и качеству пресной воды, истощению подземных вод, экосистемным услугам, утрате естественной среды обитания, деградации земель, химическим веществам, отходам и другим вопросам (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [ЮНЕП] [ЮНЕП] 2012г.). В ней также признаётся, что фактическое и научное качество оценки зависит от качества и наличия данных об окружающей среде (UNEP 2012г.). Кроме того, это указывает на то, что более систематический сбор данных может помочь правительствам, а также региональным и международным органам оценить их прогресс в достижении международных целей.

В своём докладе 2015 года о целях в области развития, сформулированных в «Декларации тысячелетия» (ЦРТ), Пан Ги Мун (**Вставка 3.1**) (United Nations 2015a) призвал к срочному и быстрому улучшению данных для

повестки дня на период после 2015 года, особенно их доступности, надёжности и своевременности. Он призвал правительство вложить значительные средства в свои национальные статистические управления и системы, а также расширить потенциал и возможности для получения высококачественных данных.

Понятийная структура Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ (DPSIR) (см. Раздел 1.6) является полезной основой для мониторинга и оценки состояния окружающей среды. Многие из движущих сил и давления изменения окружающей среды находятся в социальной сфере, как и многие из воздействий. Многие экологические проблемы являются результатом неравенства в доступе к ресурсам и институтам власти, а также по признакам пола, возраста, расы, этнической принадлежности, доходов и другого социального статуса.

Как подчёркивается в докладе ГЭП-5 (UNEP 2012г.), существует потребность не только в данных регулярного мониторинга, но и в гармонизации подходов и методологий сбора данных. Правительства полагаются на национальные статистические системы для предоставления необходимых данных для национальной политики; однако, исторически многие национальные статистические системы не считали статистику окружающей среды своей компетенцией.

3.3 История экологической статистики

Исторически официальная статистика развивалась в ответ на явный спрос со стороны правительств на информацию. Первая римская перепись была оправдана необходимостью подотчётности с точки зрения налогообложения и военной службы (Hin 2007г.). Национальные счета возникли в результате обвала фондового рынка 1929 года и необходимости статистики военного времени, которая позволила бы странам избежать экономической катастрофы и предоставила информацию о том, как платить за Вторую мировую войну (Stone 1947г.; Vanoli 2005г.). В 1947 году Организация Объединённых Наций учредила Статистическую комиссию ООН (СК ООН) для разработки и продвижения статистических руководств, которые могут использоваться странами для национального мониторинга. В сферу деятельности Комиссии входят статистические методологии учёта запасов и политики в отношении глобальной макроэкономической стабильности, включая экономический рост, изменение цен и динамику населения, миграцию, смертность, рождаемость и продолжительность жизни, но не окружающую среду.

Комиссия Брундтланд 1983 года привела к разработке Принципов развития статистики окружающей среды, которая впервые была принята Статистической комиссией ООН в 1984 году. Позднее СК ООН работала над экологическим экономическим учётом, возникшим по итогам Саммита Земли 1992 года. В Системе эколого-экономического учёта (СЭЭУ) было три пересмотра, в том числе СЭЭУ 1993 года, СЭЭУ 2003 года и СЭЭУ 2012 года – последний был принят в качестве статистического стандарта в 2012 году (United Nations 1993г.; United Nations и др. 2003г., United Nations 2012г.). Кроме того, в 2013 году



Вставка 3.1: Заявление Пан Ги Муна, 2015г.

«Для удовлетворения спроса на данные для новой повестки дня в области развития потребуются сильная политическая приверженность и значительное увеличение ресурсов».

Пан Ги Мун, 2015г. (United Nations 2015г.)



были утверждены экспериментальные счета экосистем. Связь между этими двумя статистическими структурами формирует основу для мониторинга прогресса в направлении устойчивого развития и фокусируется на воздействии жизни на окружающую среду и окружающей среды на жизнь.

В переписи 2010 года приняли участие 91% стран и территорий, и 95% национальных счетов было представлено в Статистический отдел ООН (United Nations 2015b; United Nations 2017a). Однако за первые шесть десятилетий работы СК ООН прогресс в официальной статистике, в основном, был связан с демографией и экономической статистикой. Принятие ЦРТ, которые включали цели, ориентированные, главным образом, на социальное развитие, а также стремление отслеживать прогресс, измеряемый показателями ЦРТ, было трансформирующим с точки зрения увеличения инвестиций в статистику. Усилия по реализации ЦРТ привели к увеличению статистического потенциала стран по производству и использованию статистических данных о бедности, образовании, здравоохранении, гендерных вопросах, окружающей среде и управлении (World Bank [Всемирный банк] 2002г.; Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2015г.; United Nations 2016a).

Экологическая статистика и статистика с разбивкой по месторасположению, полу, возрасту, бедности и другим факторам не были предметом мониторинга ЦРТ

и поэтому получали меньше инвестиций. Эти области находятся в центре внимания ЦУР; однако, остаётся много проблем с точки зрения измерения различных аспектов окружающей среды, а также с точки зрения создания дезагрегированных статистических данных.

3.4 Лучшие данные для здоровой планеты со здоровыми людьми

Улучшенные экологические данные и статистика необходимы для принятия решений на многих уровнях, для экологических оценок на местном, национальном, региональном и международном уровнях, а также для анализа взаимодействия между окружающей средой, экономикой и обществом. Надёжная система статистики окружающей среды, дезагрегированная с географической точки зрения, в идеале, должна предоставлять информацию, которая может использоваться для различных целей и на разных уровнях.

3.4.1 Измерение экологического измерения устойчивого развития

Настоящий доклад создаётся в контексте работы ЦРТ. В сентябре 2015 года Генеральная Ассамблея Организации Объединённых Наций одобрила программу «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» – глобальную повестку дня в области развития, в которой

Рисунок 3.1: Структура данных и знаний ЦУР



Рисунок 3.2: Статус показателей ЦУР

Показатель 1 уровня

Показатель имеет международно признанную методологию, данные регулярно публикуются в 50% стран.

Показатель 2 уровня

Показатель концептуально ясен, но страны предоставляют данные нерегулярно.

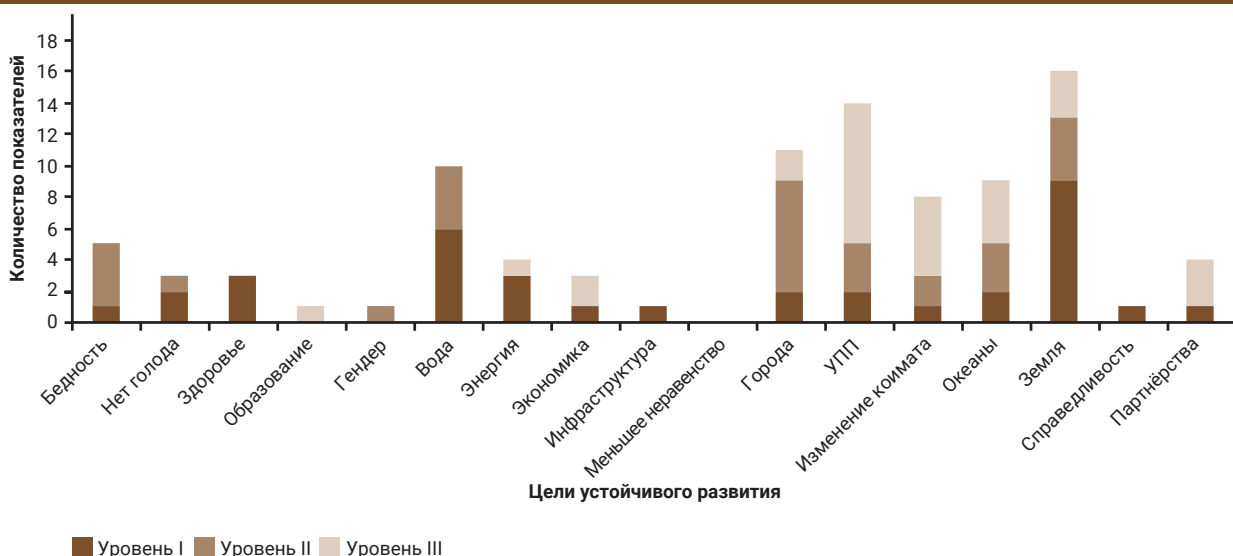
Показатель 3 уровня

Нет международно признанной методологии или сбора данных.

Источник: United Nations (2018г., стр.3)



Рисунок 3.3: Относящиеся к окружающей среде показатели ЦУР с разбивкой по целям и уровням



Источник: United Nations (2018г.).

отражены цели и задачи, необходимые для достижения экономического, социального и экологического развития (A/RES/70/1). Цели в области устойчивого развития (ЦУР) представляют собой переход от рассмотрения социального развития в изоляции к подходу, нацеленному на устойчивое процветание, достоинство людей и здоровую планету посредством национальных действий и партнёрских отношений.

В стремлении достичь этих амбициозных целей в ЦУР определены 17 глобальных целей, 169 целевых задач и 244 показателя (включая дублирование) (United Nations 2017b). «Преобразование нашего мира» ясно показывает, что требования к данным для глобальных показателей представляют огромную проблему для всех стран. По оценкам одного исследования, для стран с низкими доходами потребуется инвестиции в размере 1 млрд Долл. США в год для мониторинга ЦУР (Sustainable Development Solutions Network [Сеть решений для устойчивого развития] 2017г.). Таким образом, как подчёркивается в отчёте ЦУР за 2016 год, отслеживание прогресса в достижении ЦУР потребует изменения в способах сбора, обработки, анализа и распространения данных, в том числе с использованием данных из новых и новаторских источников данных (United Nations 2016b).

Хотя структура ЦУР создаёт проблемы для мониторинга, она также создаёт и возможности. Это первый случай, когда была предпринята попытка целостного включения экологических показателей в глобальную систему мониторинга. Хотя в рамках ЦУР установлены показатели для измерения по всем 17 целям ЦУР, во многих показателях отсутствует статистическая методология. Это признается в структуре путём присвоения каждому показателю от одного до трёх уровней (см. Рисунок 3.2). Включение широкого спектра связанных с окружающей средой показателей ЦУР может быть использовано для увеличения инвестиций в экологическую статистику и для содействия их использованию.

Существует 93 показателя ЦУР, непосредственно связанных с окружающей средой (Рисунок 3.3). Существует также ряд дополнительных показателей, связанных с окружающей средой косвенно (например, бедность, зоонозные заболевания, питание и ожидаемая

Рисунок 3.4: Основные пробелы в данных ГЭП-6, структурированные в соответствии с главами



ДРАЙВЕРЫ

Население
Урбанизация



ВОЗДУХ

Качество воздуха
Воздействие на здоровье



ПРЕСНАЯ ВОДА

Потребление воды
Грунтовые воды
Водозабор
Сточные воды



БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЗЕМЛЯ

Геномные данные
Экономическая оценка



Биотопливо и LIDAR
Лесные насаждения
Деградация земель
Землепользование и права собственности
Накопление запасов и пестициды



ОКЕАНЫ

Прогнозирование полярного региона
Экологические бедствия
Планетарные границы
Системы обследования



продолжительность жизни, экономический рост, инклюзивные общества и политические процессы, не включённых в **Рисунок 3.3**). Показатели ЦУР, связанные с окружающей средой, распределены по всем ЦУР, по крайней мере, по одному экологическому индикатору ЦУР для каждой цели, кроме Цели 10, отражающей сквозной характер ЦУР и взаимодействия между людьми, окружающей средой и экономикой. Однако из 93 показателей ЦУР, связанных с окружающей средой, только 34 в настоящее время имеют существующую согласованную методологию и данные, доступные в большинстве стран (Уровень I). Другим показателям Международной группы экспертов по показателям ЦУР был присвоен статус Уровня II или III (соответственно, 27 и 34 показателя) (**Рисунок 3.4**).

Мониторинг экологического измерения ЦУР не только потребует исследований и разработок с точки зрения статистических методологий, но также потребует инвестиций в экологическую статистику и использования новых источников данных для достижения крутого перелома в данных. Традиционный сбор данных национальными статистическими управлениями не может быть единственным источником данных, странам понадобятся интегрированные системы данных, объединяющие официальную статистику, зондирование Земли, гражданскую науку, большие данные и традиционные знания. Интегрированные системы данных могут объединить много источников информации, чтобы обеспечить более полную картину. Интеграция экологических данных включает в себя:

- ❖ объединение этнографической информации об изменениях окружающей среды, по ощущениям на местах;
- ❖ совместное понимание личного опыта; знания коренных народов и традиционные знания; геопространственную информацию о людях и окружающей среде;
- ❖ объединённую информацию об окружающей среде и женщинах, бедных и других уязвимых группах для выявления закономерностей и проблем, скрытых в других системах знаний;
- ❖ знание из больших данных об устойчивых моделях производства и потребления;
- ❖ динамику бедности внутри и между странами, некоторые измерения которой могут быть обнаружены при помощи спутниковых наблюдений «Земля ночью» или границ обезлесения.

Новый подход к системам данных и знаний с повышенным акцентом на основанный на фактических данных процесс принятия решений, имеет решающее значение для достижения различных ЦУР. Размещая эти системы на переднем крае для всех конечных пользователей, для развития новых навыков, технологий и источников данных может поощряться взаимное сотрудничество. В свою очередь, наши знания в области устойчивого развития улучшатся вместе с нашим пониманием ЦУР. Тем не менее, возникнут организационные и методологические проблемы в отношении конфиденциальности данных, владения ими и их использования (Sustainable Development Solutions Network 2017г.).

3.4.2 Пробелы в тематических данных

Почти во всех тематических областях (включая биоразнообразие, землю, воздух, воду и океаны) отсутствуют доступные данные (**Рисунок 3.4**), особенно в развивающихся странах. Экологические показатели, связанные с производственной деятельностью, легче измерять и отслеживать, например, потребление энергии или использование воды. Земной покров и масштаб экосистемы могут быть оценены в широком масштабе с использованием спутникового дистанционного зондирования, но не всегда с необходимым разрешением. Последствия изменения окружающей среды, загрязнение воздуха и воды и другие условия окружающей среды особенно трудно измерить (UNEP 2012г.); отсюда необходимость изучения изменения парадигмы в подходах к мониторингу окружающей среды, отражающих социальную ориентацию и дополняющих подход физическими характеристиками.

Ниже приводится краткое описание некоторых основных пробелов в данных из тематических глав Части А настоящего доклада.

Движущие силы (Глава 2)

Данные о населении на национальном уровне относительно достоверны для большинства стран из-за требований государственной переписи, но возникают недостатки из-за агрегации по секторам населения. Данные национальной переписи, как правило, недостаточны для ответа на важные внутрисемейные вопросы, такие как использование и доступ к средствам контрацепции, рождаемость, принятие решений в семье и структура семьи (например, возраст вступления в брак). Для правильного понимания эти и другие переменные должны быть разбиты по возрасту, полу, расе и другим социально-экономическим факторам. Данные урбанизации страдают от подобных проблем национальной агрегации. Существует недостаток информации о малых и средних городах, а также непоследовательность в масштабах отчётности. Как для населения, так и для урбанизации, должны быть стандартные соглашения по статистике в глобальном масштабе, а также большая согласованность и охват. Другие существенные пробелы в данных включают миграцию из сельских районов в города, роль нуклеарных домохозяйств, распределение выгод, обеспечиваемых технологиями, а также структуру производства и потребления. Также существует неопределённость в бесчисленных факторах, влияющих на экономическое развитие, и в зависимости между этими и другими факторами. Например, финансовые оценки стоимости неустойчивых методов и последствий изменения климата требуют большей точности и прозрачности, учитывая, что, хотя цифры и существуют, их достоверность невелика..

Помимо пробелов в необработанных данных, существуют пробелы в механистическом понимании процессов. Будущие технологии и события изменят глобальный ландшафт и качественно изменят роли других драйверов. Например, автоматизация может изменить характер транспорта, что может повлиять на многие другие области. Воздействие изменения климата на здоровье



человека требует более тщательного анализа и понимания существующих и будущих связей между этими факторами. Требуется больше данных о влиянии изменения климата на демографические характеристики человека, включая оценку миграции в более мелких масштабах (McMichael, Barnett и McMichael 2012г.). Существует отраслевой дисбаланс в знаниях о последствиях изменения климата, причём влияние на энергетический сектор понимается хорошо, в то время как воздействие на землепользование, экосистемные процессы и функции, а также межотраслевые вопросы – нет.

Воздух (Глава 5)

Основная проблема, связанная с данными о качестве воздуха, заключается в том, что, в отличие от метеорологических переменных, измеряется мало концентраций загрязнителей воздуха с достаточным пространственным и временным охватом. Поэтому влияние большинства химических веществ оценивается с использованием других (измеренных) химических веществ в качестве прокси, что во многих случаях может быть неточным. Например, измеряются только несколько стойких биоаккумулятивных и токсичных веществ, и их данные в глобальном масштабе являются неоднородными. Там, где мониторинг существует, он ориентирован на развитые страны, ставя под угрозу анализ загрязнения воздуха и здоровья человека в развивающихся странах. Существует общая потребность в создании потенциала для облегчения измерения загрязнения воздуха в развивающихся странах, как для национальной выгоды, так и для полного охвата всего мира. Также внутри стран существует предвзятость в отборе проб качества воздуха, и существует необходимость в большем количестве пробоотборов в районах с низким социально-экономическим статусом (например, незарегистрированные или ветхие жилища).

Воздействие качества воздуха на здоровье человека привлекло внимание в исследовании Глобального бремени болезней – глобальном исследовании факторов, влияющих на здоровье человека (World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 2018г.), в котором загрязнение воздуха было поставлено на первое место. Вместо того, чтобы полагаться только на города, имеющие мониторинг качества воздуха, для оценки загрязнения воздуха в больших масштабах использовались спутниковые данные и моделирование (Brauer и др. 2016г.). Кроме того, в настоящее время существует мало последовательных глобальных кадастров выбросов. В некоторых регионах собираются или моделируются региональные кадастры, но качество данных и источники различаются. Однако на европейском и международном уровнях имеются согласованные перечни для выбора загрязнителей (например, в соответствии с Конвенцией Европейской экономической комиссии ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния).

Усилия должны быть направлены на расширение охвата и моделирования выборки, возможно, при помощи датчиков или спутников. Программа «Коперник» направлена на регулярное измерение ряда параметров качества воздуха и предоставление данных по всем странам. Ещё одна

европейская инициатива по представлению данных – Директива о качестве воздуха, предоставляющая статистические данные, выпускаемые ежегодно, а также онлайн-карта качества воздуха, обновляемая каждые 6 часов.

Биоразнообразие (Глава 6)

Биологические данные и знания редки по сравнению со сложностью и разнообразием биологических систем. В целом, дефицит данных увеличивается в более мелких пространственных масштабах и при более высоких таксономических разрешениях. Оценки общего числа видов варьируются от 2 до 13 миллионов (Costello, Wilson и Houlding 2012г.; Scheffers и др. 2012г.), причём считается, что большинство видов (86% наземных и 91% океанических) не описаны (Mora и др. 2011г.). Экосистемы беспозвоночных и глубоководных описаны особенно плохо. Биологи всё чаще используют генетическую информацию для идентификации видов (метод, известный как штрихкодирование ДНК) (Hosein и др. 2017г.), но для описания морфологических признаков по-прежнему требуется более традиционная таксономия.

Пробелы в данных об экологических процессах и структуре экосистем и сообществ даже больше, чем пробелы в информации о видах. Примеры включают экосистемные функции и услуги, понимаемые концептуально, но зачастую трудно измеряемые. Следствием этого является неспособность эффективно предотвращать инвазии видов, что, по мнению некоторых, является второй по величине угрозой глобальному биоразнообразию (Doherty и др. 2016г.).

Существует значительная неопределённость в отношении степени воздействия изменения климата на биоразнообразие и биоинформационных проблем при обработке объёма данных зондирование Земли, относящихся к биологическим изменениям, обусловленным климатом (например, лесного покрова). Современные решения таких проблем при помощи больших данных включают программное обеспечение для обнаружения изменений, сводящее к минимуму необходимость хранения данных для каждого пролёта, и многомерные структуры данных, такие как «кубы данных», эффективно манипулирующих большими объёмами растровых данных.

Глобальные инициативы по продвижению биологических данных включают Глобальную таксономическую инициативу Конвенции о биологическом разнообразии (Siebenhüner 2006г.) и Глобальный информационный фонд по биоразнообразию (GBIF) (Yesson и др. 2007г.). Записи о происхождении видов GBIF в настоящее время охватывают все части земного шара (1 миллиард записей, относящихся к 1,7 миллионам видов); (GBIF 2018г.), и его таксономия соответствует КATALOGУ жизни (<http://www.catalogueoflife.org>), используемому для передачи данных принятые Информационные стандарты по биоразнообразию (TDWG) (<http://www.tdwg.org/>).

Многие экологические знания коренных народов (например, лекарственные растения) передаются из уст в уста и могут быть утеряны в случае отсутствия



документации (McCarter и др. 2014г.). Однако недавно была разработана основа для связи знаний коренных народов с другими системами знаний (Tengö и др. 2013г.), такими как международные оценки (Sutherland и др. 2014г.), и некоторые знания коренных народов в настоящее время регистрируются в цифровом виде (Liebenberg и др. 1999г.; Stevens и др. 2014г.).

Помимо пробелов в данных, существуют недостатки в обмене данными и доступе к ним. Некоторые биологические проблемы носят региональный или глобальный характер и требуют скоординированного многонационального управления. Областью, где это является серьёзной проблемой, является транснациональная экологическая преступность (White (Ред.) 2017г.), включающая в себя сбор, транспортировку и отслеживание торговли исчезающими видами, незаконную добычу, рыболовство и вырубку лесов. Улучшения в общей инфраструктуре данных имеют важное значение для эффективного регулирования в этой области.

Океаны (Глава 7)

Данные об океанах имеют много пробелов, что неудивительно, поскольку спутниковые наблюдения не могут проникать ниже уровня поверхностных вод. Большая часть океанических данных собирается прямым измерением или моделированием, поэтому трудно обеспечить хороший охват обширной окружающей среды, занимающей более 70% поверхности Земли. Некоторые проблемы возникают из-за отсутствия глобальной координации, поскольку нет глобальных баз данных как по коралловым рифам, так и по морскому мусору. Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA) ведёт крупнейшую базу данных по коралловым рифам, но не использует все мировые источники. Аналогичным образом, данные о морском мусоре собираются разными странами по разным протоколам и до сих пор не были обобщены на глобальном уровне. В дополнение к пробелам в знаниях об обилии и распределении мусора, существуют значительные пробелы в знаниях об экологическом воздействии морского мусора, в том числе токсичности при проглатывании, воздействии наночастиц, микропластике и о том, как пластик, поглощаемый рыбой, влияет на потребление человека.

Глобальные данные о вылове рыбы хранятся в Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), которой все страны сообщают о национальном вылове и полезной продуктивности. Уловы коммерческого рыболовства хорошо контролируются в развитых странах, но почти наверняка недооценены, поскольку незаконный промысел составляет до 40% от общего вылова в некоторых районах (Agnew и др. 2009г.). В странах с меньшими ресурсами, выделяемыми на отчётность, оценки промысла часто основаны на небольшом количестве выборок и поэтому менее надёжны. Затраты на исследовательские суда являются основным препятствием для получения данных, не зависящих от рыболовства, особенно в развивающихся странах, где даже мониторинг вылова в портах может быть экономически нецелесообразным.

Земля (Глава 8)

Земля является одной из наиболее богатых данными областей благодаря эффективности зондирования Земли мониторингом поверхности суши, но, тем не менее, ещё существуют заметные пробелы в данных и проблемы с их качеством. Наблюдение Земли обычно измеряет количество, а не качество изменения, и не может измерить определённые процессы. Например, существует согласие, что деградация земель увеличилась, но измерения делаются не часто и непоследовательно. Взаимосвязи между Стандартизованным индексом различий растительного покрова (NDVI) и деградацией земель часто трудно обобщать и переносить, поскольку землепользование и биофизические условия меняются на региональном уровне. Хотя с середины 1990-х годов данные о лесном покрове улучшились, и некоторые крупномасштабные данные хранятся в ФАО, другие данные существуют в нескольких, не всегда сопоставимых, базах данных. Эрозия почв, засоление, опустынивание и изменение экосистемных услуг – всё это трудно измерить при помощи спутниковых снимков, также возникают вопросы относительно соответствующего масштаба наблюдений. Не существует глобальной базы данных или стандартизированных измерений эрозии почв, что препятствует глобально согласованной или всеобъемлющей оценке. Другими трудными областями являются информация о землепользовании и кадастровая (на основе карт) информация, поскольку не существует глобального стандарта для определения использования земель, и системы не сопоставимы между странами.

Пресная вода (Глава 9)

Данные о пресной воде страдают от пространственных и временных пятен, а также от разницы между переменными, которые могут быть получены при помощи зондирования Земли, по сравнению с переменными, которые не могут быть получены подобным образом (Lawford и др. 2013г.). Данные о дефиците во всех масштабах включают качество воды, потребление воды, количество подземных вод, водозабор и сточные воды. ЦУР требуют мониторинга качества окружающей среды, но не все страны обладают потенциалом или желанием удовлетворить эти требования к отчётности. Данные о качестве поверхностных вод лучше, чем о подземных водах, но они всё ещё неоднородны. Системы зондирования Земли измеряют оптические свойства воды (хлорофилл, солёность, мутность), но не могут измерять концентрации азота или фосфора. В последние годы был достигнут прогресс в использовании спутниковых данных миссии GRACE для оценки изменений запасов подземных вод (истощения), но оценка ресурсов подземных вод требует сбора прямых данных, которые относительно дороги, поскольку требуют доступа к подземным водам через колодцы или буровые скважины. Существуют также пробелы в данных по ледникам, снегу и льду, а также неопределённости в отношении последствий изменения климата (Salzmann и др. 2014г.), хотя программа Коперник может решить эту проблему в глобальном масштабе при помощи спутника, предназначенного для мониторинга снежно-ледового покрова. Некоторые другие переменные, такие как проникновение подземных и солёных вод, трудно измерить любыми способами, поэтому, в основном, они познаются моделированием, а не



наблюдением. Эти модели срочно нуждаются в надёжных данных для калибровки и проверки. Геополитические проблемы водопользования, такие как распределение трансграничных вод, являются ещё одной областью, требующей большего количества данных, особенно в периоды нехватки воды.

Гражданская (любительская) наука может предложить некоторые решения проблем охвата отбора проб пресной воды и базового мониторинга уровня подземных вод. Примеры включают использование мобильных приложений для мониторинга качества воды (Lemmens и др. 2017г.) и использование наборов для тестирования в EarthWatch Freshwater Watch (<http://www.freshwaterwatch.thewaterhub.org/>) и других группах добровольцев (Overdeest и др. 2004г.). Ранняя форма гражданской науки успешно использовалась в течение многих десятилетий в Нидерландах, где добровольцы со всей страны измеряли уровень подземных вод при помощи пьезометров раз в два месяца, способствуя созданию долгосрочных временных рядов данных о подземных водах в стране. Тем не менее, гражданские научные инициативы обычно включают простой мониторинг воды и не измеряют набор современных загрязнителей, таких как антибиотики, стойкие органические загрязнители, современные пестициды, микропластики, наночастицы и эндокринные разрушители.

3.5 Гендер и социально-экологическая взаимосвязанность

Смена парадигмы, поставившая социальный анализ в центр экологической оценки, развивалась с середины 1990-х годов с появлением дезагрегированного по полу анализа окружающей среды и анализа, ориентированного на другие уязвимые группы. В этом разделе основное внимание будет уделено взаимосвязи между гендером и окружающей средой; однако многие из представленных проблем могут быть применены к другим уязвимым группам. Более широкие проблемы справедливости, в том числе, что важно, неравенство между Севером и Югом в отношении экологических последствий и воздействий,

которые сами являются гендерными, рассматриваются в других разделах настоящего доклада.

Роль гендера при анализе окружающей среды будет возрастать по мере того, как обязательства по Повестке дня на период до 2030 года в области социальной справедливости и равенства определяют глобальную политику (Вставка 3.2).

В основе гендерного анализа лежит понимание того, что практически все экологические отношения, включая движущие силы и воздействия, являются «гендерными». Социально сконструированные гендерные роли и нормы по-разному позиционируют мужчин и женщин по отношению к окружающей среде. Мужчины и женщины часто подвергаются различным экологическим проблемам и рискам; в свою очередь, это может означать, что мужчины и женщины имеют разные взгляды на степень и серьёзность экологических проблем, а также на то, какие решения лучше всего пытаться применить или использовать. Кроме того, из-за социального конструирования гендерных ролей мужчины и женщины часто позиционируются по-разному с точки зрения способности действовать или восприниматься всерьёз в качестве агентов интерпретации и изменения окружающей среды.

Гендерный анализ требует новых подходов к структуре экологических исследований. Анализ окружающей среды через гендерный объектив требует новых и разных вопросов, выдвигает на первый план различные аспекты взаимоотношений человека и окружающей среды и требует различных методологических инструментов и подходов. Гендерные аналитические линзы охватывают «окружающую среду» как в физическом, так и в социальном аспектах, а также во взаимодействии этих факторов. Гендерные обязательства «снять крышу с домохозяйств» при сборе данных показывают динамику использования ресурсов и принятия решений внутри домохозяйств, которая часто имеет критически важное значение для понимания местного экологического поведения и экологических последствий (Seager 2014г.).



Вставка 3.2: Гендерная статистика

«Гендерная статистика определяется как статистика, которая адекватно отражает различия и неравенства в положении женщин и мужчин во всех сферах жизни... Во-первых, гендерная статистика должна отражать гендерные вопросы, то есть вопросы, проблемы и озабоченности, связанные со всеми аспектами жизни женщин и мужчин, включая их конкретные потребности, возможности и вклад в жизнь общества. В каждом обществе существуют различия между тем, что ожидается, разрешено и ценится в женщине, и тем, что ожидается, разрешено и ценится в мужчине. Эти различия оказывают конкретное влияние на жизнь женщин и мужчин на всех этапах жизни и определяют, например, различия в состоянии здоровья, образования, работы, семейной жизни или общего благосостояния. Создание гендерной статистики влечёт за собой дезагрегацию данных по полу и другим характеристикам для выявления этих различий или неравенства и сбор данных по конкретным вопросам, затрагивающих один пол больше, чем другой, или касающихся гендерных отношений между женщинами и мужчинами. Во-вторых, гендерная статистика должна адекватно отражать различия и неравенство в положении женщин и мужчин. Другими словами, концепции и определения, используемые при сборе данных, должны быть разработаны таким образом, чтобы обеспечить охват различных групп женщин и мужчин и их конкретных видов деятельности и задач. Кроме того, следует избегать методов сбора данных, приводящих к предвзятому отношению к женщинам при сборе таких данных, как, например, занижение экономической активности женщин, занижение сведений о насилии в отношении женщин и занижение данных о девочках, их рождениях и смертях ...».

Источник: CO ООН (UNSD 2015г.)



Гендерный анализ также выдвигает на передний план взаимосвязанность, понимание того, что социальные отношения с окружающей средой редко формируются единой социальной идентичностью, а скорее комбинацией

гендерных идентичностей и норм, а также других социальных идентичностей, таких как раса, сексуальность и класс.



Вставка 3.3: Гендерные вопросы

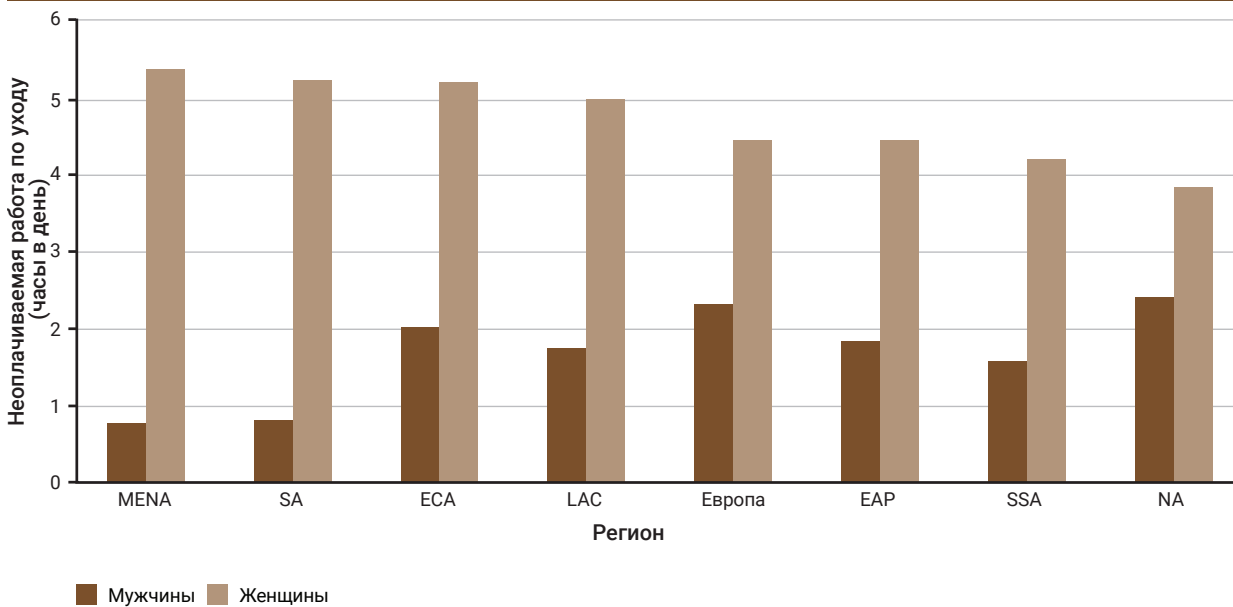
- ❖ В каких географических местоположениях и предметных областях, секторах и видах деятельности гендерное различие и социальный класс влияют на отношения индивидуума с окружающей средой?
- ❖ Существуют ли какие-либо другие проблемы пересечения, которые, возможно, необходимо рассмотреть (например, как различные культурные/этнические/классовые группы используют, представляют и относятся к месту, и существуют ли какие-либо конфликты между этими группами)?
- ❖ Как общие различия между социально-экономическими классами в отношении окружающей среды (как показано в таких докладах, как «Глобальная перспектива в области гендера и окружающей среды», UNEP 2016г.), применяются к подвергающимся оценке экологическим вопросам?
- ❖ Каковы различия в поведении мужчин, женщин, мальчиков и девочек по отношению к подвергающимся оценке экологическим проблемам (как показано в таких докладах, как «Глобальная перспектива в области гендера и окружающей среды»)?
- ❖ Имеются ли данные с разбивкой по полу, чтобы понять эти отношения, или их необходимо собрать?

«Руководящие принципы ЮНЕП по проведению комплексной экологической оценки» (UNEP 2017г.) отражают эти новые подходы, выдвигая на передний план вопросы, учитывающие гендерные аспекты, которые должны быть включены в экологическую оценку на самых ранних этапах планирования (Вставка 3.3).

Доступные данные и статистические системы не поспевают за интересом и спросом на анализ с разбивкой по полу в экологической оценке. В оценочном докладе ГЭП-5 отмечается отсутствие и необходимость в разбивке экологических данных по полу (UNEP 2012г.). Одним из наиболее последовательных сообщений в области анализа окружающей среды с разбивкой по полу является то, что эта информация имеет решающее значение для всеобъемлющего анализа (United Nations 2015а; UNEP 2016г.). После оценки ГЭП-5 был достигнут некоторый прогресс, и ЮНЕП (UNEP 2016г.) обобщает доступные в настоящее время данные и аналитические подходы. Тем не менее, имеется очень мало информации о различиях в потребностях мужчин и женщин, их различном использовании ресурсов и их различных обязанностях в содействии сохранению и устойчивому развитию.

Ещё меньше информации доступно для поддержки межсекторального анализа гендеров по возрасту, расе, касте или классовой динамике. Существующие данные о гендере и окружающей среде фрагментированы и разбросаны по небольшим и зачастую малоизвестным литературным источникам, или в труднодоступных

Рисунок 3.5: Неоплачиваемая работа по уходу



MENA, Ближний Восток и Северная Африка; SA, Южная Азия; ECA, Восточная и Центральная Африка; LAC, Латинская Америка и Карибы; EAP, Восточная Азия и Тихий Океан; SSA, Африка к югу от Сахары; NA, Северная Африка.

Источник: Ferrant, Pesando и Nowacka (2014г., стр. 2).

научных отчётах. В разных странах практически нет общих стандартов или взаимодополняемости, что делает практически невозможным объединение и сравнение проблем по регионам. Отсутствие достаточных долгосрочных данных ещё более затрудняет оценку окружающей среды с разбивкой по полу, поскольку взаимосвязь между полами и окружающей средой может проявиться только в течение длительных периодов времени.

Отсутствие гендерных данных подрывает импульс к дальнейшему гендерно-экологическому анализу – «предполагается, что то, что не учитывается, не учитывается». В отсутствие данных экологические оценки остаются частичными; установление исходных условий, мониторинг прогресса и оценка результатов практически невозможны. Прогресс в выполнении обязательств по ЦУР в отношении гендерного равенства и равенства во всех областях, включая окружающую среду, будет невозможно измерить без существенного улучшения гендерных данных.

Даже простой анализ данных с разбивкой по полу, такой как анализ среднего времени, проведённого мужчинами и женщинами на неоплачиваемой работе (**Рисунок 3.5**), может выявить важную гендерную динамику. Бремя неоплачиваемой работы ограничивает от выполнения оплачиваемой работы и от полного участия в гражданской и экономической сферах женщин больше, чем мужчин. Рисунок 3.5 иллюстрирует неравномерное бремя неоплачиваемой работы между мужчинами и женщинами. Многие часы неоплачиваемой работы женщин, особенно в более бедных странах, расходятся на непосредственное управление местными природными ресурсами для удовлетворения потребностей домохозяйств в воде, топливе и продуктах питания. В то же время «временная бедность», порождаемая бременем неоплачиваемой работы, означает, что женщины с меньшей вероятностью, чем мужчины, будут доступны для экологически значимого обучения, а также они не смогут участвовать в официальных процессах, связанных с использованием окружающей среды, управлением и принятием решений.

Ожидание того, что экологические оценки будут включать гендерный анализ и данные, становится общепринятым. В 2016 году ЮНЕП подготовила доклад «Глобальная перспектива в области гендера и окружающей среды» (GGEO) исключительно с учётом гендерных факторов. В докладе GGEO сделан вывод о том, что эффективность принятия решений в области окружающей среды будет повышена за счёт «укрепления акцента на разработке, сборе и анализе дезагрегированных по полу данных, показателей и другой информации, в том числе на уровне домохозяйств». (UNEP 2016г., стр. 201).

Задача ЦУР 17.18, в частности, призывает к улучшению сбора и доступности данных с разбивкой по полу: «К 2020 году усилить поддержку развивающихся стран, в том числе наименее развитых стран и малых островных развивающихся государств, в области наращивания потенциала, с тем чтобы значительно увеличить доступность высококачественных своевременных и надёжных данных в разбивке по доходу, полу, возрасту,

Рисунок 3.6: Вопросы справедливости в данных и знаниях



расе, этнической принадлежности, миграционному статусу, инвалидности, географическому положению и другим характеристикам, соответствующим национальным условиям» (A/RES/70/1).

GGEO предоставляет сводку наиболее полных наборов данных с разбивкой по полу на 2016 год. К ним относятся несколько сельскохозяйственных индексов с разбивкой по полу (от ФАО) по таким показателям, как занятость в сельском хозяйстве и землевладельцы; межнациональная сравнительная информация о доступе и владении землёй (от ФАО, ОЭСР и Всемирного банка); и данные о бремени болезней с разбивкой по полу по нескольким факторам окружающей среды (Prüss-Ustün и др. 2017г.).

В настоящее время предпринимаются дополнительные широкомасштабные усилия по сбору и анализу связанных с окружающей средой данных с разбивкой по полу:

- ❖ в 2014 году Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) запустила проект по определению гендерных и водных приоритетных показателей (UNESCO 2014г.);
- ❖ база данных ФАО по гендерным и земельным правам «была запущена в 2010 году для освещения основных политических, правовых и культурных факторов, влияющих на реализацию прав женщин на землю» (FAO 2018г.). К 2018 году база данных ФАО содержала данные из более чем 80 стран, и «Инструмент правовой оценки» ФАО отображает сложности доступа мужчин и женщин к земле.

Перспективы улучшения экологических данных с разбивкой по полу являются многообещающими, и ожидания в отношении сбора данных для ЦУР должны ускорить усилия по систематическому сбору данных с



разбивкой по полу (показатели, конкретно связанные с биологически укоренившейся деятельностью, ролями и воздействиями), а также экологических данных с разбивкой по гендеру (связанные с социальными ролями и воздействиями). Однако между спросом и предложением остаётся значительный разрыв.

3.6 Справедливость и взаимодействие человека с окружающей средой

Оценка взаимодействия человека с окружающей средой требует данных, знаний и комплексных подходов, изложенных в Главе 1 настоящего доклада. Сбалансированная оценка существующих данных и научных результатов может привести к сбалансированному выбору политик. Однако может ли база знаний обеспечить сбалансированную историю взаимодействия человека с окружающей средой? Это приводит к трём ключевым вопросам, как показано на Рисунке 3.6.

Кто платит за данные и знания и за какие виды данных и знаний? Все данные и исследования финансируются конкретными субъектами – государствами, а также негосударственными субъектами, такими как гражданское общество, промышленность и филантропы. Существуют явные свидетельства того, что государства вкладывают большие суммы денег в исследования в области естественных наук и технологий, но значительно меньше вкладывают в социальные науки, связанные с окружающей средой и ресурсами, а также в исследования, связанные с обеспечением справедливости. Например, исследование финансирования в США показывает, что в период с 1970 по 2015 годы общественные науки получали очень мало средств по сравнению с другими областями обучения (National Science Foundation 2017г.).

Чьи интересы обслуживают существующие данные и знания? Вопросы и данные исследований, как правило, служат доминирующим интересам, например, тем, которые определены финансирующими учреждениями. Они могут также служить скорее дисциплинарным интересам, чем более интегрированному взаимодействию человека с окружающей средой (McMichael, Butler и Folke 2003г.). Кроме того, хотя данные и знания о причинах и последствиях вынужденных переселенцев необходимы, они ещё не доступны (Bennett и др. 2017г., стр. 11). Потребность в дезагрегированных данных имеет жизненно важное значение для решения вопросов справедливости, но такие данные и знания ограничены.

Чьи данные и знания важны и почему? В международных оценках появляется всё больше свидетельств того, что исследователи происходят из более богатого «развитого» мира, а не из не говорящих по-английски или развивающихся стран. Например, 87% мировых исследователей, 92% бюджета исследований и 94% научных публикаций поступают из стран G20 (UNESCO 2015г.). В 2015 году большинство авторов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) были из развитых стран и значительно меньше авторов было из развивающихся стран (Schulte-Uebbing и др. 2015г.).

В экологической литературе мало кто оценивает политику данных и знаний, и это проблема.

3.6.1 Окружающая среда и экономика

Реализация ряда ЦУР зависит от понимания и правильного учёта затрат и выгод от отношений между окружающей средой и экономикой. Что наиболее важно, показатели учёта ЦУР и природного капитала дают представление о значении «вклада природы в жизнь людей», человеческого общества в целом и стоимости остаточных продуктов, таких как загрязнения и отходы. Экономика учёта природы или природного капитала включает оценку, измерение, агрегирование и стоимостную оценку этих взносов, чтобы помочь политикам обеспечить отражение этой стоимости в экономической деятельности производства, потребления, торговли и инвестиций при помощи таких инструментов, как ценообразование, калькуляция затрат и регулирование. Оценка экономических аспектов воздействия экономической деятельности на окружающую среду помогает политикам осознать синергизм между экономическими и экологическими проблемами, повысить эффективность распределения ограниченных ресурсов и избежать компромиссов (или минимизировать их там, где они неизбежны). Любая такая оценка должна учитывать, что экономическая деятельность всё в большей степени характеризуется глобальными цепями (например, инвестиции, торговля), и роль таких «телекоммуникаций» имеет решающее значение для определения общего воздействия. Поэтому то, что мы делаем для поддержания экологических ресурсов в одном месте, может быть сделано за счёт ресурсов или качества окружающей среды в другом месте. Система эколого-экономического учёта обеспечивает основу для анализа взаимодействий между окружающей средой и экономикой. Она включает в себя информацию о четырёх секторах политики, а именно: доступе к услугам и ресурсам; управлении спросом и предложением экологических ресурсов; состоянии окружающей среды; и рисках и экстремальных явлениях (United Nations 2014г.).

При рассмотрении выгод от природы, фундаментальный вопрос заключается в том, сопоставимы ли эти ценности с другими экономическими выгодами и могут ли их заменить. Наиболее традиционный экономический анализ предполагает взаимозаменяемость факторов производства, называемых «слабой устойчивостью», применительно к природному капиталу (Solow 1974г.; Hartwick 1977г.). Но есть много случаев, когда вклад природы в человеческую жизнь (например, регулирование климата) не может быть обеспечен другими видами человеческой деятельности. Эти ситуации «сильной устойчивости», часто связанные с планетарными границами, необходимо выявлять при помощи тщательного анализа. Такой анализ должен опираться на методологическое разнообразие, используя знания экологии, экономики, социальных и культурных исследований и признавая их динамическую эволюцию.

В финансовом учёте природного капитала и в Системе эколого-экономического учёта могут использоваться методологии по определению денежной стоимости



экологических выгод и затрат, с тем, чтобы их можно было сравнивать с другими видами экономической деятельности и затратами. Альтернативно, в некоторых случаях, только запасы и потоки экологических ресурсов и остатков измеряются с использованием системы финансового учёта, а не оценки. Финансовый учёт предоставляет информацию об использовании природных ресурсов, таких как вода и энергия, и осадочных для окружающей среды, таких как выбросы и отходы согласно промышленной классификации.

Для экономической оценки оценка всегда должна применяться таким образом, чтобы она могла охватить компромиссы и спрос на ресурсы для конкурирующих целей. Следует также признать, что существуют многочисленные экологические ситуации, в которых экономический анализ имеет ограниченную сферу применения из-за недостатка данных или отсутствия достоверных научных или методологических соглашений.

Экономический анализ окружающей среды может быть ориентирован на более широкие цели системы ООН и ЦУР, касающихся мира, прав человека, равенства и безопасности, а также устойчивости. Он должен осознавать сложность эколого-экономических взаимодействий и подчёркивать неопределённости посредством чёткой и простой коммуникации.

Устойчивость и политики, необходимые для её достижения, должны быть сосредоточены на тенденциях благосостояния на душу населения, а также на потоках доходов и неденежных выгодах. Именно запасы природного капитала создают вклад природы в людей и корректирует учёт богатства в отношении окружающей среды и ресурсов, избегая смешения доходов и богатства.

Для оценки национальных и глобальных результатов политики использования ресурсов и окружающей среды необходимы макромоделли. Недавние результаты использования этих моделей позволяют предположить, что традиционное восприятие экономики и окружающей среды, как имеющих компромиссные отношения, может быть неверным. Анализ «зелёной экономики» всё чаще свидетельствует о том, что природные ресурсы являются важным вкладом в устойчивый экономический рост. С этой точки зрения соответствующая «экономика природы» могла бы стать отличным стимулом как для сохранения, так и для развития. Такие сообщения должны передаваться с ясностью и уверенностью.

3.6.2 Окружающая среда и здоровье

Окружающая среда, в которой мы живём, является ключевым фактором, определяющим здоровье и благополучие человека. Физическая среда обеспечивает нас воздухом, которым мы дышим, пищей и водой, необходимыми для поддержания жизни, солнечной радиацией, которая обеспечивает тепло и свет, и многим другим. Это прямые эффекты, но косвенные эффекты также важны для поддержания здоровых экосистем, в свою очередь, обеспечивающих продовольственную безопасность и другие экосистемные услуги. Социальная среда также оказывает сильное влияние на здоровье и

благополучие, о чём ясно свидетельствуют социально-экономические градиенты в отношении здоровья, в результате чего социальное неблагополучие связано с плохим состоянием здоровья и благополучием в отношении широкого спектра заболеваний и рискованного для здоровья поведения (Friel и Marmot 2011г.). Ухудшение состояния окружающей среды (например, загрязнение воздуха, загрязнение продуктов питания и воды, недостаточное или чрезмерное пребывание на солнце, чрезмерный шум, конфликты и войны) отрицательно сказывается на продовольственной и водной безопасности, здоровье и благополучии.

Изучение связей между окружающей средой, в её широком смысле, и здоровьем и благополучием человека требует измерения «воздействия» (экологического фактора, представляющего интерес) и «результата» (некоторая мера здоровья или благополучия), Следующим шагом является оценка наличия причинно-следственной связи между воздействием (например, воздушными загрязнителями, конфликтами, зелёными насаждениями, шумом) и результатом, что обычно требует хорошего плана исследования, соответствующих статистических методов и причинно-следственного анализа. Величина эффекта в сочетании с пониманием распространённости воздействия среди населения может быть использована для обеспечения атрибутивного эффекта (т.е. какая доля последствий для здоровья обусловлена воздействием фактора риска окружающей среды) (Prüss-Ustün и др. 2017г.). Помимо анализа воздействия определённых загрязняющих веществ, анализ состояния окружающей среды, здоровья и благополучия может также выявить взаимосвязи между здоровьем и окружающей средой. Например, данные о детях с недостаточным весом, недоеданием и других показателях продовольственной безопасности могут анализироваться с экологической точки зрения, чтобы лучше понять взаимосвязь между изменением климата и продовольственной безопасностью, здоровьем и благополучием.

Воздействие окружающей среды может быть непосредственно измерено на индивидуальном уровне (обычно для относительно небольшого числа людей) или выведено на индивидуальном уровне или на экологическом уровне с использованием данных экологического мониторинга (например, качества воздуха и воды, уровней солнечной радиации, или смоделировано, например, с использованием комбинаций атмосферных переменных для оценки воздействий, связанных с изменением климата). Эти методы также можно комбинировать, например, когда данные с нескольких метеостанций используются для расчёта индивидуальных воздействий в разных местах в пределах района (Miganda и др. 2016г.). Измерение экспозиции является более точным для некоторых факторов окружающей среды (например, уровня свинца в крови), чем для других (например, воздействия шумового загрязнения в течение всей жизни) (Klompmaker и др. 2018г.), а также для кратковременного, а не долгосрочного (например, времени жизни) воздействия. Здесь требуются большие объёмы выборки («большие данные»), а также инновационные планы исследований и анализ данных, но также должно быть признание возможных отклонений в этих наборах «шумных» данных (Ehrenstein и др. 2017г.).



Данные для оценки нагрузки на здоровье факторов окружающей среды доступны на индивидуальном уровне посредством эпидемиологических исследований и из административных баз данных (например, данных о разделении больниц, где современные методы связи данных могут позволить изучить данные на индивидуальном уровне). Тем не менее, остаются значительные проблемы с использованием административных данных из-за этических вопросов, касающихся защиты частной жизни личности. В экологических исследованиях также могут использоваться административные данные (например, о влиянии загрязнения воздуха на госпитализацию). В отношении некоторых результатов о здоровье в отдельных странах при помощи реестров заболеваний можно получить всеобъемлющие и точные данные о заболеваемости и смертности. Они могут быть связаны с другими наборами данных для получения ассоциаций на индивидуальном уровне (Korda и др. 2017г.) или использоваться в экологических исследованиях для оценки взаимосвязи между заболеванием и параметрами окружающей среды (Adams и др. 2016г.). Глобальное исследование бремени болезней (GBD) представляет собой ценный набор данных о заболеваемости и смертности по конкретным заболеваниям (GBD 2016 Causes of Death Collaborators [«Причины смерти»] 2017г.; GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators [«Заболеваемость, частота и распространённость травм»] 2017г.). В настоящее время GBD обновляется ежегодно и стремится собирать наилучшие возможные данные о состоянии здоровья (как правило, о заболеваниях) из всех стран для предоставления комплексных оценок на глобальном, страновом и, для некоторых стран, региональном уровне. Кроме того, в исследовании GBD оцениваются потери здоровья в результате заболеваемости, а также лет жизни с поправкой на инвалидность (DALY) и ожидаемой продолжительности жизни с учётом здоровья (HALE) (DALYs GBD 2016 и HALE Collaborators 2017г.). Однако дополнительная дезагрегированная информация о том, кто подвергся воздействию и где, которая была бы необходима для комплексной оценки, обычно отсутствует. Последние разработки в области «омик»-технологий – геномике, метаболомике, экспозомике, эпигеномике и других – предоставляют огромный объём данных, которые могут позволить оценить влияние воздействия окружающей среды на здоровье и благополучие человека. Тем не менее, остаются проблемы в разделении влияния конкретного воздействия (например, различных компонентов «загрязнения воздуха») и точного количественного определения эффектов, связанных с воздействиями:

- a) которые тяжело измерить точно,
- b) имеют нелинейный эффект ответа на дозу или пороговые эффекты,
- c) когда уровни воздействия изменяются в течение жизни,
- d) имеют и риски, и пользу для здоровья человека.



Вставка 3.4: Заявление Генерального секретаря ООН

«Национальные статистические управления должны иметь чёткий мандат, чтобы руководить координацией между соответствующими национальными агентствами и стать концентратором данных для мониторинга».

Пан Ги Мун, Генеральный секретарь ООН 2007–2016гг.,
(United Nations 2015a)

3.7 Существующие системы данных

Официальная статистика, национальные геопространственные данные и данные мониторинга зондирования Земли часто не являются частью единой системы данных на национальном уровне, и существует необходимость в более эффективной интеграции данных из этих источников в оценки. Хотя в официальной статистике, национальных геопространственных данных и данных зондирования Земли остаются пробелы, эти источники данных в настоящее время используются для экологической оценки и лучше развиты в глобальном масштабе, чем новые инструменты для экологической оценки, представленные в Главе 1.

3.7.1 Официальная статистика

Дисциплины официальной статистики и зондирование Земли развивались независимо, и проявления их взаимосвязанности носили эпизодический характер. Взаимоотношение стало выгодным вследствие руководящих указаний, исходящих от национальных статистических систем в результате следующих событий: принятие Системы эколого-экономического учёта (СЭЭУ) в соответствии с Центральной структурой в 2012 году, принятие Экспериментальных экосистемных счетов СЭЭУ в 2013 году и пересмотренной структуры для Развития статистики окружающей среды в 2013 году. Эти три статистические основы обеспечивают расширенную методологическую основу для статистики; тем не менее, по-прежнему существует необходимость в расширении статистического производства и привлечении всё возрастающего числа участников к производству статистики окружающей среды, в том числе на местном уровне. Кроме того, сохраняется потребность в методологическом руководстве по взаимодействию между обществом и окружающей средой, включая гендерные аспекты.

Технологические изменения, в том числе улучшение спутниковых данных, станций мониторинга и персональных электронных устройств, изменяют ландшафт данных, в том числе благодаря гражданской науке. Революция данных и её технологические производные, а именно большие данные и гражданская наука, открыли новые возможности для измерения, потенциально нарушая существующие организационные и институциональные взаимоотношения в управлении измерениями и производстве научных знаний. Ответ на эти новые проявления основанных на технологиях измерений, был возглавлен, в частности, Комитетом



экспертов ООН по Глобальному управлению геопространственной информацией (ГУГИ ООН). Однако, вероятно, пройдёт много времени, прежде чем будет достигнута неотложная необходимость в интеграции. По-прежнему существует необходимость в более эффективном использовании технологий, включая мобильные приложения, интеллектуальные устройства и другие инструменты, для обеспечения доступности данных для населения и интерфейса для обеспечения доступности данных, полученных гражданской наукой.

Императив для статистики и данных

Условие «не оставлять никого позади» налагает высокую премию на производство и доставку дезагрегированных данных по всем возможным признакам, в том числе (что важно) по местным районам. При этом ЦУР отражают важность геопространственных данных и статистики. Геопространственный статистический подход к измерениям обеспечивает трансформирующую инфраструктуру, улучшающую информацию, необходимую для того, чтобы «никого не оставлять позади» посредством анализа взаимодействий и причинно-следственных связей на местном уровне и для конкретных групп населения.

Структура показателей ЦУР

Хотя повестка дня в области ЦУР является смелой и амбициозной, невозможно охватить все вопросы одновременно. Таким образом, способность определять приоритеты и последовательность имеет стратегическое значение для достижения успеха в доставке измерений в глобальную повестку дня. Итак, какие данные, какая статистика и какие показатели?

Попытка ответить на вопросы не может быть предпринята без исторического опыта измерения показателей глобального развития, из которых ЦРТ были наиболее информативными. В своём докладе о ЦРТ за 2015 год Генеральный секретарь ООН с сожалением отмечает, что, во-первых, статистическая информация собирается с существенным временным отставанием. Всё-таки, современный мир – быстро движущийся мир, требующий данных в реальном времени. Во-вторых, что информация сильно агрегирована и ей не хватает местной специфики для использования при непосредственном вмешательстве; и в-третьих, существует минимальное распределение ресурсов между странами и учреждениями, которым больше всего нужны данные для развития (для их жителей и окружающей среды).

То, что природа проблемы была определена, не означает, что не следует отвечать на вопросы, которые ставит проблема. Преимущество определения проблемы заключается в том, чтобы с большей степенью ясности определить, что необходимо сделать для определения приоритетов и их последовательности.

Что касается показателей, официальные статистики под руководством СК ООН приложили немало усилий, чтобы определить систему показателей и пригодность показателей, которые будут включены в эту структуру. Тем не менее, дизайн структуры на практике был направлен на количество показателей, а не на архитектуру, которая

будет определять показатели. Существование структуры и способность идентифицировать показатели, входящие в структуру, является похвальным началом.

Что касается Глобальной экологической перспективы, то более важно отметить, что задача становится ещё более серьёзной и сложной с политической точки зрения, поскольку десятки целей в ЦУР непосредственно или тесно связаны с окружающей средой. Возможно, это приведёт к другому результату ГЭП.

Как определено в Разделе 3.1, менее четверти связанных с окружающей средой показателей ЦУР относятся к Уровню I. Это даёт некоторое представление о сложности измерений в отдельных странах, включая обеспеченность ресурсами статистических систем.

Бывший Генеральный секретарь ООН признал необходимость чётких механизмов координации данных и статистики. В этой связи Генеральный секретарь призвал страны признать важность координации между национальными учреждениями (Вставка 3.4), в том числе национальными статистическими учреждениями, в предоставлении, поощрении и обеспечении соблюдения статистических стандартов посредством принципов, законодательства и практических руководств.

Измерение окружающей среды в контексте ЦУР

Точная оценка взаимодействия между людьми и окружающей средой потребует новых источников данных и новых инструментов для экологической оценки. Например, геопространственная информация может быть включена в карты населения для определения региональных экологических проблем, затрагивающих людей (например, где живут бедные люди и где существуют проблемы с качеством воды).

Ключевым фактором экспоненциального роста доступа к технологиям и их использования стала способность технологий создавать и продвигать общие стандарты. Благодаря этому нововведению появилось движение к стандартизированным формам данных, которые будут собираться при гораздо меньших затратах. Это сделало сбор больших объёмов данных более привлекательным. Что ещё более важно, технологии открыли возможности для использования геопространственной статистики и расширили возможности наблюдения за изменениями в окружающей среде.



Вставка 3.5: Статья 76 Повестки дня на 2030 год

«Мы будем содействовать прозрачному и подотчётному расширению масштабов соответствующего сотрудничества между государственным и частным секторами для изучения того вклада, который это сотрудничество может внести путём сбора широкого круга данных, включая данные зондирования Земли и геопространственную информацию, обеспечивая при этом национальную ответственность за поддержку и мониторинг усилий по достижению прогресса».

– United Nations, General Assembly
[Генеральная Ассамблея ООН] (2015г.)



Экологические данные, статистика и знания являются основой успешных экологических оценок. Дистанционные технологии, системы зондирования Земли и национальные статистические управления остаются ведущими генераторами экологических данных. Новые и появляющиеся структуры знаний и потенциал данных в области управления базами данных, гражданских наук, дезагрегированного социального и гендерного анализа, больших данных, инструментов визуализации данных, пространственного моделирования, социальных сетей и Интернета, предоставляют возможности для сбора и распространения информации. В совокупности, агрегированные из этих подходов данные, расширяют возможности поддержки процессов принятия стратегических решений, основанных на широкомасштабных и междисциплинарных знаниях. Эффективный мониторинг экологических тенденций имеет решающее значение для устранения ущерба окружающей среде.

Считается, что дезагрегированная и основанная на местоположении информация, необходимая для того, чтобы «никого не оставить позади», достижима и соответствует требованиям эффективного мониторинга тенденций в окружающей среде.

Однако если мы верны идее «не оставлять никого позади», как это предписано в ЦУР, системами управления информацией должны обрабатываться несколько методов. Они включают в себя устоявшиеся традиции статистических стандартов, и будущее статистики улучшается благодаря наличию и анализу потенциала земельных информационных систем. Кроме того, новые технологии и их возможности в области данных и географического пространства создают новые возможности для граждан участвовать в науке, а также расширяют возможности интеграции экологических данных.

Чтобы быть полезными, эти новые платформы знаний, должны поддерживаться властями. Во-первых, могут ли они рассматриваться как системы сегодняшнего и завтрашнего дня, привлекающими разумные ресурсы и способствующими повышению благосостояния людей и планеты? В докладе Генерального секретаря ООН за 2015 год говорится о необходимости координации и участия национальных учреждений в мониторинге (см. Вставку 3.5). Во-вторых, могут ли эти данные и информационные системы работать вместе в пространстве и времени? То есть можно ли доверять им помощь в социальных, экономических и политических дискуссиях, а также в условиях переходного периода? В-третьих, они проверяемы? Смогут ли они пройти проверку? В-четвертых, знания, статистика и данные несут политический характер и могут создавать проблемы для правительств в дискурсе знаний.

Основные проблемы

Значительные пробелы в данных во всём мире и в разных зонах окружающей среды ограничивают нашу способность выявлять тенденции и управлять нежелательными результатами. Во многих странах официальные статистические данные об

окружающей среде создаются редко, их трудно получить, они разбросаны по разным учреждениям, а отчётность фрагментирована (UNEP 2016г.). По многим экологическим темам доступность данных географически не сбалансирована, а в сельских районах и развивающихся странах она недостаточна. Системы мониторинга от глобального до регионального масштаба фрагментированы, недостаточно охватываются и часто не обновляются на регулярной основе (UNEP 2012г., стр. 129). Существует насущная необходимость в создании регулярного мониторинга, который будет следовать общепринятым международным стандартам, лучше всего принимаемым в рамках международного сотрудничества. Также существует необходимость в расширении совместного использования данных в стандартизированном формате, например, данных, соответствующих стандартам обмена статистическими данными и метаданными в электронной форме.

В отчёте ООН по ЦУР за 2016 год объясняется, что требования к данным для глобальных показателей почти так же беспрецедентны, как и сами ЦУР, и представляют собой проблему для многих стран. Отслеживание прогресса в достижении ЦУР потребует сбора, обработки, анализа и распространения беспрецедентного объёма данных и статистики на субнациональном, национальном, региональном и глобальном уровнях, в том числе на основе официальных статистических систем, а также новых и новаторских источников данных (United Nations 2016b).

Хотя системы знаний часто пересекают национальные границы, создание, хранение, распространение и использование знаний исторически и политически связано с правительствами. Знание не существует в геополитическом, социальном или экономическом вакууме. Смогут ли эти новые системы информировать принятие политических решений и одобрение экологического развития и управления?

3.7.2 Геопространственная информация

Системы экологического мониторинга и прогнозирования быстро развиваются. Однако объединение информации из нескольких систем для получения статистики и показателей остаётся серьёзной проблемой. Наблюдение Земли определяется Глобальной группой наблюдений за Землёй, как наблюдение на поверхности (на месте) и как наблюдения, полученные при помощи самолётов и дистанционного зондирования, в том числе со спутников и других космических программ. Точно так же набор данных, собранных для одной цели, часто может использоваться для нескольких целей. Например, покров сельскохозяйственных земель может быть полезен для понимания риска стихийных бедствий, изучения миграции людей, характера неформальных поселений, городской инфраструктуры и их связи с биоразнообразием и экосистемами.

Зондирование Земли и мониторинг окружающей среды трансформируются путём интеграции административных данных национальных статистических агентств, включая экономические данные, и политик открытых



данных для наблюдений Земли, приносящих пользу как развивающимся, так и развитым странам. Открытое зондирование Земли, гражданские науки, социальные сети и доступ цифровым платформам или к большим данным могут стимулировать преобразования в новую модель создания данных, которая приводит к более инклюзивным, социальным, надёжным знаниям для принятия решений, где есть более широкое понимание и доступ к политическим знаниям.

Например, первый «Атлас населённой планеты» (Pesaresi и др. 2017г.), полученный из Глобального слоя населённых пунктов (GHSL), предоставляет подтверждённый источник информации о человеческих жилищах, от деревень до мегаполисов. Исходные данные, пространственные метрики и показатели, связанные с населением и населёнными пунктами, разработанные в рамках инициативы Группы по наблюдениям за планетой Земля, обеспечивают пользователей платформой базовых данных для мониторинга и анализа. Ресурс GHSL является примером потенциала открытых данных для поддержки глобального, национального и местного анализа населённых пунктов и, в частности, для поддержки политик и принятия решений. Такое применение наблюдений за Землёй имеет важное значение для основанного на фактических данных моделирования человеческого и физического воздействия загрязнений и деградации окружающей среды, отслеживаемых в рамках многосторонних экологических соглашений; бедствий, охватываемых Сендайской рамочной программой по уменьшению опасности бедствий; воздействий деятельности человека на экосистемы, измеряемых Конвенцией о биологическом разнообразии; и доступа человека к ресурсам, оценённого в ЦУР (European Commission [Европейская комиссия] 2018г.).

В сентябре 2015 года Генеральная Ассамблея ООН одобрила программу «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» – глобальную повестку дня в области развития, которая будет использоваться для мониторинга прогресса экономических, социальных и экологических аспектов устойчивости, как это предусмотрено в Статье 76 (Вставка 3.5) (A/RES/70/1).

В рамках системы ООН, учреждения, в том числе Международная рабочая группа экспертов СК ООН (IAEG-SDG) и учреждения ООН, занимающиеся вопросами управления, играющие ведущую роль в разработке методологий мониторинга, изучают, и, в некоторых случаях, готовятся к включению наблюдений Земли и геопространственных данных для поддержки ЦУР, их задач и показателей. Анализ, проведённый Группой по наблюдениям за Землёй в 2016 году, показал, что по крайней мере 98 целей и показателей могли бы извлечь выгоду и использовать данные наблюдения Земли (United Nations 2016с). Глобальное сообщество по наблюдению за Землёй полностью вовлечено и готово предоставить экспертные знания всем членам Организации Объединённых Наций, особенно развивающимся странам с региональным и конкретным национальным потенциалом.

3.8 Заключение

Гендер и социально-экологическая интерсекциональность

Различия в подверженности экологическим проблемам и рискам приводят к различным восприятиям для мужчин и женщин, что отражает неравную реакцию и интерпретацию возможностей для развития и устойчивости. Поскольку окружающая среда формируется сочетанием социальных особенностей и норм, необходимо улучшить сбор и более точный анализ высококачественных и своевременных дезагрегированных данных по полу, возрасту, расе и другим характеристикам в национальных контекстах, чтобы установить целостный базовый уровень для мониторинга и оценки. Такие данные также должны быть пространственно дезагрегированы и географически чувствительны, чтобы включить в себя местные различия.

Справедливость и взаимодействие человека с окружающей средой

Сбор, дезагрегация и анализ данных для наиболее уязвимых сообществ остаётся проблемой. Больше работы в этой области позволит лучше охватить проблемы неравенства (United Nations 2012г., стр. 12). Промышленность обычно финансирует исследования, помогающие улучшить производственные процессы и повысить акционерную стоимость, в то время как филантропы могут охватывать целый ряд вопросов, включая вопросы справедливости. Важно распространять данные и знания о том, как «преодолеть барьеры на пути участия в политической и социальной жизни и доступа к услугам, активной политике и устойчивому социальному общению, чтобы влиять на социальные нормы, которые увековечивают дискриминацию и изоляцию» (United Nations 2012г., стр. 9). Кроме того, с точки зрения региональной концентрации, исследования сосредоточены географически в США, Китае, Японии и Германии, на которые в совокупности приходится 63% глобальных расходов на НИОКР, в основном финансируемых бизнес-сектором (National Science Board [Национальный совет по науке] 2016г., стр. 41–46). Бизнес, финансирующий исследования, обогнал финансирование, проводимое правительством, что сместило баланс в сторону прикладных, а не фундаментальных исследований (United States National Science Board [Национальный совет США по науке] 2016г.). Эта проблема поднимает вопрос о том, кто пожинает плоды исследований и достигаются ли при этом ещё большие блага.

Окружающая среда и экономика

Экономическая оценка воздействий окружающей среды включает общую оценку вклада природы в жизнь людей; учёт влияния глобальной экономической деятельности, инвестиций и торговли на людей и окружающую среду; и комплексные институциональные вопросы, влияющие на акции и рыночные операции. Конкретные выводы по устойчивости могут быть получены только посредством тщательного анализа, охватывающего экологические, социальные и культурные факторы и их взаимодействие во времени. Оценка приписывает денежную стоимость экологическим выгодам и издержкам, а также



компромиссам и конкуренции. Экономический анализ окружающей среды должен быть ориентирован на более широкий охват ЦУР, включая мир, равенство и безопасность. Денежные и неденежные значения в отношении окружающей среды и ресурсов, а также модели, отражающие экономику природы, могут быть получены только из своевременных и надёжных данных и информации из статистических обследований и других новых источников данных, таких как большие данные.

Окружающая среда и здоровье

Сочетание физической и социальной сред оказывает сильное, как прямое, так и косвенное, влияние на здоровье и благополучие человека. При этом для измерения взаимосвязей между «воздействием» и «результатом», оценкой причинно-следственных связей и воздействия на население необходимы надёжные статистические базы и большие размеры выборки (то есть большие данные). Проблемы, с которыми сталкиваются эпидемиологические исследования, включают защиту данных, надёжность и несоответствие при использовании административных баз данных. Последние разработки включают использование больших данных для оценки долгосрочного воздействия окружающей среды. Необходимо изучить использование других источников информации для подтверждения долгосрочных последствий человеческой деятельности и естественных нарушений, таких как изменение климата, на здоровье, с использованием новых форм данных и знаний (например, гражданской науки и традиционных знаний).

3.8.1 Лучшие данные для лучшей планеты и лучшей жизни

Повестка дня ООН на период до 2030 года служит глобальной основой для оценки экономического, социального и экологического развития, уделяя особое внимание созданию более здоровой планеты

и содействию лучшей жизни благодаря участию на национальном уровне и партнёрским отношениям. Мониторинг прогресса в достижении ЦУР требует изменений в сборе, анализе и распространении данных, в том числе с использованием статистики окружающей среды, геопространственных данных, зондирования Земли и новых источников данных (то есть гражданской науки, больших данных, традиционных знаний).

Новый и инновационный подход к системам данных и знаний с акцентом на сборе информации на основе фактических данных имеет важное значение для достижения амбициозной структуры ЦУР. Тем не менее, стоимость мониторинга всей структуры ЦУР в течение периода 2016–2030гг. оценивается примерно в четверть триллиона долларов (Jerven 2014г.). Таким образом, в дополнение к совершенствованию систем данных также существует необходимость в установлении приоритетов для сбора данных и повышения эффективности.

Изменение окружающей среды сложно измерить, а последствия изменения окружающей среды измерить ещё сложнее, особенно в части выявления причин. Переход от сосредоточения исключительно на физических аспектах к включению социальной ориентации, экономической ценности и воздействия на здоровье и благосостояние имеет решающее значение, но является проблемой даже для хорошо развитых статистических систем.





United Nations, General Assembly (2015r.). 70/1. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.* («70/1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года»). 21 октября. A/RES/70/1. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.

United Nations (2015a). *The Millennium Development Goals Report.* («Отчёт о целях в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия»). New York, NY. [http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf).

United Nations (2015b). *World's Women 2015: Trends and Statistics.* («Женщины мира 2015: тенденции и статистика»). https://unstats.un.org/unsd/gender/downloads/worldswomen2015_report.pdf.

United Nations (2016a). *World Economic and Social Survey 2014/2015.* («Обзор мирового экономического и социального положения 2014/2015гг.») New York, NY. http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_archive/2015wess_full_en.pdf.

United Nations (2016b). *Sustainable Development Goals Report 2016.* («Отчёт о целях в области устойчивого развития за 2016 год»). New York, NY. <http://unstats.un.org/sdgs/report/2016/>.

United Nations (2016c). *Geospatial information and earth observations: Supporting official statistics in monitoring the SDGs.* («Геопроостранственная информация и наблюдения Земли: поддержка официальной статистики в мониторинге ЦУП»). 47th Session of the United Nations Statistical Commission Statistical-Geospatial Integration Forum. New York, NY, 7 марта. United Nations Statistical Commission <https://www.fgdc.gov/organization/working-groups-subcommittees/unggim-wg/unggim-meeting-march-2016.pdf>.

United Nations (2017a). *Report of the Inter-Secretariat Working Group on National Accounts: Supplement to the Report of the Inter-Secretariat Working Group on National Accounts.* («Отчёт Межсекретариатской рабочей группы по национальным счетам: дополнение к отчёту Межсекретариатской рабочей группы по национальным счетам»). <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/BG-NationalAccounts-Supplement-E.pdf>.

United Nations (2017b). *Report of the Inter-agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators.* («Отчёт Межведомственной экспертной группы по показателям достижения целей в области устойчивого развития»). <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-2-IAEG-SDGs-E.pdf>.

United Nations (2018r.). *Tier Classification for Global SDG Indicators.* («Классификация глобальных показателей ЦУП по уровням»). https://unstats.un.org/sdgs/files/Tier%20Classification%20of%20SDG%20Indicators_11%20May%202018_web.pdf.

United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development and World Bank (2003r.). *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003.* («Справочник по национальному учёту: интегрированный эколого-экономический учёт»). <http://unstats.un.org/unsd/EconStatKB/Attachment60.aspx?AttachmentType=1>.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2014r.). *Water and gender.* («Вода и гендер»). <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/water-and-gender/>.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2015r.). *UNESCO Science Report: Towards 2030. Institutions and Economics.* («Доклад ЮНЕСКО по науке: навстречу 2030 году. Учреждения и экономика»). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235406e.pdf>.

United Nations Environment Programme (2012r.). *Global Environment Outlook-5: Environment for the Future We Want.* («Глобальная экологическая перспектива-5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?isAllowed=y&sequence=5.

United Nations Environment Programme (2016r.). *Global Gender and Environment Outlook.* («Глобальная гендерная и экологическая перспектива»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/14764/Gender_and_environment_outlook_HIGH_res.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United Nations Environment Programme (2017r.). *Guidelines for Conducting Integrated Environmental Assessment.* («Руководство по проведению комплексной экологической оценки»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/16775/IEA_Guidelines_Living_Document_v2.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United States National Science Board (2016r.). *Research and development: National trends and international comparisons.* («Исследования и разработки: национальные тенденции и международные сравнения»). В *Science and Engineering Indicators*. Arlington, VA: National Science Foundation. chapter 4. <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/7/chapter-4.pdf>.

United States National Science Foundation (2017r.). *Federal funds for research and development.* («Федеральные фонды на исследования и разработки»). <http://www.nsf.gov/statistics/fedfunds/>.

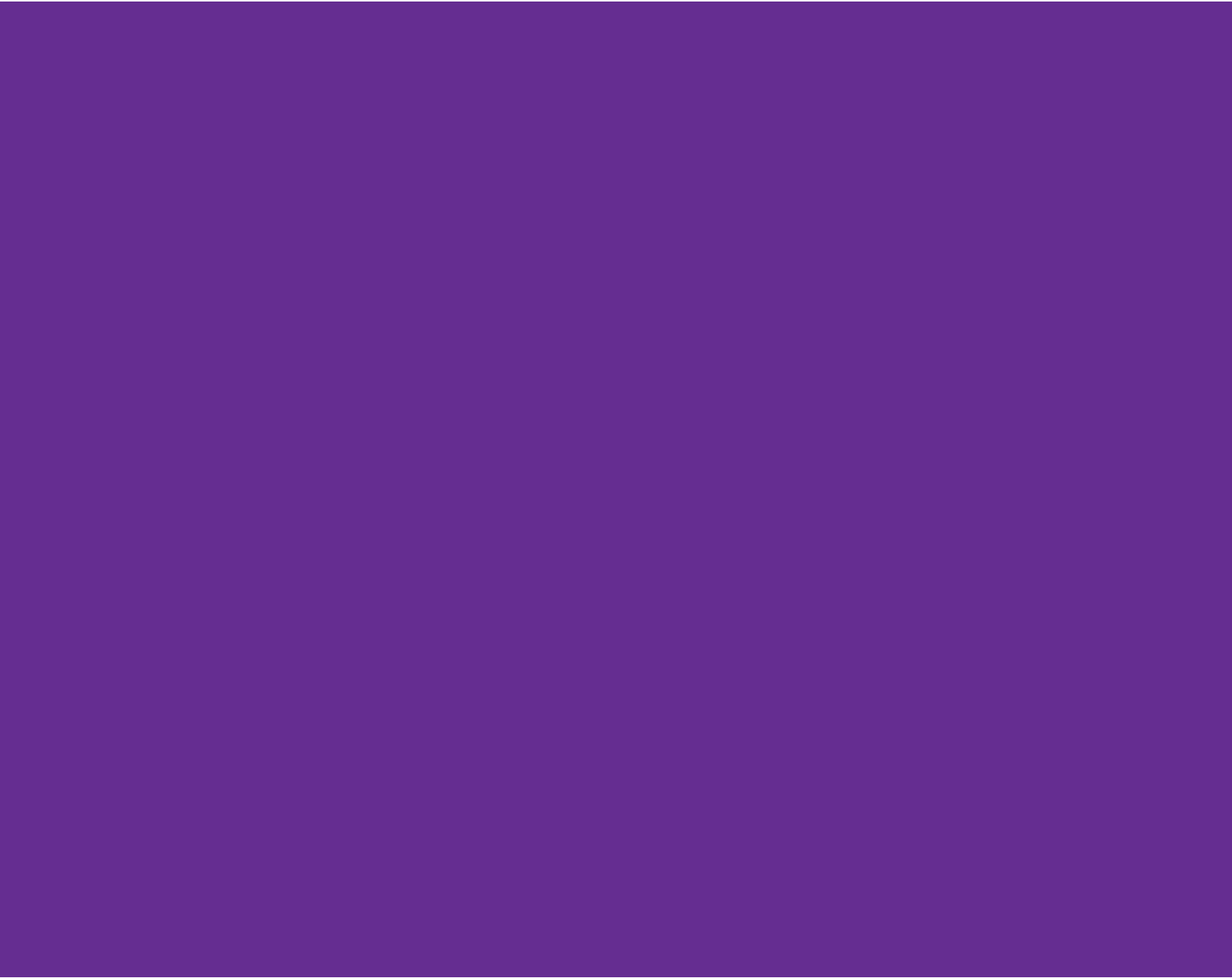
Vanoli, A. (2005r.). *National Accounting at the beginning of the 21st century: Where from? Where to?* («Национальный учёт в начале XXI века: откуда? куда?»). European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/p1-national_accounting_at_the_beginning_of_the_21st_century.pdf.

White, R. (Ред.) (2017r.). *Transnational Environmental Crime.* («Транснациональная экологическая преступность»). London: Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781409447856>.

World Bank (2002r.). *Building Statistical Capacity to Monitor Development Progress.* («Создание статистического потенциала для мониторинга прогресса развития»). Washington, D.C. http://siteresources.worldbank.org/SCBINTRANET/Resources/Building_Statistical_Capacity_to_Monitor_Development_Progress.pdf.

World Health Organization (2018r.). *Global Health Observatory (GHO) Data: Mortality and Global Health Estimates.* («Данные Глобальной обсерватории здравоохранения (ГХО): смертность и оценки глобального здоровья»). http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/.

Yesson, C., Brewer, P.W., Sutton, T., Cairhness, N., Pahwa, J.S., Burgess, M. и др. (2007r.). How global is the global biodiversity information facility? («Насколько глобален глобальный информационный центр по биоразнообразию?») *PLOS ONE* 2(11), стр. e1124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001124>.





Общие вопросы



Ведущие авторы-координаторы: Шанна Н. МакКлейн (Институт природоохранного права), Катрин П. МакМюллен (Стокгольмский институт окружающей среды – Азия)

Ведущие авторы: Бабатунде Джозеф Абидун (Университет Кейп-Тауна), Джованна Армиенто (Национальное агентство Италии по новым технологиям, энергетике и экономически устойчивому развитию), Роб Бейли (Chatham House – Королевский институт международных отношений), Раджасехар Баласубраманиан (Национальный университет Сингапура), Рикардо Барра (Университет Консепсьона), Катрин Дженнифер Боуэн (Австралийский национальный университет), Джон Крамп (Грид-Арендаль), Ирен Данкельман (Университет Радбуд), Кари ДеПрик (Университет наук По), Рийанти Джаланте (Университет ООН), Моника Дутта (Институт энергетических исследований), Франсуа Жеменн (Университет Льежа), Линда Годфри (Совет научных и промышленных исследований, Южная Африка), Джеймс Грелье (Университет Эксетер), Маха Халалшех (Университет Иордании), Финтан Хёрли (Институт медицины труда), Мария Хесус Ираола (Университет Уругвая), Ричард Кинг (Chatham House – Королевский институт международных отношений), Андрей Кириленко (Университет Флориды), Ши Лей (Университет Цинхуа), Петер Лемке (Институт Альфреда Вегенера), Даниэла Лиггетт (Кентерберийский университет), Робин Лукас (Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения, Австралийский национальный университет), Освальдо душ Сантуш Лукон (Государственный секретариат по охране окружающей среды Сан-Паулу), Катрина Лайн (Университет Джеймса Кука), Диего Мартино (AAE Asesoramiento Ambiental Estratégico и Университет ORT), Риту Матур (TERI), Эмма Галаас Маллани (Университет Бакнелла), Лейса Н. Перч (SAEDI Consulting), Марко Рикманн (Университет Фехты), Филоп Шандор (Национальный университет общественных услуг), Атилио Савино (ARS), Хайнц Шандль (Организация научных и промышленных исследований Содружества [CSIRO]), Джоэри Шолтенс (Университет Амстердама), Патрисия Найна Швердтл (Университет Монаша), Джони Сигер (Университет Бентли), Франк Томалла (Стокгольмский институт окружающей среды – Азия), Лаура Веллесли (Chatham House – Королевский институт международных отношений), Каради Я. Райт (Совет медицинских исследований Южной Африки), Димитри Алексис Зенгелис (Лондонская школа экономики), Каролайн Зикграф (Университет Льежа)



Основные положения

Загрязнение окружающей среды по-прежнему является основным источником ущерба для здоровья планеты (точно установлено), здоровья человека (точно установлено), справедливости (точно установлено) и экономической устойчивости (установлено, но не окончательно). Однако риски носят системный и широкомасштабный характер, включая изменение климата, утрату экосистем и биоразнообразия, ущерб дикой природе, системные изменения и другие важные проблемы. Устойчивое развитие возможно, если «Здоровая планета – здоровые люди» станет центральным для нашего понимания подлинного прогресса. Решения должны быть как основанными на фактических данных, так и системными, устраняя источники загрязнения, стремясь к сопутствующим выгодам и проверяя непредвиденные последствия. {4.2.1}

Число людей, затронутых как медленными, так и внезапно возникающими экологическими катастрофами, увеличивается из-за комплексного воздействия нескольких и взаимодействующих факторов (точно установлено). К этим факторам относятся изменение климата и ухудшение состояния окружающей среды, бедность и социальное неравенство, демографические изменения и модели расселения, увеличение плотности населения в городских районах, незапланированная урбанизация, нерациональное использование природных ресурсов, слабые институциональные механизмы и политики, не учитывающие риск бедствий. Бедствия подрывают безопасность и благосостояние людей, приводя к потере и повреждению экосистем, имущества, инфраструктуры, средств существования, экономики и мест культурного значения, вынуждая миллионы людей каждый год покидать свои дома. {4.2.2}

Гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин преумножают устойчивость (точно установлено). Обеспечение равного представительства мужчин и женщин в оценках состояния окружающей среды, управлении ресурсами и принятии экологических решений обеспечивает интеграцию разнообразного опыта и систем знаний об окружающей среде, а также повышения эффективности сохранения и устойчивого использования природных ресурсов. Таким образом, растущее равенство полов и расширение прав и возможностей женщин способствуют достижению экологических аспектов Целей в области устойчивого развития (ЦУР). {4.2.3}

В мире достигнут значительный прогресс в реализации образования для устойчивого развития (ОУР) во всех секторах образования (точно установлено). Однако по-прежнему необходимо масштабирование ОУР для того, чтобы включить его в качестве основного элемента в структуру образовательных систем во всём мире. Таким образом, образование будет способствовать достижению ЦУР. Необходимы политики, устраняющие экономические и гендерные барьеры доступа к образованию. {4.2.4}

Экологический след городов имеет трансграничные последствия (точно установлено). Магнитуда, масштабы и распространение современной урбанизации в настоящее время настолько велики, что влияют на глобальные потоки ресурсов и планетарные циклы. В то же время нынешний процесс урбанизации и его перспективы представляют собой не только проблему, но и возможность улучшить благосостояние людей с потенциальным снижением воздействия на окружающую среду на душу населения и на единицу продукции. {4.2.5}

Изменение климата является одной из наиболее насущных проблем, затрагивающих природные (точно установлено) и человеческие системы (установлено, но не окончательно) (ЦУР 13). Доказательства нынешнего глобального изменения климата являются однозначными. Во всём мире средняя температура поверхности возросла примерно на 1,0°C за период 1850–1879 годов; если текущая скорость выбросов парниковых газов сохранится к 2040-м годам, потепление превысит 1,5°C. Восемь из десяти самых тёплых лет за всю историю наблюдений имели место в последние десять лет. Последствия изменения климата гораздо шире, чем повышение температуры, оказывая влияние на доступность воды, экосистемы, спрос на энергию и производство, транспорт и другие отрасли. Изменения в погодных условиях, экстремальные явления (например, волны тепла и засухи) и разрушения окружающей среды (например, неурожай) приводят к увеличению риска для здоровья и благополучия человека, а также средств существования, особенно среди самых бедных и наиболее уязвимых групп. {4.3.1}

Текущие наблюдения и эксперименты с климатической моделью показывают, что повышение температуры поверхности полярных зон в два раза превышает среднее глобальное повышение температуры (точно установлено). Это усиленное потепление оказывает каскадное воздействие на другие компоненты климатической системы полярных зон, когда морской лёд в Арктике отступает; происходит оттаивание вечной мерзлоты; сокращение распространения снежного покрова; уменьшение ледяных щитов; и продолжение потерь массы ледяных щитов, шельфовых и горных ледников, что вносит существенный вклад в повышение уровня моря. {4.3.2}

Современное общество живёт в наиболее химически интенсивную эпоху в истории человечества, темпы производства новых химических веществ в значительной степени превосходят возможности полной оценки их потенциального неблагоприятного воздействия на здоровье человека и экосистем (точно установлено). Риски для здоровья человека и целостности экосистем, вызванные комбинированным воздействием некоторых используемых в настоящее время химических веществ, в том числе в продуктах, с учётом их присутствия в окружающей среде в виде сложных смесей, даже в отдалённых районах, плохо изучены и нуждаются в дальнейшей оценке. Необходимы правила, оценка и



мониторинг, а также ответственность промышленности и потребителей по информированию и замене используемых химических веществ, вызывающих глобальную озабоченность, на более безопасные альтернативы. Устойчивая и зелёная химия направлена на обеспечение устойчивого проектирования, производства, использования и утилизации химических веществ на протяжении всего их жизненного цикла, с учётом трёх измерений устойчивого развития. {4.3.3}

Захоронение и удаление отходов в принимающую среду негативно влияет на здоровье экосистем и человека (точно установлено). Проблемы, вызывающие глобальное беспокойство, включают: растущее распространение и воздействие морского мусора, в частности пластика, в Мировом океане; убыль и потеря приблизительно одной трети продуктов питания, произведённых для потребления человеком; и увеличенный оборот отходов из развитых в развивающиеся страны. В то время как развитые страны переходят к сокращению образования отходов и повышению эффективности использования ресурсов, развивающиеся страны сталкиваются с основными проблемами обращения с отходами, включая неконтролируемое захоронение, открытое сжигание и неадекватный доступ к услугам по обращению с отходами. {4.3.4}

Использование ресурсов и воздействие извлечения и использования ресурсов на окружающую среду растут, несмотря на большой потенциал эффективности использования ресурсов за счёт циркулярной экономики и устойчивых подходов к потреблению и производству (точно установлено). Глобальное использование ресурсов ускорилося с 2000 года и в 2017 году достигло 90 миллиардов тонн; страны с высоким уровнем дохода потребляют в десять раз больше ресурсов, чем страны с низким уровнем дохода; ресурсоэффективность осталась на прежнем уровне, а воздействие ресурсов на окружающую среду возросло со скоростью, соразмерной общему использованию ресурсов; в краткосрочной перспективе

существует множество экономически привлекательных возможностей для эффективного использования ресурсов; в средне- и долгосрочной перспективе ресурсоэффективность создаёт лучшие экономические результаты по сравнению с базисным сценарием; существуют значительные сопутствующие выгоды для смягчения последствий изменения климата от ресурсоэффективности. {4.4.1}

В сочетании с повышением эффективности переход к низкоуглеродным источникам энергии в глобальном масштабе ускоряется в течение последнего десятилетия, но этого всё ещё недостаточно для достижения цели Парижского соглашения, составляющей 2°C (точно установлено), что требует более смелых действий с точки зрения технологических инноваций. Между тем, доступ миллиардов бедных людей к электричеству и другим современным энергетическим услугам остаётся проблемой. {4.4.2}

Продовольственная система усиливает нагрузку (от местного до глобального уровня) на экосистемы и климат (точно установлено). Фермерство является самой расширяющейся деятельностью человека в мире и основным потребителем пресной воды. Производство продуктов питания является основной причиной утраты биоразнообразия, основным источником загрязнения воздуха, пресной и морской воды, основным источником деградации почв и значительным источником выбросов парниковых газов. Изменение моделей потребления одновременно усиливает это давление и создаёт новые проблемы в области продовольственной безопасности, что приводит к истощению, включая переизбыток и недоедание. Изменение климата, ограниченность природных ресурсов и демографические тенденции свидетельствуют о том, что проблема производства и распределения питательных и устойчивых продуктов для всех, продолжает обостряться и потребует значительных изменений в производстве и потреблении продуктов питания. {4.4.3}



4.1 Введение

По мере того, как понимание взаимозависимости между здоровой планетой и здоровыми людьми становится всё более развитым, сложные проблемы, пронизывающие системы и общества, приобретают всё большее значение. Помимо традиционных тем «Глобальной экологической перспективы» (ГЭП), касающихся воздуха, биоразнообразия, океанов, суши и пресной воды, в настоящем оценочном докладе ГЭП-6 рассматриваются общие (сквозные) вопросы, заслуживающие дальнейшего изучения. Используя системный подход, эти сквозные вопросы предлагают точки входа, позволяющие получить ещё одно измерение для анализа тем ГЭП-6, а также для понимания сети взаимосвязей между земной и человеческой системами. Эти сквозные вопросы сгруппированы в соответствии с общими характеристиками: здоровье, экологические катастрофы, пол, образование и урбанизация сгруппированы как «люди и средства существования»; изменение климата, полярные и горные районы, химические вещества, отходы и сточные воды сгруппированы как «изменяющаяся среда»; использование ресурсов, энергетические и продовольственные системы рассматриваются как «ресурсы и материалы». Хотя каждый вопрос предоставляет полезные точки входа в темы ГЭП-6, важно обсудить состояние окружающей среды и политический контекст для каждой из них.

Поскольку недостатки при нашем традиционном подходе к оценке окружающей среды, основанном на проблемах, ограничивают нашу способность рассматривать действительно преобразующие пути, межотраслевые и более комплексные подходы имеют важное значение и должны, в конечном итоге, вытеснить те, что основаны на анализе отдельных проблем. Таким образом, эта глава инициирует новый подход в процессе оценки ГЭП путём анализа отдельных общих вопросов, иллюстрирующих насущную необходимость в более комплексных и преобразующих политических ответах. Учитывая глобальный масштаб оценочного доклада ГЭП-6, в этой главе можно рассмотреть только несколько сквозных вопросов, тем и влияний среди множества возможных комбинаций. Межсекторальные вопросы, выбранные для этой оценки, выбраны из-за их тесной увязки с ЦУР и того факта, что масштабы и влияние этих различных проблем значительно различаются во времени, масштабе и по регионам.

Учитывая очевидные взаимосвязи между этими общими вопросами, возник ряд растущих проблем в отношении подхода «Здоровая планета – здоровые люди». В этой главе рассматриваются здоровье окружающей среды, последствия для здоровья человека от всевозможных загрязнений, последствия изменения климата, экологических катастроф и неустойчивого потребления природных ресурсов, а также долгосрочные последствия для здоровья быстрых и интенсивных изменений в жизни, средств существования и окружающей среде, требующих более широкого внимания.

Политические последствия решения этих сквозных вопросов сходятся на четырёх конкретных человеческих

и экономических системах, которые могут обеспечить необходимое преобразование в здоровую планету, поддерживающую здоровых людей. Вклады всех групп по разработке 12 вопросов, в том числе мнения по меньшей мере 50 специалистов по проблемам со всего мира, превратились в системные исследования по адаптации к изменению климата, устойчивому питанию, системам чистой энергии и более циркулярной экономике. Результаты этих совместных усилий представлены в Главе 17 (Часть В) настоящего доклада.

4.2 Люди и средства существования

4.2.1 Здоровье

Сообщество общественного здравоохранения имеет два устоявшихся способа отражения сложной сети взаимоотношений между здоровой планетой и здоровыми людьми, занимающей центральное место в ГЭП-6. Одним из способов является определение здоровья человека инклюзивно, как «состояния полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствия болезней или недугов» (World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 1948г.), а затем использование «благополучия» (Glatzer и др. 2015г.; Maggino 2015г.) вместе со «здоровьем», чтобы объединить психологические, эмоциональные и социальные аспекты. Второй способ фокусируется на детерминантах здоровья: он признаёт, что здоровье человека опосредовано множеством факторов в природной, социальной и искусственной среде, включая наши чувства справедливости и безопасности, а также справедливый доступ к природным ресурсам и контакт человека с природой (WHO 2008г.). Таким образом, в то время, как здоровье человека является прямым центром Цели устойчивого развития (ЦУР) 3, эта сложность прямо и косвенно связывает здоровье и благополучие со всеми ЦУР (например, Раздел 20.3.1) и с проблемами в рамках ГЭП-6, включая тематические главы и другие общие темы.

Buse и др. (2018г.) идентифицируют шесть структур, разработанных с конца XX века, чтобы показать и справиться с этой сложностью: политическая экология здоровья, экологическая справедливость, экологическое здоровье, единое здоровье, экологическое общественное здоровье и планетарное здоровье. Эти рамки представляют собой сдвиг в сторону более глубокого понимания скрытых, сложных и системных связей между здоровьем человека и его благосостояния с природной средой. Они опираются на более старую (с середины XIX века) традицию «гигиены труда и окружающей среды». Это уже (например, Ayres и др. (ред.) 2010г.), чем более поздние рамки по двум причинам. Во-первых, здоровье часто интерпретируется как риск смерти и заболевания или болезни, называемый смертностью и заболеваемостью, а не как более целостное здоровье и благополучие. Во-вторых, оно сосредоточено на физической, химической и биологической сферах, а не на социальной сфере и детерминантах здоровья.

В этом традиционном, но узком контексте загрязнения и болезней в данном докладе приведены многочисленные



примеры того, как изменения окружающей среды наносят ущерб здоровью, включая загрязнение воздуха, воды и земли; жару, наводнения и другие экстремальные погодные условия; токсичные химические вещества; патогенные микроорганизмы; ультрафиолетовое и другое излучение; опустынивание; сокращение биоразнообразия; таяние полярного льда; уничтожение коралловых рифов. В целом, «природные системы деградируют до беспрецедентного уровня в истории человечества» (Whitmee и др. 2015г., стр. 1974) и ущерб здоровью человека уже является серьёзным. Например, Комиссия Ланцет по загрязнению и здоровью (Landrigan и др. 2017г.) подсчитала, что болезни, вызванные загрязнением окружающей среды, привели к 9 миллионам преждевременных смертей в 2015 году. Наибольшие последствия имеют воздействие загрязнения воздуха вовне и внутри помещений, которые вместе вызвали 6,4 миллиона смертей в 2015 году (Cohen и др. 2017г.). В более общем плане, заболеваемость неинфекционными заболеваниями растёт во всём мире и будет по-прежнему зависеть от состояния окружающей среды в отношении загрязнения, питания и физической (не-)активности. Однако здоровье человека зависит от гораздо большего, чем здоровая планета.

Точно так же Prüss-Ustün и др. (2016г.) подсчитали, что в 2012 году изменяемые риски здоровью от окружающей среды вызвали 12,6 миллиона случаев смерти во всём мире, что составляет 23% (13–34%, при 95% доверительном интервале [CI]) от всех смертей. Это серьёзные последствия, но, тем не менее, они показывают, что даже если бы было желательным и выполнимым достичь здоровой, устойчивой планеты без решения социально-экономических проблем и связанных с ней детерминант здоровья, это всё равно оставило бы человечество далеко от цели «здоровые люди» (см. также Раздел 20.3.1).

Экологические нагрузки и их влияние на здоровье и благополучие распределяются неравномерно. Они особенно касаются групп, которые уже уязвимы или находятся в неблагоприятном положении, таких как молодые люди и пожилые люди, женщины, бедные люди, люди с хроническими заболеваниями, коренные народы и люди, на которых распространяется расизм (Solomon и др. 2016г.; Landrigan и др. 2017г., стр. 27–31). Например, небезопасная пища и вода могут вызывать диарейные заболевания (Mills и Cumming 2016г.), причём, больше всего от них страдают дети в возрасте до пяти лет в странах Африки к югу от Сахары и в Южной Азии (Walker и др. 2013г.; Prüss-Ustün и др. 2014г.) (в ЦУР 3 отмечается, что четыре из каждых пяти случаев смерти детей в возрасте до пяти лет происходят в этих регионах).

Новые проблемы (которые могут быть решены соответствующими научными исследованиями) включают рост устойчивости патогенных микроорганизмов к антибиотикам (устойчивость к противомикробным препаратам), активно используемым в сельском хозяйстве и аквакультуре (Finley и др. 2013г.; Wallinga, Rayner и Lang 2015г.); множество промышленных химических веществ (хотя не все широко используются), ставящих под сомнение нашу способность осмысленно

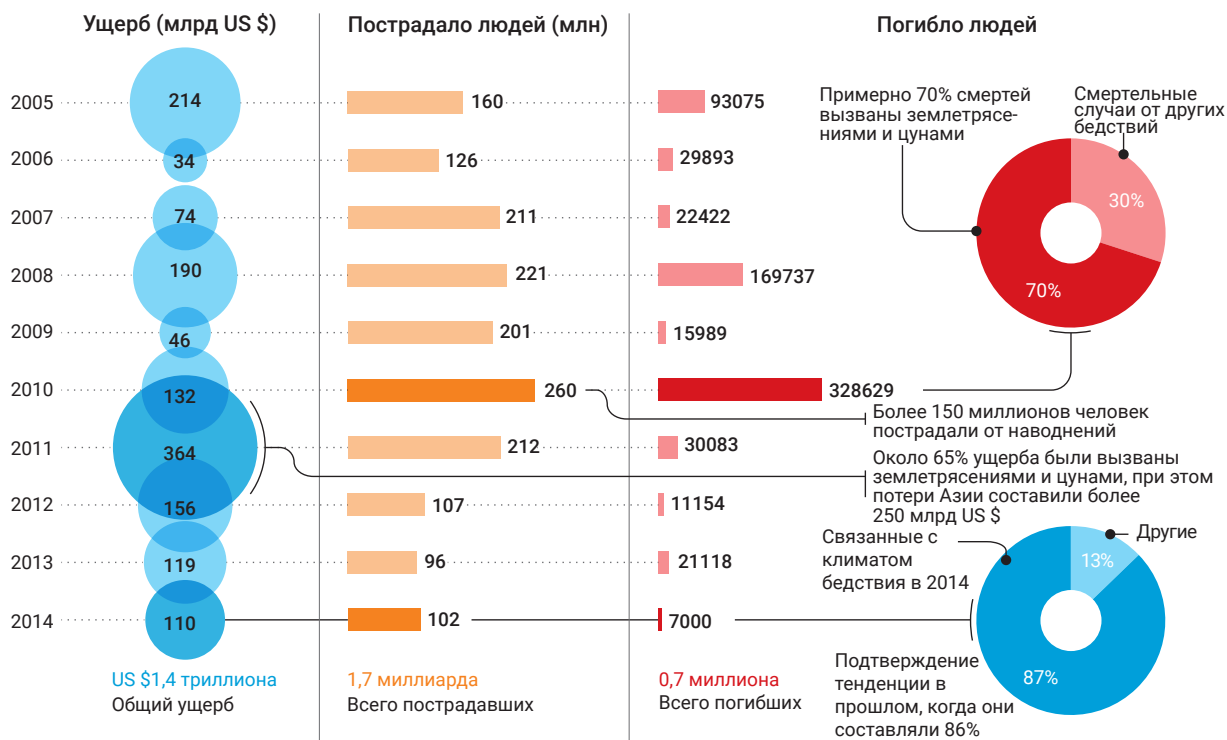
проверить их потенциальное воздействие на окружающую среду и здоровье человека, в том числе для будущих поколений (The American Society of Human Genetics [Американское общество генетики человека] и др. 2011г.; Sharma и др. 2014г.; Landrigan и др. 2017г.); совокупный эффект (как социальный, так и экологический) от нескольких воздействий, в том числе химических смесей (Solomon и др. 2016г.); появление и повторное появление инфекций, возникающих у птиц и животных (Ostfeld 2009г.; Lindahl и Grace 2015г.; Hassell и др. 2017г.); повышенная физическая активность, связанная с новыми технологиями для работы и отдыха; и другие, в том числе те, чьё влияние на здоровье человека в настоящее время не ясно (например, наличие микропластика в рыбе и морских биологических ресурсах).

Решения по деградации природных систем, включая управление загрязнением окружающей среды в его источниках, должны учитывать сложное взаимодействие между планетой и здоровьем (Whitmee и др. 2015г.) и рассматривать здоровье окружающей среды как сложную систему, стремящуюся к сопутствующим выгодам (Haines 2017г.) и, где это практически возможно, избегать компромиссов, ситуаций с победителем и побеждённым или непреднамеренных неблагоприятных последствий (von Schneidmesser и др. 2015г.). В настоящее время существует множество примеров сопутствующей пользы для здоровья, особенно от сокращения парниковых газов (Chang и др. 2017г.; Quam и др. 2017г.; Deng и др. 2018г.). Например, разворачивающийся переход к более чистой энергии улучшает качество воздуха и замедляет последствия изменения климата, каждое из которых приносит большую пользу здоровью и благополучию (Smith и др. 2014а; Haines 2017г.; см. также Раздел 4.2.1). Активные путешествия, такие как ходьба и езда на велосипеде, могут иметь множество преимуществ для здоровья и благополучия (Saunders и др. 2013г.; Smith и др. 2014а); однако, выгоды будут зависеть от (например) климата и уровня загрязнения. Сокращение потребления красного мяса на душу населения при высоком потреблении, особенно, переработанного мяса, улучшит здоровье человека (McMichael и др. 2007г.; Wolk 2017г.), одновременно уменьшая давление на биоразнообразие и выбросы парниковых газов, включая метан. Также признаются преимущества для здоровья и благополучия человека от доступа к безопасной и биоразнообразной природной среде, зелёным и голубым пространствам (Coutts и Hahn 2015г.; Wolf и Robbins 2015г.; Wall, Derham и O'Mahony (ред.) 2016г.; Grellier и др. 2017г.).

Тщательное включение и интеграция проблем здоровья человека в определяющие здоровье секторальные планы (например, сельское хозяйство, водоснабжение, борьба со стихийными бедствиями, городское проектирование), могут поддержать ответные меры, направленные на воздействие на здоровье человека, с акцентом на профилактические мероприятия. Инициативы по снижению экологических рисков с акцентом на выгоды для разных секторов, соответствуют призыву Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «Учёт интересов здоровья во всех направлениях политики» (WHO 2014г.) и разработке инструментов для комплексной оценки состояния окружающей среды и здоровья (Fehr и др. 2016г.). Отрасль здравоохранения должна быстро



Рисунок 4.1: Экономические и человеческие последствия стихийных бедствий за последние десять лет



Источник: United Nations Office for Disaster Risk Reduction [Бюро ООН по снижению риска бедствий] (UNISDR) (2014г.)

укрепить то, как она формулирует сообщения о здоровье человека, и подчеркнуть, что большая часть экологической нагрузки, в конечном итоге, окажет воздействие на здоровье человека.

Могут потребоваться более фундаментальные изменения, например, «переосмысление процветания, чтобы сосредоточиться на улучшении качества жизни и обеспечении улучшенного здоровья для всех вместе с уважением целостности природных систем» (Whitmee и др. 2015г.). Эта точка зрения перекликается с намерениями сохранить цель ГЭП-6 «Здоровая планета – здоровые люди» в центре нашего понимания подлинного прогресса.

4.2.2 Экологические катастрофы

Опасности становятся бедствиями, когда они разрушают человеческие сообщества. Следовательно, последствия этих бедствий являются такой же частью того, где и как люди живут, как и наличие самой опасности (Sun 2016г., стр. 30). Это включает антропогенное воздействие на климат, а также стихийные бедствия, непосредственно вызванные деятельностью человека, такие как разливы нефти, аварии на атомных электростанциях или других опасных объектах, и даже землетрясения, вызванные трещинами и строительством крупных плотин (Legere 2016г.). Внезапные стихийные бедствия, такие как землетрясения, цунами, оползни, ливневые паводки и сильные штормы, отличаются от событий медленного наступления, таких как засухи, опустынивание, повышение уровня моря и эрозия побережья. Медленно начинающиеся события составляют до 90% бедствий по

всему миру и угрожают росту, развитию и источникам средств существования (Lucard, Jaquemet и Carpentier 2011г.). Развитие и риск бедствий тесно связаны; решения, касающиеся управления природными ресурсами и путей развития, определяют модели уязвимости и подверженности ряду экологических опасностей. Бедствия, в свою очередь, могут отбросить выгоды развития на годы или даже десятилетия огромными социальными и экономическими издержками. В долгосрочной или краткосрочной перспективе эти решения и управление ими могут служить движущими силами миграции и перемещения населения (United Kingdom Government Office for Science [Правительственное учреждение Соединённого Королевства по науке] 2011г.). Они также могут влиять на мир и безопасность (Schilling и др. 2017г.).

Экологические бедствия затрагивают всё большее число людей во всём мире и оказывают всё большее воздействие на общество и экономику, особенно в беднейших общинах и странах. За период с 2005 по 2015 годы они затронули более 3 миллиардов человек (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [Центр исследований эпидемиологии стихийных бедствий] 2017г.). Частично это связано с увеличением частоты и масштабов климатических и гидрометеорологических опасностей, таких как тропические циклоны, пожары и наводнения. Тем не менее, социальные и экономические процессы увеличивают подверженность опасностям, ставя больше людей, инфраструктуру и экономическую деятельность под угрозу, значительно увеличивая риск бедствий. Например, миграция от сельской засухи в перенаселённые, плохо спланированные прибрежные



мегаполисы в зонах, подверженных наводнениям, может привести к увеличению смертности, принудительным перемещениям, рискам для здоровья и рискам стихийных бедствий в городских районах.

В некоторых случаях стихийные бедствия являются результатом совокупного воздействия нескольких взаимодействующих опасных явлений. Катастрофа в Тохоку 2011 года в Японии иллюстрирует такой случай, когда произошла последовательность каскадных событий, включая землетрясение, цунами и аварию на атомной электростанции, что привело к 15893 жертвам. Катастрофа вынудила более 350000 человек к длительному по времени перемещению (то есть перемещению более чем на один год) и нанесла прямой ущерб в размере 210 миллиардов долларов США. Бедствия также несоразмерно затрагивают некоторые из наиболее уязвимых групп населения; 54% погибших в результате стихийного бедствия в Тохоку были женщины и девочки, а 56% были старше 65 лет (Leoni 2012г.). На сегодняшний день это остаётся самой дорогой экологической катастрофой в истории (Ranghiere и Ishiwatari (ред.) 2014г., стр. 2, 269, 284).

Последствия бедствий далеко идут и долго продолжаются. Только в 2016 году в результате внезапно возникших стихийных бедствий 24,2 миллиона человек в 118 странах стали внутренне перемещёнными лицами (Internal Displacement Monitoring Centre [Центр мониторинга внутренних перемещений] [IDMC] 2017г., стр. 10). Это превосходит по численности тех, кто был недавно перемещён в результате конфликтов и насилия, в соотношении три к одному (IDMC 2017г.). Например, шоки от осадков, засух, наводнений и штормов на Филиппинах соответствуют значительному обострению конфликта (Eastin 2016г., стр. 12). Защитная повестка дня Нансеновской инициативы, одобренная 109 правительствами в 2015 году, является ключевым инструментом, способствующим защите прав лиц, перемещённых через границу в результате стихийных бедствий. Платформе по перемещению в случае бедствий, созданной в 2016 году, поручено осуществлять надзор за осуществлением Повестки дня и следить за работой, проделанной Нансеновской инициативой в период с 2012 по 2015 годы (Discovery Displacement 2017г.). Во многих случаях движущие силы перемещения трудно отделить от других дестабилизирующих факторов. Кампальская конвенция Африканского союза, юридически обязательный инструмент защиты, защищающая лиц, перемещённых в результате конфликтов, насилия и нарушений прав человека, а также в результате стихийных бедствий, является важным шагом в признании такого взаимодействия (African Union 2009г.).

Необходимо извлечь уроки из прошлых стихийных бедствий и перейти от культуры реагирования на бедствия к культуре предотвращения, готовности и жизнестойкости. Хотя такие инициативы, как стратегии реагирования на стихийные бедствия и восстановления, были сформулированы во многих странах после стихийных бедствий, число стран, включивших предотвращение, смягчение последствий и готовность в качестве части комплексной стратегии снижения риска бедствий,

остаётся довольно низким (Ranghiere и Ishiwatari (ред.) 2014г., стр. XV). Сендайская рамочная программа по уменьшению опасности бедствий на 2015–2030 годы (UNISDR 2015г.) предоставляет новую возможность для дальнейшего совершенствования усилий по уменьшению опасности бедствий. Улучшения могут быть достигнуты путём мобилизации и приоритизации инвестиций, усиления политик и институциональной согласованности, содействия инновациям и технологическому развитию, расширения коллабораций и сотрудничества и учёта вопросов снижения риска бедствий в усилиях по развитию и адаптации к изменению климата.

4.2.3 Гендер

Гендерный подход переопределяет экологическую ситуацию через призму социальных отношений и их отражения во взаимодействиях человека с окружающей средой, а не определяет состояние окружающей среды, прежде всего в её физических или экологических формах. Гендерный анализ показывает, что, хотя системные проблемы окружающей среды обычно проявляются в физических ландшафтах и экосистемах, состояние окружающей среды можно объяснить только путём изучения социальных, культурных и экономических систем и механизмов. Эти структуры являются «гендерными»: они сформированы социально выстроенными ролями и отношениями между женщинами и мужчинами. Например, в Пункте 4.3.3 «Продовольствие и сельское хозяйство 2010–11гг.» в разделе «Пищевые системы» подчёркивается роль женщин в сельском хозяйстве (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2011г.).

На **Рисунке 4.2** показано, что обязанности женщин и девочек по сбору воды намного выше, чем у мужчин и мальчиков (United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women [Организация Объединённых Наций по вопросам гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин] [UN-Women] [ООН-женщины] 2015г.; Sagrario и Willoughby 2016г.; United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2016а; WHO 2017г.).

Оценки экономической ценности отраслей, связанных с окружающей средой, часто значительно искажены, поскольку игнорируется вклад женщин (см. также Раздел 4.1.3). Например, экономическая работа женщин в рыболовстве по-прежнему недооценивается, отчасти потому, что рыболовство часто определяется только как лов рыбы в море при помощи специального оборудования. Этот тип промысла в высшей степени мужской (Harper и др. 2013г.; UNEP 2016а; Harper и др. 2017г.). Задачи женщин в рыболовстве сосредоточены на прибрежном рыболовстве, переработке рыбы и торговле, и ими часто пренебрегают (Lambeth и др. 2014г.). В эту публикацию включены некоторые другие примеры отношений между полами и окружающей средой.

Научная и практическая область гендера и окружающей среды развивалась с 1980-х годов и в настоящее время является большой и надёжной областью анализа и



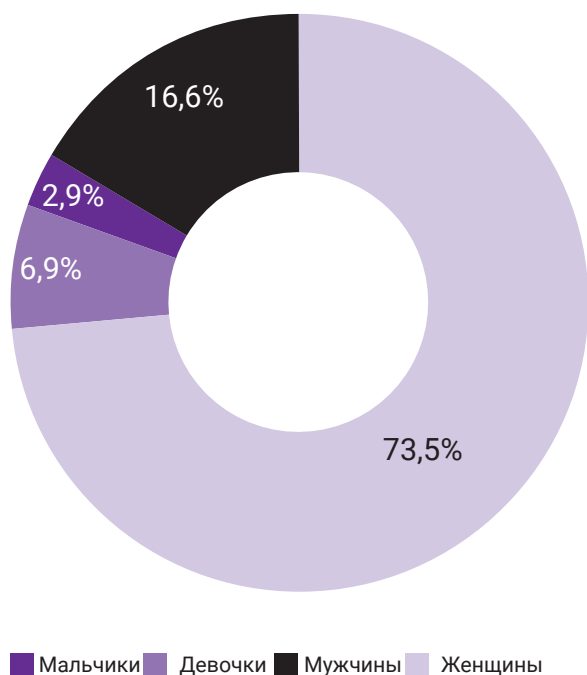
оценки (Skinner 2011г.; Aguilar, Granat и Owren 2015г.). Первые директивы в этой области были сосредоточены на выявлении гендерно-дифференцированных воздействий изменения окружающей среды (Dankelman и Davidson 1988г.). В настоящее время всё большее внимание уделяется изучению, каким образом факторы изменения окружающей среды также являются гендерными, укоренившимися в социально сконструированных нормах мужественности и женственности, в том числе в нашей экономике, науке и технологиях (Harcourt и Nelson (ред.) 2015г.; UNEP 2016а). Выявление гендерных аспектов экологической динамики освещает новые аспекты состояния и тенденций окружающей среды, а также указывает пути для устойчивых преобразований и политических решений. Доклад «Глобальная перспектива гендера и окружающей среды», в котором подробно рассматривается важность гендера в большинстве экологических областей, представляет собой первую всеобъемлющую глобальную оценку взаимосвязи между полами и окружающей средой и предлагает канал для гендерного анализа в ГЭП-6 (UNEP 2016а). Применение гендерного объектива к оценке окружающей среды также создаёт понимание актуальности дополнительных социальных аспектов и взаимосвязей в использовании и управлении окружающей средой, таких как дифференциация по классам, расам или этнической принадлежности, кастам и возрасту (Harris 2011г.).

В последних исследованиях признается разная роль мужчин и женщин в сборе продуктов леса и связанных с ними разнообразных систем знаний (Sunderland и др. 2014г.; Chiwona-Karlton и др. 2017г.). Данные исследований по общинному лесопользованию свидетельствуют о том,

что участие женщин в экологической оценке и управлении ресурсами может способствовать сохранению экосистем и устойчивому использованию природных ресурсов (Agarwal 2010г.; Agarwal 2015г.).

Другие данные свидетельствуют о том, что, когда женщинам предоставляется равный голос в процессе принятия экологических решений, государственные ресурсы с большей вероятностью будут направлены на приоритеты и инвестиции в развитие человека (Chattopadhyay и Duflo 2004г.; UN-Women 2014г.). Расширение доступа женщин к производительным сельскохозяйственным ресурсам и контролю над ними помогает обеспечить продовольственную безопасность и устойчивые источники средств существования (FAO 2011г.; UN-Women 2014г.). Использование гендерного бюджетирования является ещё одним важным подходом стимулирования финансирования с учётом гендерных факторов. Структура ЦУР показывает, что устойчивое развитие не будет развиваться и экологические политики и инициативы не будут эффективными, если не будут расширены гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин (United Nations 2015а). Экологическая устойчивость и справедливость вносят значительный вклад в ЦУР 5: достижение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек, а также в достижение гендерных целей ЦУР 1, 4, 8 и 10 (Agarwal 2010г.; UNEP и др. 2013г.; Agarwal 2015г.; United Nations 2015b); Dankelman 2016г.; UNEP 2016а). Несмотря на то, что гендерное равенство можно молчаливо понимать во всех других целях ЦУР, в ЦУР, связанных с окружающей средой, практически отсутствуют чёткие гендерные цели и показатели.

Рисунок 4.2: Процентное распределение бремени сбора воды в 61 стране



Источник: UNICEF и WHO (2017г., стр. 30).

Внедрение гендерных аспектов в экологические рамки – это не просто добавление женщин в экологический анализ. Подход к окружающей среде через призму гендера означает новые и разные вопросы в оценке окружающей среды, подчёркивающие различные аспекты взаимоотношений человека и окружающей среды и требующие методологических инструментов и подходов, учитывающих гендерные аспекты, а также данных с разбивкой по полу (Patt, Dazé и Suarez 2009г.; Doss 2014г.; Seager 2014г.; Bradshaw и Fordham 2015г.; Harcourt и Nelson (ред.) 2015г.; Jerneck 2018г.). Учитывая сложное состояние окружающей среды, постоянство движущих сил экологических изменений и серьёзность социальных и экологических последствий, с которыми сталкиваются общества, гендерно-интеграционный подход является предпосылкой для более эффективных и преобразующих экологических политик и интервенций.

4.2.4 Образование

Образование в интересах устойчивого развития (ОУР), ключевая область образования для достижения гендерного равенства, развития более здорового и устойчивого образа жизни и создания более мирных обществ. Однако для этого требуется доступ к образованию для всех и высокое качество образования (United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] [ПРООН] 2016г.; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO]



[ЮНЕСКО] 2017a). Несмотря на все усилия, направленные на обеспечение доступа к образованию всем детям мира, оно всё ещё не является реальностью для всех детей. «Во всём мире 91% детей младшего школьного возраста было зачислено в школу в 2015 году» (UNICEF 2018г.). «В 2015 году 264 миллиона детей и молодёжи начального и среднего возраста не посещали школу: 61 миллион детей младшего школьного возраста (9% возрастной группы), 62 миллиона подростков младшего школьного возраста (16%) и 141 миллион молодёжи старшего школьного возраста (37%)» (UNESCO 2017a, стр. 118). Также, серьёзной проблемой по-прежнему является гендерное равенство: «Несмотря на гендерный паритет в участии в образовании, глобальные средние показатели маскируют разрывы между странами: только 66% достигли гендерного равенства в начальном образовании, 45% – в младших классах средней школы и 25% – в старших классах средней школы» (UNESCO 2017a, стр. 182). Образование в интересах устойчивого развития, ключевая область образования, направлено на то, чтобы дать возможность людям внести свой вклад в содействие устойчивому развитию. Вместо того, чтобы продвигать определённое поведение и образ мышления (инструментальный подход), освободительная концепция ОУР концентрируется, в частности, на критическом осмыслении экспертных мнений, проверке возможностей устойчивого развития и поиске компромиссов устойчивого образа жизни (Wals 2015г.; UNESCO; 2017b; Rieckmann 2018г.). Она направлена на то, чтобы дать людям возможность действовать ответственно, чтобы внести вклад в создание устойчивых обществ и подготовить их к прорывному мышлению и совместному созданию новых знаний (Lotz-Sisitka и др. 2015г.; UNESCO 2017b), а также изучению и использованию традиционных и местных знаний.

С общей целью развития среди учащих сквозных компетенций в области устойчивости (Wiek, Withycombe и Redman 2011г.; Rieckmann 2018г.), ОУР является важным вкладом в достижение ЦУР: оно позволяет всем людям внести свой вклад в достижение ЦУР, предоставляя им не только знания, чтобы понять, что такое ЦУР, но компетенции, способные изменить общество к более устойчивому (UNESCO 2017b).

Эмансипативный подход ОУР спрашивает, какие ключевые компетенции необходимы для того, чтобы учащиеся были «гражданами устойчивого развития» (Wals и Lenglet 2016г.). Были выделены различные ключевые компетенции, необходимые для устойчивого развития (например, Wiek, Withycombe и Redman 2011г.; Rieckmann 2012г.; Glasser и Hirsh 2016г.; Wiek и др. 2016г.) с описанием того, что необходимо сделать людям для преобразования своего индивидуального образа жизни в более устойчивый и для внесения вклада в преобразование общества в направлении устойчивости. В международном дискурсе по ОУР существует согласие о том, что следующие ключевые компетенции имеют особое значение для мышления и действий в интересах устойчивого развития (UNESCO 2017b; Rieckmann 2018г.):

- ❖ Компетенция системного мышления
- ❖ Компетенция предупреждения
- ❖ Компетенция в нормативах
- ❖ Компетенция в стратегиях

- ❖ Компетенция совместной работы
- ❖ Компетенция критического мышления
- ❖ Компетенция самосознания
- ❖ Компетенция решения интегрированных проблем

Однако хотя компетенции описывают способность или склонность к действиям, они не обязательно подразумевают, что человек будет действовать определённым образом в конкретной ситуации. Ориентированная на устойчивость работа зависит от взаимодействия знаний и навыков, ценностей и мотивационных факторов, а также возможностей (Biberhofer и др. 2018г.). Взаимосвязь этих аспектов влияет на личное поведение (**Рисунок 4.3**).

ОУР напрямую связано с другими сквозными вопросами. Оно позволяет людям, например:

- ❖ «действовать в интересах людей, которым угрожает изменение климата», и «продвигать государственную политику по защите климата» (UNESCO 2017b, стр. 36);
- ❖ «разработать концепцию надёжного, устойчивого производства, поставок и использования энергии в своей стране» и «применять и оценивать меры, направленные на повышение энергоэффективности и достаточности в их личной сфере и увеличение доли возобновляемой энергии в их местной энергетической структуре» (UNESCO 2017b, стр. 24);
- ❖ «информировать о необходимости устойчивых практик в производстве и потреблении» и «бросать вызов культурным и социальным ориентациям» (UNESCO 2017b, стр. 34);
- ❖ «размышлять о своей гендерной идентичности и гендерных ролях» и «планировать, осуществлять, поддерживать и оценивать стратегии обеспечения гендерного равенства» (UNESCO 2017b, стр. 20);
- ❖ «побуждать других принимать решения и действовать в интересах укрепления здоровья и благополучия»

Рисунок 4.3: Ключевые компетенции и показатели устойчивости граждан



Источник: Rieckmann (2018г.).



для всех» и «включать поведение, способствующее укреплению здоровья, в свои повседневные дела» (UNESCO 2017b, стр. 16).

ОУР находится в центре преподавания и обучения и не должно рассматриваться как дополнение к существующей учебной программе. «Активное продвижение ОУР требует интеграции тем устойчивости в учебные планы, а также в ожидаемые связанные с устойчивостью результаты обучения» (UNESCO 2017b, стр. 49). Поскольку компетенции в области устойчивого развития не могут преподаваться или передаваться, а могут быть разработаны только самими учащимися, необходима трансформирующая педагогика, ориентированная на конкретные действия (Mindt и Rieckmann 2017г.; UNESCO 2017b; Rieckmann 2018г.). В дополнение к формальным учебным программам, ОУР должно также поощряться неформальным и непринуждённым образованием. Участие сообщества и местное обучение также могут играть важную роль, особенно для вовлечения традиционных знаний и знаний коренных народов в учебный процесс.

В течение Десятилетия образования в интересах устойчивого развития ООН (2005–2014 годы) (ДОУР) во всём мире был достигнут значительный прогресс в применении ОУР во всех секторах образования (например, McKeown 2015г.; Watson 2015г.). Мониторинг и оценка ДОУР показали много хороших примеров включения ОУР в учебные планы. Обзоры официальных документов по учебным программам показывают, что «многие страны в настоящее время включают вопросы устойчивости и окружающей среды в качестве одной из общих целей образования» (UNESCO 2014г., стр. 30). Наибольший прогресс достигнут в разработке учебных программ по ОУР в начальном и среднем образовании. «Около 40% государств-членов указали, что их самым большим достижением ДОУР стала интеграция ОУР в официальные учебные программы, а ещё одна пятая охарактеризовала конкретные школьные проекты как свой наиболее важный вклад в ОУР» (UNESCO 2014г., стр. 82). Также был достигнут значительный прогресс во внедрении ОУР в высшее образование (Karatzoglou 2013г.; Lozano и др. 2015г.). Это особенно относится к Европе, где интерес к интеграции устойчивого развития в высшие учебные заведения проявляется сильнее, чем в других частях мира (Lozano и др. 2015г.; Barth и Rieckmann 2016г.).

Однако всё ещё необходимо масштабирование ОУР для того, чтобы включить его в качестве основного элемента в структуры образовательных систем (Singer-Brodowski и др. 2018г.). Глобальная программа действий по образованию в интересах устойчивого развития, начатая в 2014 году на Всемирной конференции ЮНЕСКО по ОУР в Айти-Нагоя, Япония, имеет пять приоритетных областей:

1. политика постепенного продвижения;
2. преобразование среды образования и обучения;
3. наращивание потенциала преподавателей и инструкторов;
4. расширение возможностей и мобилизация молодёжи;
5. ускорение устойчивых решений на местном уровне.

Существует стремление расширить масштабы ОУР, опираясь на ДОУР (Hopkins 2015г.; Mickelsson, Kronlid и Lotz-Sisitka 2018г.). В этом контексте особое значение имеет усиленная интеграция ОУР в (вне и на предприятиях) педагогическое образование. «Усилия по подготовке учителей к внедрению ОУР продвинулись недостаточно. Ещё предстоит проделать большую работу для переориентации педагогического образования, чтобы оно подходило ОУР по своему содержанию и методам преподавания и обучения» (UNESCO 2017b, стр. 51). Для достижения этой переориентации педагогического образования на устойчивое развитие необходимо сформировать стратегические институциональные альянсы между национальными, региональными и местными органами власти, неправительственными организациями, университетами и другими образовательными учреждениями, занимающимися педагогическим образованием. Дальнейшие проблемы расширения ОУР:

- ❖ включение ОУР в политики, стратегии и программы;
- ❖ включение ОУР в учебные планы и учебники;
- ❖ доставка ОУР в классы и другие учебные заведения;
- ❖ изменение способов оценки результатов обучения в области ОУР и качества программ ОУР (UNESCO 2017b).

Чтобы все учащиеся могли извлечь выгоду из ОУР и развить компетенции устойчивого развития, необходимы стратегии, устраняющие экономические и гендерные барьеры для доступа к образованию.



© Shutterstock/Chatthawat Prasertson



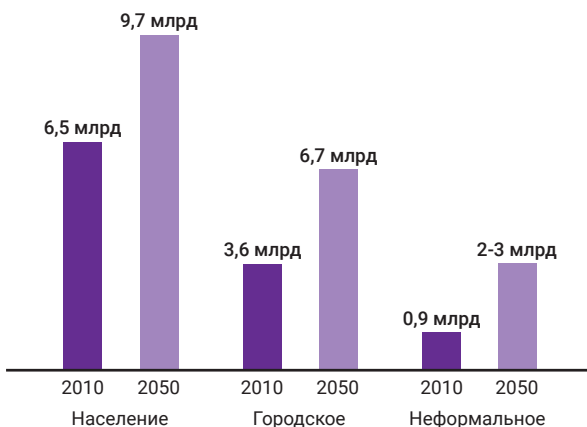
4.2.5 Урбанизация

Как объясняется в Разделе 2.3, урбанизация является основным фактором, определяющим экономику, окружающую среду, планету и благосостояние людей во всём мире. Около 54% населения мира живёт в городских районах, которые в совокупности производят более 80% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) (United Nations Human Settlements Programme [Программа Организации Объединённых Наций по населённым пунктам] [UN-Habitat] [ООН-Хабитат] 2011г.; UN-Habitat 2016a). Ожидается, что к 2050 году около 6,7 миллиардов человек – около 66% от общей численности населения мира в 9,7 миллиарда человек – будут проживать в городах, добавив 3,1 миллиарда к городскому населению за короткий промежуток времени (около 40 лет) (United Nations 2018г.). Хотя все регионы мира (кроме полярных) будут продолжать урбанизоваться, ожидается, что 90% будущего прироста городского населения произойдёт в Африке и Азии (UN-Habitat 2014г.).

Города являются центрами инноваций и исторически они испытывают эффект масштаба, когда ВВП растёт линейно с ростом численности населения (Bettencourt 2013г.). Эта способность к инновациям и созданию богатств, обеспечиваемая близостью и интенсивностью деятельности, является одной из особенностей, привлекающих мигрантов в города (International Organization for Migration [Международная организация по миграции] [IOM] 2015г.), и приведёт к увеличению городского населения к 2050 году (Рисунок 4.4). Однако богатство городов распределяется неравномерно по земному шару, где только 600 городов дают более 62% мирового ВВП (UN-Habitat 2011г.).

В городах существует значительное неравенство: ожидается, что от 2 до 3 миллиардов человек, от 35 до 50% городского населения в 2050 году, будут проживать в незаконных поселениях (UN-Habitat 2014г.; UN-Habitat 2016a; UN-Habitat 2016b). Урбанизация связана с более низкими показателями рождаемости, увеличением продолжительности жизни и улучшением доступа к

Рисунок 4.4: Мировые тенденции урбанизации



Источник: Собственная разработка на основе (UN-Habitat 2014г.; UN-Habitat 2016a; UN-Habitat 2016b; United Nations 2018г.)

базовой физической инфраструктуре и таким социальным удобствам, как образование и здравоохранение. Однако неравенство, преступность и социальная изоляция становятся характеристиками многих городских районов, где условия жизни ухудшаются по сравнению с сельским районами, откуда происходят многие мигранты (United Nations 2014г.).

Города сталкиваются с огромными проблемами в отношении социальной интеграции и улучшенного предоставления основных физических услуг. Энергия, вода, здания, транспорт и связь, продукты питания, общественные места и утилизация отходов становятся ключевыми факторами, формирующими влияние городов на людей, окружающую среду и планету.

Протяжённость, масштабы и область современной урбанизации в настоящее время настолько велики, что влияют на глобальные потоки ресурсов и планетарные циклы. Урбанизация затрагивает всю планету, а не только районы, определённые как городские. Через торговые сети, миграцию и инфраструктуру города влияют на окружающую среду далеко за пределами своих административных границ (Wigginton и др. 2016г.). Например, хотя города занимают лишь 3% площади земли в мире, энергоснабжение городов ответственно за более 70% мировых выбросов углерода, связанных с энергетикой (Seto и др. 2014г.). На прямое водоснабжение городов приходится 42% мирового водосбора (McDonald и др. 2014г.). Кроме того, вода, содержащаяся в продуктах питания, поставляемых в города, превышает прямые потребности в воде в городских районах более чем в десять раз (Ramaswami и др. 2017г.).

Экологические следы городов, представляющие как ограниченные границами городов, так и трансграничные последствия, оказываемые городами на природные ресурсы и окружающую среду, имеют важное значение для характеристики последствий таких различных видов городской деятельности, как потребление домашних хозяйств, производство и создание инфраструктуры для всего сообщества, и для определения путей к устойчивому будущему. В некоторых регионах городские районы разуплотняются: рост городского населения при снижении плотности ведёт к расширению городских территорий, что в экологически чувствительных регионах может привести к фрагментации среды обитания и способствовать крупномасштабной утрате биоразнообразия (Seto, Guneralp и Hutyrа 2012г.).

Города также сталкиваются с возможностями трансформации управления и технологий. Около 60% городских территорий, необходимых для размещения городского населения в 2050 году, ещё предстоит построить (Secretariat of the Convention on Biological Diversity [Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [SCBD] 2012г.). Однажды построенные, они будут стоять, по крайней мере, следующие 40 лет. Основы городских структур (например, уличные сети, кварталы) «могут влиять и фиксировать спрос на энергию на длительные периоды времени» (Seto и др. 2016г.).

В то же время существующие города в странах с развитой экономикой ремонтируют или заменяют



стареющую инфраструктуру. В городах как развитых, так и развивающихся стран на горизонте есть несколько инфраструктурных инноваций, которые могут повысить справедливость, эффективность использования ресурсов и экологическую устойчивость. Эти нововведения включают в себя новые стратегии совместной мобильности, ликвидацию городских трущоб, единый подход к управлению водными ресурсами в городах, симбиоз городов с промышленностью, основанный на устойчивом производстве и потреблении через циркулярную экономику, электрические и автономные транспортные средства для общественного транспорта и частных поездов, и распределённую возобновляемую энергетику для достижения безуглеродных и эластичных сетей. По всему миру города экспериментируют с инфраструктурой, включая технологии, поведение людей, финансирование и новые механизмы управления. Это предоставляет историческую возможность и необходимость для создания инклюзивной и устойчивой инфраструктуры (UNEP 2013a). Успешная урбанизация зависит как от человеческих, так и от инфраструктурных активов.

Городские районы будут и впредь выступать в роли генераторов экономического роста, и, благодаря рождаемости и миграции, будут продолжать расти по численности и размеру. Это может привести к увеличению воздействия городов, а также к потенциальному снижению воздействия на единицу продукции и на душу населения. Как указано в Разделе 2.3 настоящего доклада, существуют явные проблемы и возможности, которые необходимо срочно понять и рассмотреть. Они связаны как с управлением, так и с технологиями, как подчёркивается в Части В настоящего доклада (UNEP 2017г.).

4.3 Изменяющиеся среды

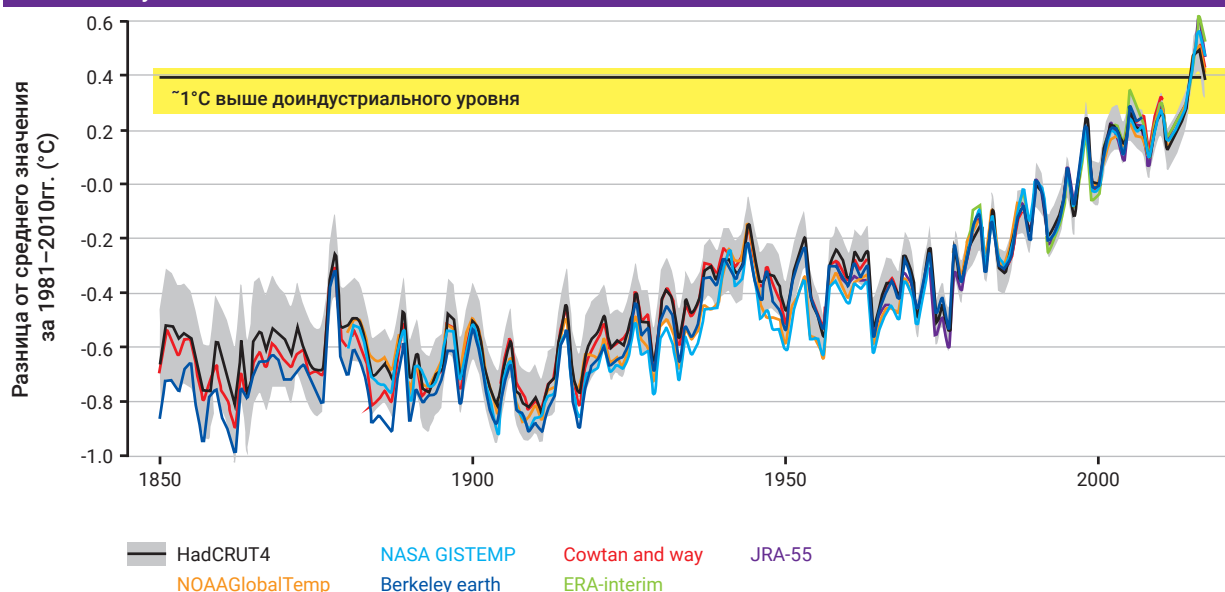
4.3.1 Изменение климата

Как объясняется в Разделе 2.7, изменение климата обусловлено изменениями в составе атмосферы из-за изменений в землепользовании, в первую очередь из-за вырубки лесов, и выбросов парниковых газов (ПГ), таких как CO₂, образующихся при сжигании ископаемого топлива, и метана, выделяемого в сельском хозяйстве и других источниках, а также выбросов аэрозольных частиц (Vaughan и др. 2013г.). Доказательства нынешнего глобального изменения климата являются однозначными (Vaughan и др. 2013г.).

Восемь из десяти самых тёплых лет в истории имели место за последнее десятилетие (United States National Oceanic and Atmospheric Administration [Национальная администрация США по океаническим и атмосферным воздействиям] [NOAA] 2018г.). В этот период 2016 год был самым тёплым годом в истории инструментальных наблюдений (NOAA 2017г.), а 2017 год был самым тёплым годом без учёта влияния Эль-Ниньо (NOAA 2018г.). В результате глобальное потепление достигло примерно $1,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ выше доиндустриального уровня (Рисунок 4.5, Hausteин и др. 2017г.; Yin и др. 2017г.).

Текущий уровень выбросов ПГ, если будет сохранён, приведёт к продолжению текущей скорости глобального повышения температуры на $\sim 0,2^\circ\text{C}$ за десятилетие (например, Hausteин и др. 2017г.), что к 2040-м годам превысит цель Парижского соглашения в $1,5^\circ\text{C}$ (Leach и др. 2018г.). Хотя она и весьма достижима, цель ограничения потепления до $1,5^\circ\text{C}$ требует трансформационных изменений, ведущих к радикальному сокращению выбросов ПГ и ускоренному переходу к углеродной нейтральности (Schellnhuber, Rahmstorf

Рисунок 4.5: Глобальные среднегодовые аномалии температуры (относительно долгосрочного среднего показателя за 181–2010 гг.). Маркировка обозначает различные наборы данных; за объяснением обратитесь к источнику



Источник: United Kingdom Government Met Office [Метеорологическое управление правительства Великобритании] (2018г.)



и Winkelmann 2016г.), что, в свою очередь, требует балансировки оставшихся антропогенных выбросов CO₂ с антропогенным удалением CO₂.

Изменение климата изменяет круговорот воды, изменяя характер осадков и время их выпадения. В целом засушливые районы становятся более сухими, а влажные районы – более влажными (Trenberth 2011г.; Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] 2014г.; Feng и Zhang 2015г.), но существуют многочисленные исключения. Кроме того, повышенная влагоудерживающая способность более тёплого воздуха приводит к более сильным ливням, происходящим реже (Trenberth 2011г.). Более высокие температуры увеличивают скорость испарения и изменяют осадки со снега на дождь. Более тёплая атмосфера также влияет на рост, таяние и уменьшение размера ледников (Bliss, Hock и Radić 2014г.). Эти гидрологические изменения определяют речные потоки и риски ранневесенних паводков и летних засух (Seneviratne и др. 2012г.; Cook и др. 2014г.; Kundzewicz и др. 2014г.). Изменения в характере стока изменяют доступность воды и, в то же время, более высокие температуры увеличивают спрос и конкуренцию среди сельскохозяйственных, промышленных и бытовых пользователей (Hanjra и Qureshi 2010г.; Jiménez-Cisneros и др. 2014г.).

Океаны играют важную роль в регулировании климата, накопив 93% дополнительного тепла, поглощённого системой Земли с 1955 года. В течение этого периода земля взяла 3% поглощённого тепла, лёд – ещё 3%, а атмосфера только 1% (IPCC 2013г.; Levitus и др. 2012г.). Тепловое расширение океанических вод способствует наблюдаемому повышению уровня моря, которое ускорилось в течение последних двух десятилетий; эта тенденция сохранится и в будущем, даже если потепление будет ограничено 1,5°C (Schewe, Levermann и Meinshausen 2011г.). Повышение уровня моря повышает риск штормовых нагонов для уязвимых небольших островов, прибрежных сообществ и открытой инфраструктуры. Океаны также поглощают CO₂ из атмосферы. По оценкам, из всего объёма выбросов CO₂ в атмосферу в результате деятельности человека с начала индустриальной эры, около 40% было поглощено океанами (IPCC 2013г.; Khattiwala и др. 2013г.), что привело к снижению pH морской воды (подкислению), называемого «другой проблемой CO₂» (Caldeira и Wickett 2003г.; Doney и др. 2009г.). Это подкисление океана сочетается с более высокими температурами воды и процессами деоксигенации, что приводит к изменению экосистем океана (Achterberg 2014г.), что особенно заметно в результате обесцвечивания кораллов (см. Главу 7), когда симбиотические водоросли вытесняются из рифов, снижая или заканчивая их развитие (Fabry и др. 2008г.).

По оценкам, около 20% выбросов CO₂ от ископаемого топлива поглощается наземными экосистемами (Arnett и др. 2017г.). Повышенные концентрации CO₂ в атмосфере могут в конечном итоге принести пользу некоторым культурам категории C₃¹, которая включает пшеницу и бобы, благодаря удобрению углеродом (McGrath и Lobell

2013г.). Более высокие температуры могут принести прирост урожайности в высокоширотных регионах, при условии подходящих характеристик почв и осадков (IPCC 2014г.). Семьдесят процентов мирового сельского хозяйства питаются дождями, и изменение структуры осадков может принести пользу некоторым регионам, но более высокие температуры обычно вызывают дефицит воды, ограничивающий урожайность (Lobell, Schlenker и Costa-Roberts 2011г.; Challinor и др. 2014г.). Несмотря на потенциальное местное увеличение урожайности, на глобальном уровне ожидается снижение урожайности из-за повышенных рисков засух и теплового стресса (Schlenker и Roberts 2009г.; Lobell и Gourdji 2012г.; Jiménez-Cisneros и др. 2014г.; Porter и др. 2014г.). Кроме того, было продемонстрировано, что изменение климата вместе с прямыми последствиями повышения концентрации CO₂ в атмосфере приносит пользу инвазивным видам растений (Ziska и Dukes (ред.) 2014г.).

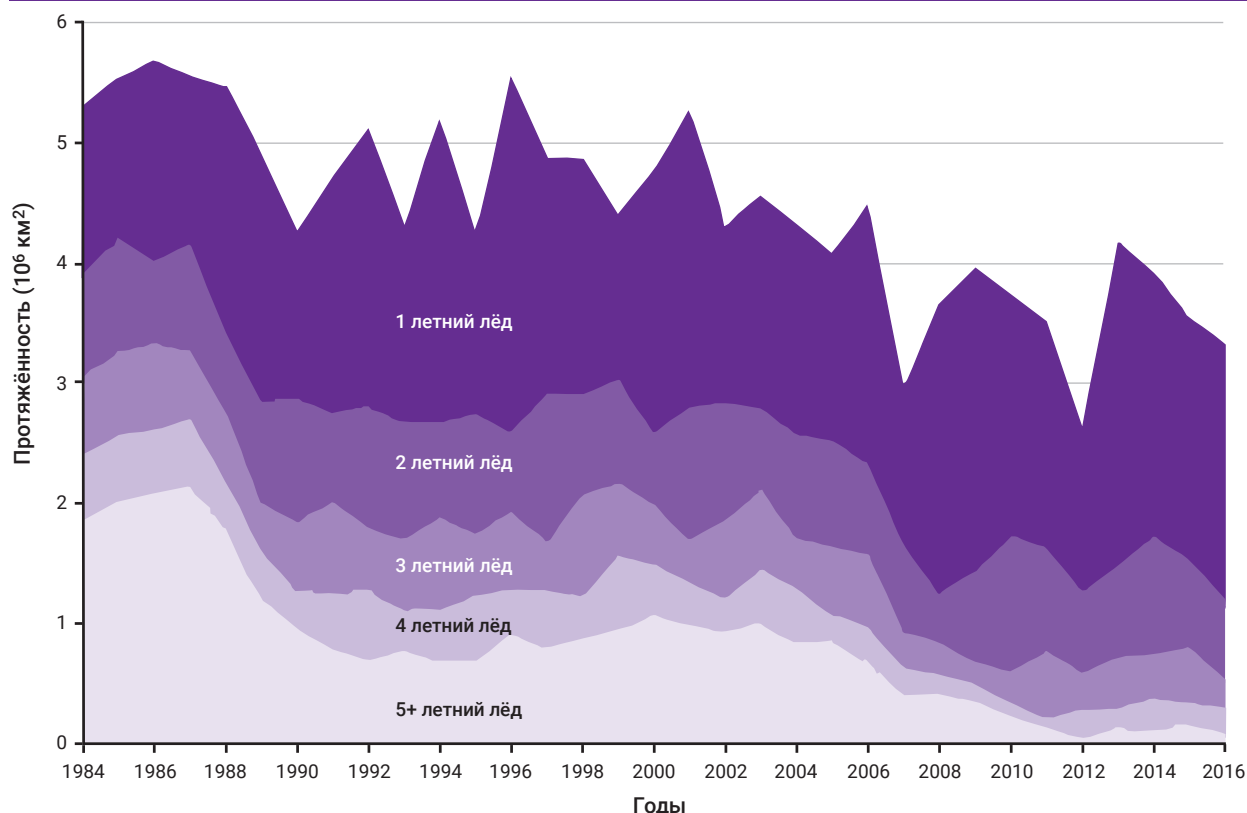
Изменение климата также влияет на продуктивность лесов, включая усиление стресса от засух, лесных пожаров, насекомых, патогенов и ураганов (Williams и др. 2013г.; IPCC 2014г.). Однако влияние удобрения углеродом на продуктивность лесов не совсем понятно, учитывая сложность факторов, способствующих этому (Norby и др. 2016г.). В сочетании с другими факторами воздействия человека, такими как разрушение среды обитания, изменение климата влияет на биоразнообразие на генетическом, видовом и экосистемном уровнях. Сезонные изменения могут нарушить сроки беременности, рождения, спячки, доступности ресурсов и оптимального воспроизводства. Виды, которые способны на это, изменяют свои ареалы, модели и взаимодействия на суше, в пресной воде и в океанах (IPCC 2014г.). Возможны изменения в распределении инфекционных заболеваний во флоре, фауне и среди людей (Lafferty 2009г.).

Изменения в погодных условиях и экстремальных явлениях, таких как периоды сильной жары и засухи, а также нарушение окружающей среды, включая неурожай, приводят к увеличению рисков для здоровья и выживания людей, особенно среди бедных и наиболее уязвимых групп (Smith и др. 2014b). Изменение климата также влияет на токсичность, экологическую судьбу и поведение химических токсикантов, изменяя физические, химические и биологические факторы распределения атмосферы, воды, почвы/отложений и биоты, влажного/сухого осаждения и скорости реакции с потенциалом неблагоприятного воздействия на биоразнообразие и здоровье человека (Noyes и др. 2009г.). В последних исследованиях изучалась связь между изменением климата и бедностью в развивающихся странах. В целом, сельские домохозяйства в развивающихся странах зависят от сельскохозяйственных культур, лесозаготовки и других источников дохода для получения средств существования, как правило, чрезвычайно чувствительных к изменению климата (Wunder, Noack и Angelsen 2018г.). Бедные более подвержены воздействию экстремальных климатических условий и испытывают большие колебания количества осадков, в то время как самые бедные в засушливых регионах испытывают наибольшую потерю лесов (Angelsen и Dokken 2018г.). Бедные люди часто непропорционально подвержены

¹ Растения, использующие фотосинтез C₃ (85% всех растений), плохо растут в жарких и сухих условиях. Культуры C₃ включают пшеницу, рис, сою и многие другие.



Рисунок 4.6: Возраст и протяжённость морских льдов в Арктике



Источник: United States National Snow and Ice Data Center [Национальный центр данных США по снегу и льду] (2017г.).

засухам и наводнениям, особенно в городских районах и во многих странах Африки (Winsemius и др. 2018г.). Бедные домохозяйства, как правило, находятся в более жарких местах в жарких странах, а более бедные люди с большей вероятностью будут работать в профессиях с большей подверженностью повышенным температурам между и внутри стран (Park и др. 2018г.). Ожидается, что к концу столетия среднемировая производительность труда может сократиться на 40% (Dunne, Stouffer и John 2013г.).

Климат продолжает меняться и всё более широко признаётся воздействие на природную и человеческую системы. Меры социального реагирования, такие как миграция и перемещение населения, усугубляют риски для здоровья и угрозы геополитической стабильности (Adger и др. 2014г.); эти риски возрастают при продолжающемся потеплении свыше 1,5°C, как подробно описано в Главах 3 и 5 отчёта о 1,5°C МГЭИК (IPCC 2018г.). Ограничение наблюдаемой тенденции к потеплению до 1,5°C требует трансформационных изменений в политиках, технологиях и социальных целях.

4.3.2 Полярные регионы и горы

Занимая около 20% поверхности Земли и вмещающая ледниковые щиты Гренландии и Антарктиды, полярные регионы играют важную роль в глобальной

климатической системе. Наземный и морской лёд не только регулирует энергетический баланс климатической системы благодаря высокому альбедо или отражательной способности, но также хранит записи климатической информации. Помимо своей роли в качестве двигателей глобальных климатических процессов, Арктика и Антарктика выступают в качестве показательных при изменении климата, поскольку потепление усиливается в их высоких широтах (Taylor и др. 2013г.). Потепление также усиливается на больших высотах, поэтому горные районы могут быть включены в эту дискуссию в качестве «третьего полюса» (Perin и др. 2015г.).

Усиленное потепление влияет на все компоненты полярной климатической системы. Арктический морской лёд сокращается по площади и объёму (**Рисунок 4.6**). Вечная мерзлота оттаивает, что приводит к выбросу парниковых газов, включая CO₂, площадь снежного покрова уменьшается. Ледниковые щиты и горные ледники продолжают терять массу, значительно способствуя повышению уровня моря, что угрожает прибрежным районам на всех широтах (Vaughan и др. 2013г.). Эти преобразования имеют последствия для полярных и высотных экосистем и для живущих там людей. Изменение экологических и социально-экономических условий в Арктике, в частности, приводит к последствиям для окружающей среды и населения на юге через корреляционные связи



в климатической системе (Francis, Vavrus и Cohen 2017г.) и через тесные геополитические связи. Фактически, полярные регионы приобретают политико-стратегическое значение. В Арктике уже ведётся добыча и эксплуатация ресурсов, от углеводородов до алмазов (Dodds 2010г.; Ruel 2011г.), и Антарктика становится областью стратегического интереса для стран, рассматривающих потенциальную добычу ресурсов в будущем. В то же время Арктика и, особенно, Антарктика, имеющая договор, посвящающий континент миру и научному сотрудничеству, являются регионами мирной международной координации и расширенного сотрудничества в области охраны окружающей среды, демонстрируя системы управления, которые могут служить примером для защиты окружающей среды в других регионах.

Экосистемные услуги в полярных регионах, связанные с глобальным регулированием климата, ещё более усиливаются за счёт образования сверхплотных донных вод в Антарктике и, в меньшей степени, глубоководных вод Северной Атлантики, вносящих значительный вклад в термохалинную циркуляцию. Более холодные воды океана в более высоких широтах, особенно в Южном океане, также представляют собой важные поглотители углерода и районы с высокой морской продуктивностью. Они играют важную роль в производстве продуктов питания в высоких широтах и требуют тщательного управления через такие агентства, как Организация по рыболовству в Северной Атлантике и Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики. Некоторые промыслы в высоких широтах значительно пострадали от промысловой деятельности в прошлом столетии, о чём свидетельствует крах промысла Атлантической трески (Villasante и др. 2011г.).

Более 70% пресной воды планеты заперто во льдах в полярных регионах. В случае сброса, вода, хранящаяся в ледяном покрове Гренландии, приведёт к повышению уровня моря на 7,4 метра, вода в ледяном покрове Антарктики приведёт к подъёму на 58,3 метра, а вода, хранящаяся во всех горных ледниках, даст 0,4 метра роста (Vaughan и др. 2013г.). Согласно сценарию, ограничивающему повышение температуры ниже уровня 2°C, мир всё равно увидит среднее повышение глобального уровня моря на 0,4–0,6 метра. Сценарий «обычного ведения дел» приводит к повышению среднего уровня моря на 0,7–1,2 метра к концу XXI века (Horton и др. 2014г.). Как показывают последние доклады МГЭИК и многочисленные независимые научные исследования, горные ледники и полярные ледяные щиты уже теряют массу и вносят вклад, в среднем эквивалентный 1,85 мм подъёма уровня моря в год (Vamber и др. 2018г.).

По мере того, как всё больше пресной воды поступает в океан от сезонного таяния вечной мерзлоты, откалывания кусков от айсбергов, таяния ледников и ледяных покровов и других флювиальных стоков, увеличение ила, углерода и других питательных веществ будет влиять на первичную продуктивность полярных регионов в морской пищевой цепи. Источники и качество пищи для высших организмов будут меняться, при этом значительно снижается первичная продуктивность, обусловленная связанными

со льдом водорослями, поэтому возникают проблемы с такими видами на более высоких трофических уровнях, как криль и рыба (Alsos и др. 2016г.; Frey и др. 2016г.). Это, в сочетании с переходом инвазивных видов в новые приемлемые условия и их потенциальными угрозами, требует от людей приспособления к новым экономическим и культурным источникам существования и может привести к конфликтам, особенно в отношении использования ресурсов, управления, культурных проблем и морских охраняемых районов (Conservation of Arctic Flora and Fauna [Сохранение Арктической флоры и фауны] [CAFF] и Protection of the Arctic Marine Environment [Защита арктической морской среды] [PAME] 2017г.). Почти все ледники мира теряют массу, а некоторые исчезнут в ближайшие десятилетия (Kaltenborn, Nellemann и Vistnes (ред.) 2010г.; Vaughan и др. 2013г.). Более миллиарда человек полагаются на горные ледники в качестве источника воды, при этом большинство из них живёт в Азии, где ледники покрывают около 100000 км² (Yao и др. 2012г.). Более 200 миллионов человек зависят от воды из Гималайских гор Гиндукуш, а сотни миллионов людей вниз по течению страдают от снижения надёжности местных источников воды и увеличения опасности, в том числе от наводнений ледниковых озёр. Ожидается, что сток в бассейнах Ганга, Брахмапутры и Меконга к 2050 году уменьшится. В то же время, в регионе Гиндукуш-Гималаи можно ожидать более высокой изменчивости потоков воды и увеличения количества воды в месяцы, предшествующие муссонам, что приведёт к большому количеству наводнений и засух. Анды уже испытывают меньший сток. Изменения температуры и осадков будут влиять на сельское хозяйство, водные ресурсы и здоровье (Shrestha и др. (ред.) 2015г.).

Дальнейшая адаптация к новым реалиям будет оправдывать реакцию на растущие уровни загрязнителей, которые переносятся на большие расстояния и накапливаются в полярных регионах. Несмотря на небольшое количество местных промышленных источников, стойкие органические загрязнители были обнаружены в этих отдалённых местах десятилетия назад и представляют значительную угрозу для местного населения и окружающей среды через полярные пищевые цепи (Andrew 2014г.). Таяние морского льда приведёт к воздушно-водному обмену стойких органических загрязнителей в районах Арктики, которые больше не покрыты льдом. Аналогичным образом, таяние полярных и альпийских ледников, ледниковых щитов и шельфов, а также вечной мерзлоты также приведёт к выбросу стойких органических загрязнителей и ртути, что обеспечит дальнейший воздушно-почвенный обмен этими вредными соединениями (Arctic Monitoring and Assessment Programme [Арктическая программа мониторинга и оценки] [AMAP] 2015г.; Sun и др. 2017г.). Благодаря новым правилам уровни многих стойких органических загрязнителей в настоящее время снижаются, но вызывают повышенную обеспокоенность такие новые химические вещества, как антипирены на основе фосфорорганических соединений, фталаты, некоторые силоксаны и некоторые используемые в настоящее время пестициды (AMAP 2017г.). Аналогично, микропластики были обнаружены во всех океанах мира (Thompson и др. 2004г.; Browne и др. 2011г.), в том



числе в глубоководных отложениях (Barnes, Walters и Gonçalves 2010г.) и даже в арктическом морском льду (Thompson и др. 2004г.; Browne и др. 2011г.; Ivar do Sul и Costa 2014г.; Obbard и др. 2014г.; Isobe и др. 2017г.; Waller и др. 2017г.). Необходимы дополнительные исследования для отслеживания распределения и воздействия микропластиков в Антарктике, но их существование в Южном океане (Isobe и др. 2017г.; Waller и др. 2017г.) и в море Росса (Cincinelli и др. 2017г.) уже подтверждено.

Те, кто живёт в высоких широтах и в горных регионах, уязвимы к усугубляющему воздействию загрязнения воздуха, изменениям конечного использования и других факторов, а также угрозам от изменения климата. Тем не менее, люди в этих районах, особенно коренные народы, которые на протяжении тысячелетий населяли Арктику и горные районы, обладают обширными знаниями об окружающей среде, которые дают важную информацию для эффективных стратегий адаптации (Magga и др. (ред.) 2009г.; Nakashima и др. 2012г.).

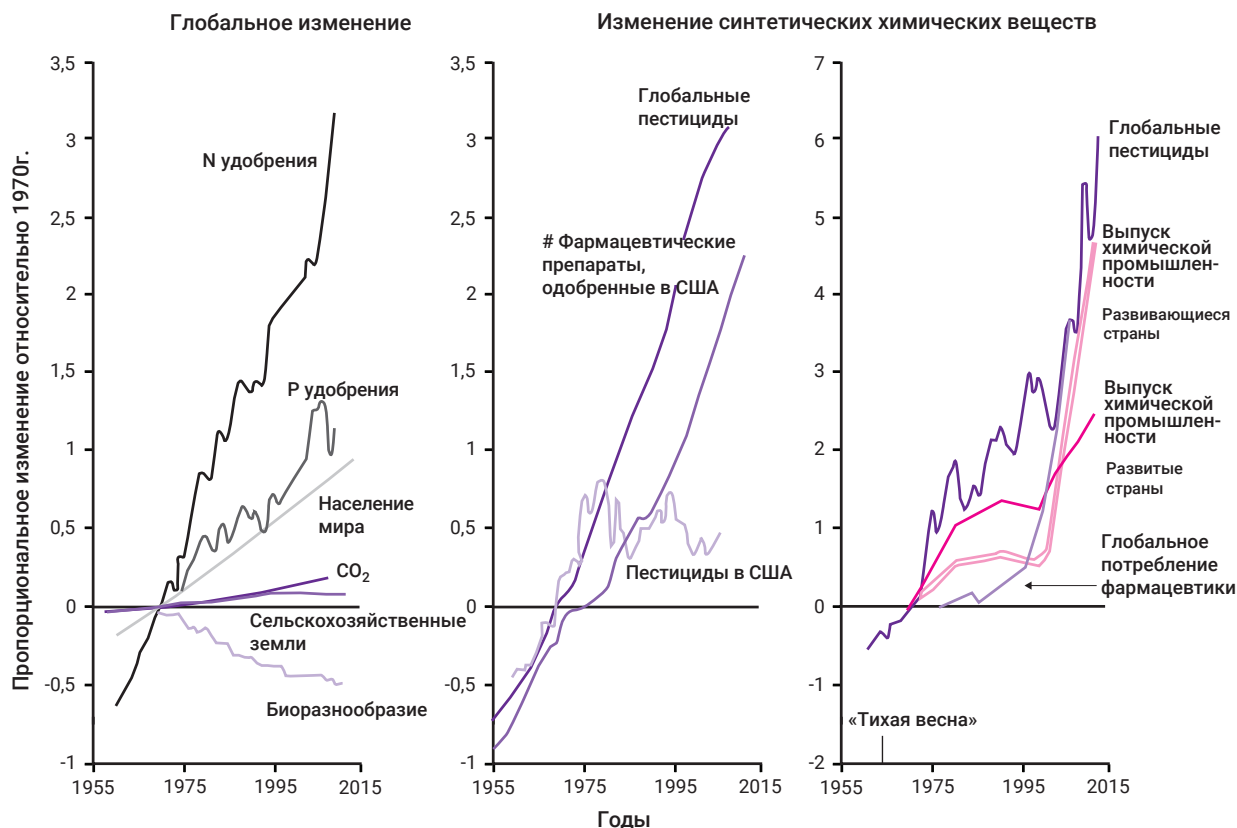
4.3.3 Химические вещества

Современные общества производят и населяют самую химически интенсивную окружающую среду, которую когда-либо испытывали люди – сегодня, по оценкам, на рынке современного общества имеется более 100000 химических веществ (European Chemicals Agency [Европейское химическое агентство] [ECHA] 2018г.) – и

теперь химическое загрязнение рассматривается как глобальная угроза (Barrows, Cathey и Petersen 2018г.). Общие категории химических веществ включают фармацевтические и ветеринарные химические вещества, пестициды, антибиотики, антипирены, пластификаторы и наноматериалы (Tijani и др. 2016г.). Даже более знакомые химические вещества, используемые поколениями в сельском хозяйстве и промышленности, в настоящее время используются настолько интенсивно и в таких концентрациях, что требуют ответственных программ мониторинга и оценки (**Рисунок 4.7**) (Bernhardt, Rossi и Gessner 2017г.).

Глобальное химическое загрязнение рассматривается как проблема, требующая срочных действий: призывам к более активному участию правительств и промышленности, а также, чтобы во все соответствующие исследования были включены дополнительные исследования, и её наличие признаётся в оценках глобальных изменений и призывах к активным действиям (UNEP 2012г.; Stehle и Schulz 2015г.; Bernhardt, Rossi и Gessner 2017г.). Тем не менее, ассимиляционные возможности химического бремени в значительной степени классифицируются как неопределённые, а затем игнорируются, даже при попытках внушить беспокойство по поводу экологических проблем планеты (Diamond и др. 2015г.; Steffen и др. 2015г.). Глобальное измерение химического загрязнения проявляется в распространении этих веществ в самых отдалённых районах планеты,

Рисунок 4.7: Химическая интенсификация, 1955–2015гг.



Источник: Bernhardt, Rossi и Gessner (2017г.)



включая полярные регионы (Andrew 2014г.), высокогорные вершины (Ferrario, Finizio и Villa 2017г.) и самые глубокие океаны: стойкие органические загрязнители обнаружены в фауне, найденной на глубине более 10000 метров в Марианской впадине Тихого океана (Jamieson и др. 2017г.). Однако в настоящее время в развитых странах предпринимаются усилия по осуществлению программ регулярного мониторинга для смягчения воздействия химических веществ, особенно пестицидов, на здоровье человека и окружающую среду (Brouwer 2018г.).

Некоторые химические вещества, являющиеся стойкими, токсичными и биоаккумулирующими и способные перемещаться на большие расстояния, перечислены в международных конвенциях, таких как Стокгольмская конвенция (стойкие органические загрязнители) и Конвенция Минаматы (ртуть), но научные данные свидетельствуют о том, что больше химических веществ регулярно предоставляемых для коммерческого использования, демонстрируют те же свойства, что и регулируемые стойкие органические загрязнители (Stempel и др. 2012г.). Бесчисленные новые химические вещества, а также старые химические вещества, которые не были хорошо изучены, вообще не регулируются, даже если они подозреваются в возникновении неблагоприятных последствий (Petrie, Barden и Kasprzyk-Hordern 2015г.; Ferrario, Finizio и Villa 2017г.).

Фармацевтические препараты обычно неправильно обрабатываются «от колыбели до могилы», причём, в речных водах по всему миру зарегистрировано более 200 различных веществ (Petrie, Barden и Kasprzyk-Hordern 2015г.). Устойчивые к антибиотикам бактерии развивались и распространялись из-за неправильного использования антибактериальных препаратов (Marti, Variatza и Balcazar 2014г.; Grenni, Ancona и Caracciolo 2017г.). Недавние исследования показывают, что развитие устойчивости к противомикробным препаратам у патогенных микроорганизмов ускоряется и достигается при более низких концентрациях воздействия в присутствии тяжёлых металлов и других загрязняющих веществ, которые обычно находятся в тех же загрязнённых водоёмах (The Lancet Planetary Health 2018г.). Присутствие таких загрязняющих веществ в природной среде является результатом сброса сточных вод с очистных сооружений, не оснащённых для эффективного удаления этих опасных соединений (Petrie, Barden и Kasprzyk-Hordern 2015г.) и из-за неправильного использования их в сельскохозяйственном производстве, особенно, в животноводстве (Hamscher и Bachour 2018г.).

Воздействие некоторых химических веществ, нарушающих работу эндокринной системы, вызывает особую озабоченность из-за потенциального воздействия в течение многих поколений на здоровье людей и диких животных (Gore и др. 2015г.). Эндокринная активность или нарушения были связаны с широким спектром соединений, включая некоторые стойкие органические загрязнители (Kabir, Rahman и Rahman 2015г.) и промышленные химические вещества (UNEP и WHO 2013г.). Они присутствуют во многих пестицидах, предназначенных для вмешательства

в жизненные циклы организмов и высоко ценящихся за эти способности (Gore и др. 2015г.). Потенциал эндокринных нарушений также был приписан определённым химическим веществам, присутствующим в промышленно изготовленных пластмассах (Schug и др. 2016г.).

Продукты, используемые в повседневной жизни, могут содержать токсичные соединения, влияющие на здоровье человека и окружающую среду, косметические связующие, пластиковые контейнеры, бытовые чистящие средства и пестициды. Решение проблемы химических веществ в продуктах может открыть новые возможности с точки зрения инноваций благодаря усилиям в области экологически чистой и устойчивой химии и может предоставить ценную возможность для улучшения устойчивых моделей производства и потребления и мышления жизненного цикла. Применение модели циркулярной экономики к химическому производству и потреблению может установить некоторую меру контроля от извлечения первичных материалов посредством проектирования, разработки, производства, использования и окончательного удаления веществ и продуктов, используемых людьми (Roschangar, Sheldon и Senanayake 2015г.). Химические вещества в повседневных продуктах, а также эндокринные разрушители и наноматериалы, были определены в качестве новых политических областей в рамках Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ) (UNEP 2013b). Высокоопасные пестициды, используемые в сельскохозяйственных практиках в развивающихся странах, являются ещё одной проблемой, рассматриваемой СПМРХВ: альтернативные подходы основаны на агроэкологических методах для содействия замене опасных пестицидов на такие подходы в борьбе с вредителями и продуктами, которые представляют меньший риск (FAO и WHO 2016г.), а также на сокращение спроса и нехимические альтернативы.

Нанотехнология, уменьшая размер частиц материалов и повышая их реакционную способность, может придать материалу некоторые интересные свойства, но эти материалы могут быть токсичными (Schulte и др. 2016г.). Остаётся ряд вопросов о токсичности наночастиц для человека и окружающей среды, но сравнение наноматериалов определённого размера и формы с асбестом указывает на сходный токсикологический потенциал (Nagai и Toyokuni 2012г.; Allegri и др. 2016г.).

Даже вещества, считающиеся контролируруемыми в некоторых регионах, могут распространяться в развивающихся странах без каких-либо указаний по вопросам здоровья и безопасности и надлежащего использования. «Глобальная химическая перспектива» (UNEP 2013b; UNEP 2013c) оценивает общие затраты на пестициды, связанные со здоровьем – затраты на бездействие – для мелких фермеров в странах Африки к югу от Сахары в 2015–2020 годах в 90



млрд Долл. США, исходя из продолжающегося сценария неадекватного потенциала управления пестицидами.

Дальнейшие исследования в дополнение к пониманию совокупного воздействия химических веществ с течением времени, оценивающие комбинированное воздействие смесей химических веществ, имеют решающее значение. Кроме того, требуется больше информации о причинно-следственных связях между воздействием определённых химических веществ и связанными с ними последствиями для здоровья (The Lancet Planetary Health 2018г.). Существенное значение имеет продвижение более безопасных и устойчивых альтернатив химическим веществам, особенно биоразлагаемых заменителей пластмасс, и рациональное безотходное регулирование химических веществ. Институты и инструменты созданы, координация действий через учреждения ООН является целью СПМРХВ. Бездействие мирового сообщества обойдётся дорого, если не будут приняты меры по детоксикации окружающей среды и созданию безопасного химического будущего в ближайшие десятилетия (UNEP 2013с).

4.3.4 Отходы и сточные воды

«Глобальная перспектива по управлению отходами» (UNEP 2015г.) оценивает общее образование «городских» отходов, включая твёрдые бытовые отходы, коммерческие и промышленные отходы, а также отходы строительства и сноса, в размере около 7–10 миллиардов тонн в год. Темпы образования отходов в развитых регионах стабилизируются. Однако ожидается, что Азия и Африка внесут значительный вклад в глобальное образование отходов в течение следующего столетия (UNEP 2015г.).

В ГЭП-6 освещены основные глобальные проблемы управления отходами, согласованные в рамках региональных оценок, подготовленных для него, и приоритетных в «Глобальной перспективе управления отходами» (UNEP 2015г.). К ним относятся пищевые отходы, морской мусор, незаконный ввоз отходов и преступность, а также растущее неравенство в управлении

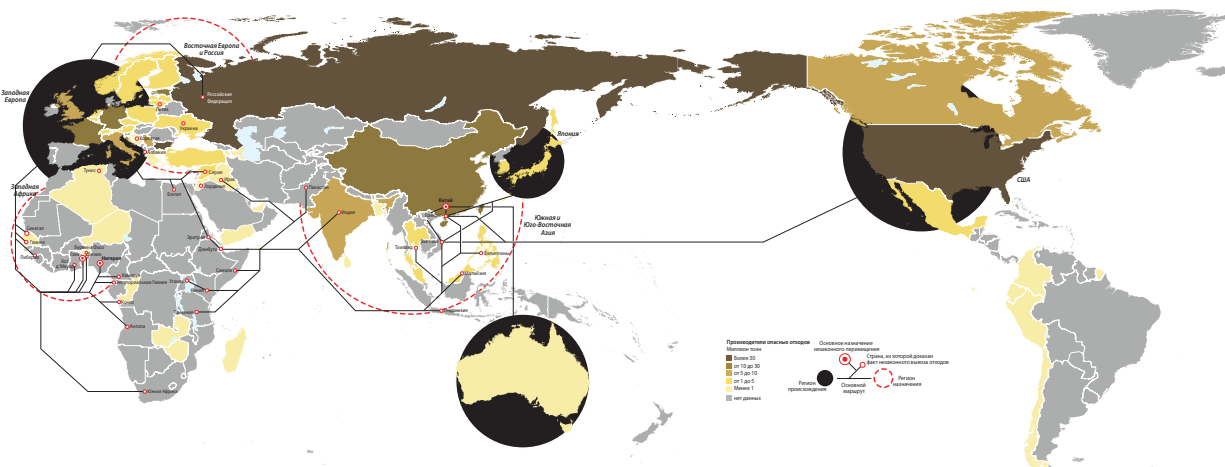
отходами между развитыми и развивающимися странами.

Приблизительно одна треть продуктов питания, производимых для потребления человеком, ежегодно портится или теряется при финансовых затратах от



© Shutterstock/Fabian Ploock

Рисунок 4.8: Глобальный незаконный оборот отходов



Источник: Pravettoni (2015г.).

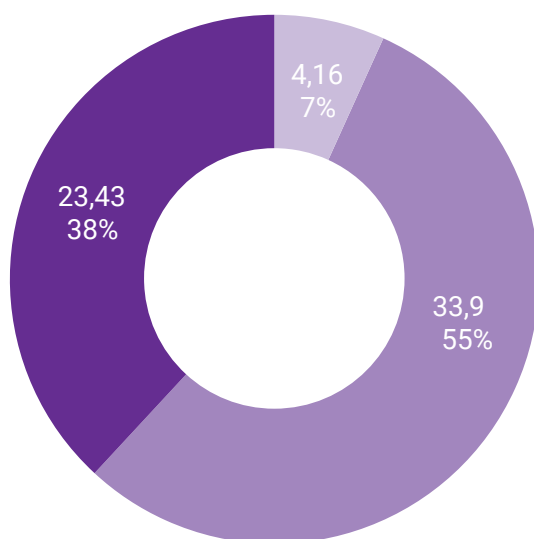


750 млрд до 1 трлн Долл. США (FAO 2013г.; FAO 2015г.; UNEP 2015г.). Эта потраченная впустую пища может накормить более 2 миллиардов человек, что более чем вдвое превышает количество недоедающих людей в мире (FAO 2013г.). Потери и порча продовольствия приводят к ненужным выбросам парниковых газов, оцениваемым в 3,3 гигатонны CO₂-эквивалента в 2007 году, или около 9% от общих глобальных выбросов ПГ в том же году (UNEP 2015г.). Эта оценка не учитывает выбросы ПГ в результате изменений в землепользовании. Учитывая изменения в землепользовании, выбросы ПГ от пищевых отходов будут на 25–40% выше. Даже без учёта изменений в землепользовании, если бы все потери и порча продуктов питания произошли в одной стране, она считалась третьей страной в мире с точки зрения объёма выбросов CO₂ (FAO 2013г.).

С ростом мирового спроса на ресурсы рынок отходов превратился в жизнеспособную отрасль экономики, оцениваемую от сбора до переработки в 410 млрд Долл. США в год. В условиях растущих затрат на безопасную утилизацию опасных отходов, слабых экологических норм и правоприменения и растущего дефицита ресурсов, этот рынок создаёт возможности для незаконного оборота отходов и незаконной деятельности. Это проявляется в том, что большое количество часто опасных отходов, способных оказать значительное и смещённое воздействие, незаконно экспортируется в развивающиеся страны (Рисунок 4.8) (Rucevska и др. 2015г.). Незаконный оборот электрического и электронного оборудования с истекшим сроком эксплуатации стал проблемой глобального масштаба (UNEP 2015г.; UNEP 2016б).

Развитые страны усовершенствовали свои системы управления отходами до такой степени, что могут рассматривать стратегии интеграции новых и сложных типов отходов; стимулирование устойчивого производства и потребления; двигаться к почти нулевым схемам отходов и циркулярной экономике; принимать новые и потенциально разрушительные технологии в области управления отходами. Развивающиеся страны по-прежнему сталкиваются с основными проблемами обращения с отходами, включая неконтролируемый сброс, открытое сжигание и неадекватный доступ к услугам по утилизации отходов. По оценкам ООН, во всём мире 3 миллиарда человек не имеют доступа к контролируемым объектам по сбору отходов, что может привести к значительным экологическим, социальным и экономическим последствиям из-за плохого обращения с отходами (UNEP 2015г.). По оценкам, за первые семь месяцев 2016 года 750 человек погибли из-за плохого обращения с отходами на свалках (International Solid Waste Association [Международная ассоциация по твёрдым отходам] [ISWA] 2016г.). В начале 2017 года около 115 человек погибли в результате опустошительного оползня в Аддис-Абебе, Эфиопия (Gardner 2017г.), и 16 человек погибли в результате обвала мусорной свалки Хулене в феврале 2018 года в Мапуту, Мозамбик. Высокую долю среди погибших представляли женщины. Такие свалки в развивающихся странах часто являются домом для миллионов неофициальных сборщиков мусора (ISWA 2016г.; Duan, Li и Liu 2017г.). Во время как развитые страны преследуют идеалы сокращения отходов, экономики замкнутого цикла и повышения эффективности использования ресурсов, нельзя оставлять позади развивающиеся страны.

Рисунок 4.9: Нетрадиционные годовые водные ресурсы Передней Азии



- Произведённая опреснённая вода (PDW)
- Произведённый сельскохозяйственный дренаж (PAD)
- Произведённые бытовые и промышленные сточные воды (PMIW)

Источник: Abuzeid и др. (2014г.).

Любой план циркулярной экономики включает сточные воды, состоящие из канализационных и промышленных стоков, а также сельскохозяйственных и городских стоков (Mateo-Sagasta и др. 2013г.). Основным источником сточных вод является сельское хозяйство, на долю которого приходится 79% сточных вод, производимых в засушливой Передней Азии, где они сбрасываются непосредственно в окружающую среду (Рисунок 4.9) (AbuZeid и Elrawady 2014г.). По оценкам, в 2015 году 68% населения мира пользовались хотя бы одной формой базовых услуг санитарии (WHO и UNICEF 2017г.). Однако 34% сельских и только 26% городских служб санитарии





и очистки сточных вод действительно эффективно предотвращают контакт человека с экскрементами по всей цепочке санитарии (United Nations World Water Assessment Programme [Всемирная программа оценки водных ресурсов Организации Объединённых Наций] [WWAP] 2017г.). Кроме того, 80% всех производимых в мире сточных вод сбрасываются в окружающую среду без какой-либо очистки – сточные воды, загрязнённые фекалиями человека, наряду с фармацевтическими препаратами и эндокринными разрушителями, представляющими новую угрозу для здоровья человека и экосистем (WWAP 2017г.). Хотя сточные воды являются значительным источником воды и питательных веществ, они несут риски для здоровья населения и целостности окружающей среды, если не будут правильно управляться. Значительные вспышки заболеваний и связанная с ними смертность (Saxena, Kaushik и Krishna Mohan 2015г.; Prüss-Ustün и др. 2016г.), эвтрофикация (Lewandowski и др. 2015г.) и засоление почв на засушливых землях (Qadir и др. 2014г.) сообщаются в качестве основных проблем, связанных с плохо управляемыми сточными водами.

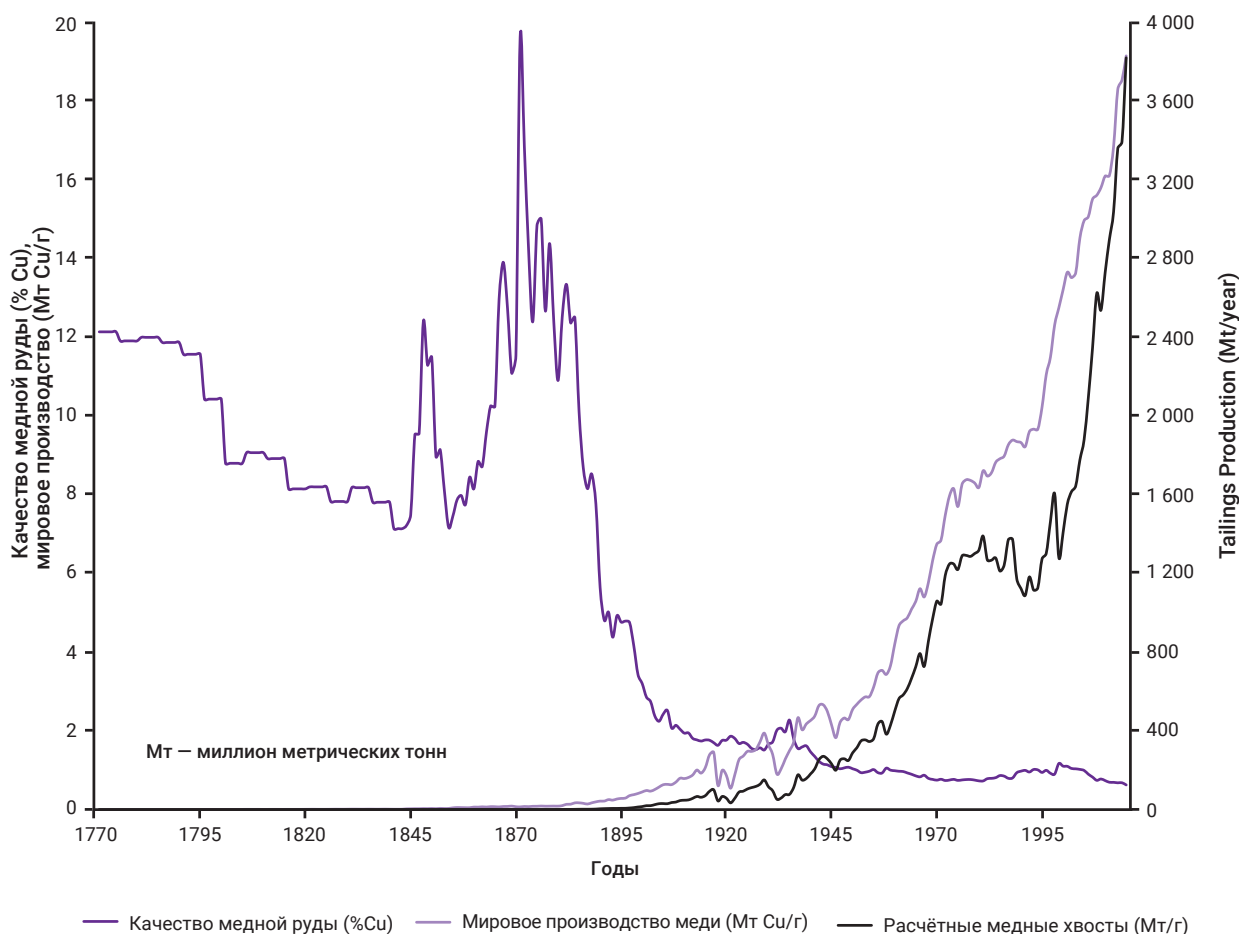
4.4 Ресурсы и материалы

4.4.1 Использование ресурсов

Устойчивое использование ресурсов требует разумного управления возобновляемыми ресурсами и направлено на повторную переработку невозобновляемых ресурсов, что приводит к концепции циркулярной экономики, в которой отходы, побочный продукт процесса, становятся сырьём для другого процесса. В циркулярной экономике критически важно эффективное использование ресурсов на протяжении всего их жизненного цикла: от добычи до производства, от потребления и использования до переработки и повторного использования (Ellen MacArthur Foundation 2012г.; European Commission 2015г.).

С XX века значительно возросла эксплуатация ресурсов, особенно металлов, как железо и медь, и минералов, как песок и известняк для производства цемента. Согласно одному повествованию, разведка и добыча ископаемого топлива, а также его потребление, являются примером больших достижений современного общества. Однако эксплуатация ископаемого топлива также создала большие проблемы. Импульс потребления привёл к увеличению

Рисунок 4.10: Пример снижения содержания руды с течением времени при добыче меди, показывающий мировое ежегодное производство меди и оцениваемые хвосты, генерируемые ежегодно



Источник: Ruth (1995г.); Crowson (2012г.); Mudd, Weng и Jowitt (2013г.); Mudd и Jowitt (2016г.).



масштабов эксплуатации ресурсов, что вызвало обеспокоенность по поводу кумулятивных и глобальных последствий такой деятельности, а также местного ущерба (Rockström и др. 2009г.).

Традиционно, открытие новых и доступных залежей невозобновляемых ресурсов идёт в ногу или даже опережает растущую добычу, поэтому беспокойство по поводу истощения таких ресурсов не будет считаться очень важным (Mudd, Weng и Jowitt 2013г.; Mudd и Jowitt 2014г.; Weng и др. 2015г.; Mudd и Jowitt 2017г.). Однако в качестве показателя качества руды, содержание большинства добываемых руд постепенно снижается, а это означает, что наиболее легко и экономически очищенные руды уже разработаны (Ruth 1995г.; Mudd 2010г.). Для удовлетворения глобальных потребностей должно быть извлечено и обработано больше руды с более низким содержанием, что может быть продемонстрировано путём отслеживания разработки месторождений медной руды (**Рисунок 4.10**).

Когда снижение качества руды сочетается с более крупными масштабами проекта, необходимыми для извлечения достаточного количества руды для удовлетворения рыночного спроса, природной среде угрожают большие риски. Больше земли очищено, или просто удалено и перемещено, как иллюстрирует удаление вершин гор. Накапливаются большие объёмы шахтных отходов, причём, содержащиеся в них тяжёлые металлы и химические реагенты вступают в реакции и образуют ядовитые соединения. Увеличиваются риски загрязнения вод, особенно из-за сброса кислот и металлосодержащих стоков. Угрозы биоразнообразию становятся всё более комплексными. Спрос на энергию увеличивается вместе с выбросами парниковых газов (Norgate и Naqе 2010г.). В процессе удовлетворения глобальных потребностей в 2014 году, мировая металлургическая и горнодобывающая промышленность произвели около 90 миллиардов тонн шахтных отходов, включая строительные материалы (Mudd и Jowitt 2016г.). Этот массивный масштаб добычи требует особого внимания к экологической оценке, мониторингу и управлению добычей первичных ресурсов (Hudson-Edwards 2016г.; Mudd и Jowitt 2016г.). В настоящее время, большая часть шахтных отходов хранится, подвергаясь воздействию изменяющихся условий окружающей среды и управления. Разрушение дамбы хвостохранилища Самарко в Бразилии в 2015 году, помимо других событий, продемонстрировало, что стратегии долгосрочного хранения не являются решениями вопроса (Philips 2016г.; Roche, Thygesen и Baker 2017г.).

Некоторые добываемые ресурсы широко распространены по всему миру, включая песок, золото, медь и свинец-цинк; другие ресурсы, такие как никель, редкоземельные элементы и фосфор, сосредоточены в небольшом числе стран. Учитывая фундаментальный вклад минеральных ресурсов в современные социальные системы, технологии и инфраструктуру, эти материалы необходимо оценить на предмет их роли в современном обществе. Этот аналитический подход известен как критичность – изучение потенциальных последствий нарушения поставок, замещения ресурсов, возможности

вторичной переработки и воздействия на окружающую среду (Graedel и др. 2015г.). Например, многие металлы, как железо, медь, золото и свинец, подлежат вторичной переработке. Другие минералы, как фосфор, рассеиваются в почвах и водоёмах, в конечном итоге вымываются и эффективно теряются для дальнейшего использования. Такое рассеяние материалов вызывает тревогу по поводу возможного истощения основного ресурса (Ciacci и др. 2015г.; Nassar, Graedel и Harper 2015г.).

Напротив, когда металл перерабатывается повторно, экологические риски, как правило, намного ниже. Например, для изготовления изделия из переработанного алюминия используется одна двадцатая энергии для производства такого же количества первичного алюминия. Для циркулярной экономики это означает, что рециркуляция должна привести к снижению нагрузки на окружающую среду и рисков, в основном из-за более низких потребностей в энергии и сырье (Wernick и др. 1996г.; Wernick и Ausubel 1997г.; Balke и др. 2017г.). Основное внимание в циркулярной экономике сосредоточено на продуманном дизайне продукта или инфраструктуры, а также на системах, используемых для мониторинга использования ресурсов, отходов и воздействия на окружающую среду (Ghisellini, Cialani и Ulgiati 2016г.). Другие стратегии могут включать варианты вторичного использования или повторной переработки: отказаться, переосмыслить, сократить, повторно использовать, отремонтировать, переоборудовать, повторно изготовить и повторно использовать для другой цели. Для этого экологическое и устойчивое образование имеет решающее значение.

Важным вопросом, возникающим в связи с использованием ресурсов, является тот, что экологические и социальные издержки, как правило, являются самыми большими во время добычи, когда очищается земля или перемещается население, тогда как наибольшие выгоды получают на другом конце цепочки поставок. Чтобы полностью оценить соотношение затрат и выгод и фактическую стоимость продукта, важно учитывать экологические последствия глобальной торговли ресурсами, включая последствия для местных сообществ в районах добычи ресурсов. Растёт интерес к отслеживанию происхождения и добавленной стоимости поставляемых ресурсов посредством устойчивого управления цепочками поставок. Эта прослеживаемость поддерживает действия по таким вопросам, как конфликтные минералы, химические и фармацевтические отходы, загрязнение пищевых продуктов и нелегальная торговля исчезающими видами (Mundy и Sant 2015г.; Paunescu, Stark и Grass 2016г.; Tijani и др. 2016г.; Sauer и Seuring 2017г.). Наличие и распространение информации такого рода определяет связь между поставщиком и потребителем и способствует более рациональному выбору ресурсов. Однако недавние исследования показывают, что человечество превысило безопасное рабочее пространство для определённых планетарных систем, в частности изменения климата, скорости утраты биоразнообразия и биогеохимического потока азотного цикла (Rockström и др. 2009г.; Steffen и др. 2015г.).



Некоторые обновлённые анализы добавили бы фосфор в этот список превышений (Carpenter и Bennett 2011г.; Cordell и Neset 2014г.).

Таким образом, проблемы нашей планеты привели глобальное общество к решающему перекрёстку: продолжение традиционной модели процессов «извлечение-изготовление-использование-отказ» в линейной экономике или превращение в циркулярную экономику с обществом, ориентированным на весь жизненный цикл использования ресурсов и управления ими. Некоторые мыслители считают, что уже может быть слишком поздно (Urry 2010г.; Scheffer 2016г.). Другие предполагают, что переход от линейной экономики с расточительным управлением ресурсами к циркулярной экономике с устойчивым управлением ресурсами может быть осуществлён, но требует новых концепций анти-роста и посткапиталистического экономического видения (Jackson и Senker 2011г.; Kosoy и др. 2012г.; Krausmann и др. 2017г.).

Переход к циркулярной экономике предоставит много возможностей для технологических инноваций и развёртывания, открывающих много новых бизнес-перспектив. В сущности, циркулярная экономика потребует разумных политик учёта ресурсов и обращения с отходами, создающих спрос на вторичные ресурсы и обеспечивающих экономически эффективную и устойчивую экономику (Ghisellini, Cialani и Ulgiati 2016г.; Balke и др. 2017г.). Использование ресурсов также тесно связано с энергетическими технологиями и политиками, как материалы, необходимые для различных технологий использования возобновляемых источников энергии, подчёркивание необходимости учитывать связи между материальными ресурсами, энергией и экологическими результатами (Akenji и др. 2016г.; McLellan 2017г.).

Все 17 Целей в области устойчивого развития содержат конкуренцию за природные ресурсы, причём многие требуют эффективного и устойчивого использования ресурсов и минимизации связанных с этим воздействий – особенно металлов, считающихся критически важными для возобновляемых источников энергии и, следовательно, для прогресса в решении проблем изменения климата (Arghas и др. 2017г.; International Resource Panel 2017г.).

4.4.2 Энергия

К 2015 году мировое потребление энергии достигло 13,5 млрд т нефтяного эквивалента (International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] 2018г.). Ожидается, что к 2040 году оно увеличится примерно до 19 млрд т (IEA 2016г.). Во многом это увеличение связано с ожидаемым потреблением в развивающихся странах, в настоящее время в значительной степени зависящих от энергии из ископаемых источников. Это делает ускоренную эффективность ключевой, связанной с энергетикой, стратегией смягчения воздействий. В то же время, почти 1,2 миллиарда человек по-прежнему не имеют доступа к электричеству, а 2,7 миллиарда всё ещё прибегают к традиционным видам топлива для приготовления пищи и обогрева, сталкиваясь

с воздействием концентрированного загрязнения воздуха в помещениях (IEA 2016г.). Улучшение доступа к современным энергетическим услугам не только тесно связано со всеми целями и показателями в области устойчивого развития, включая продовольственную безопасность, здравоохранение и качественное образование, но переход к чистым и эффективным формам энергии также расширяет возможности женщин и других маргинальных групп, ответственных за сбор и сжигание примитивного твёрдого топлива (World Energy Council 2016г.).

Потребность в энергии также ведёт к конкуренции за воду, землю и даже атмосферные ограничения; несправедливому распределению этих и других видов природного капитала, таких как минеральные ресурсы и доступ к чувствительным экосистемам; и к процессам, в которых используются разные подходы, часто вызывающие споры и конфликты на нескольких уровнях и в разных масштабах (Rodriguez и др. 2013г.; Jägerskog и др. 2014г.; McLellan 2017г.).

Конкуренция между биотопливом и продуктами питания вновь подчёркивает необходимость понимания взаимосвязи энергии, продуктов питания, воды и землепользования (см. Главу 8). Popp и др. (2014г.) обсуждают влияние производства биотоплива на снабжение продовольствием, состояние окружающей среды и требования к земле, а также подчёркивают необходимость комплексных политик для управления различными компонентами взаимосвязи энергетики, продуктов питания, воды и землепользования.

Рост спроса на воду, в то время как запасы пригодной к использованию воды сокращаются, акцентуализирует необходимость изучения водно-энергетических связей на фоне растущего спроса на энергию. Jägerskog и др. (2014г.) обсуждают энергетические и экологические компромиссы, связанные с гидроэнергетикой. Rodriguez и др. (2013г.) также предоставляют обзор потребностей в воде для выработки электроэнергии, особенно в случае тепловых электростанций. Copeland и Carter (2017г.) рассматривают потребность в энергии для доставки воды конечным пользователям и для удаления сточных вод в Соединённых Штатах Америки.

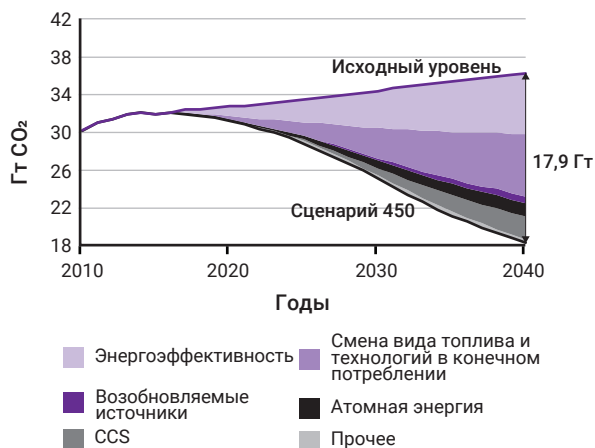
В глобальном масштабе выбросы парниковых газов в 2014 году составили 33 гигатонн CO₂-эквивалента и могут достичь 38 гигатонн в 2040 году, в основном вследствие сжигания ископаемого топлива (IEA 2015г.). Исторические данные демонстрируют тенденции к расщеплению посредством декарбонизации и повышенной эффективности, но текущая тенденция по-прежнему указывает на глобальное повышение температуры сверх порогового значения в 2°C, установленного Парижским соглашением (Рисунок 4.11) (IEA 2015г.; United Nations 2015b; IEA 2016г.). Это вероятное чрезмерное превышение требует более смелых действий.

Экономике перехода на низкоуглеродные источники энергии во многом способствовало резкое снижение стоимости возобновляемых источников энергии, особенно ветровых и солнечных фотоэлектрических систем. Цены

солнечных фотоэлектрических систем снижались на 23% за каждое кумулятивное удвоение производства за последние 35 лет. Во многих случаях эти затраты в настоящее время ниже, чем у традиционных технологий производства электроэнергии на ископаемом топливе (International Renewable Energy Agency [Международное агентство по возобновляемой энергетике] [IRENA] 2015г.). Ожидается дальнейшее снижение, что сделает их, возможно, лучшим экономико-экологическим вариантом практически в каждой стране мира до 2025 года (Рисунок 4.12).

Образование имеет решающее значение для развития энергетической грамотности. С точки зрения ЦУР оно позволяет людям применять и оценивать в своей жизни меры по повышению энергоэффективности и достаточности. Оно также влияет на государственные политики, связанные с производством, поставкой и использованием энергии (Aguirre-Bielschowsky и др. 2015г.; UNESCO 2017а).

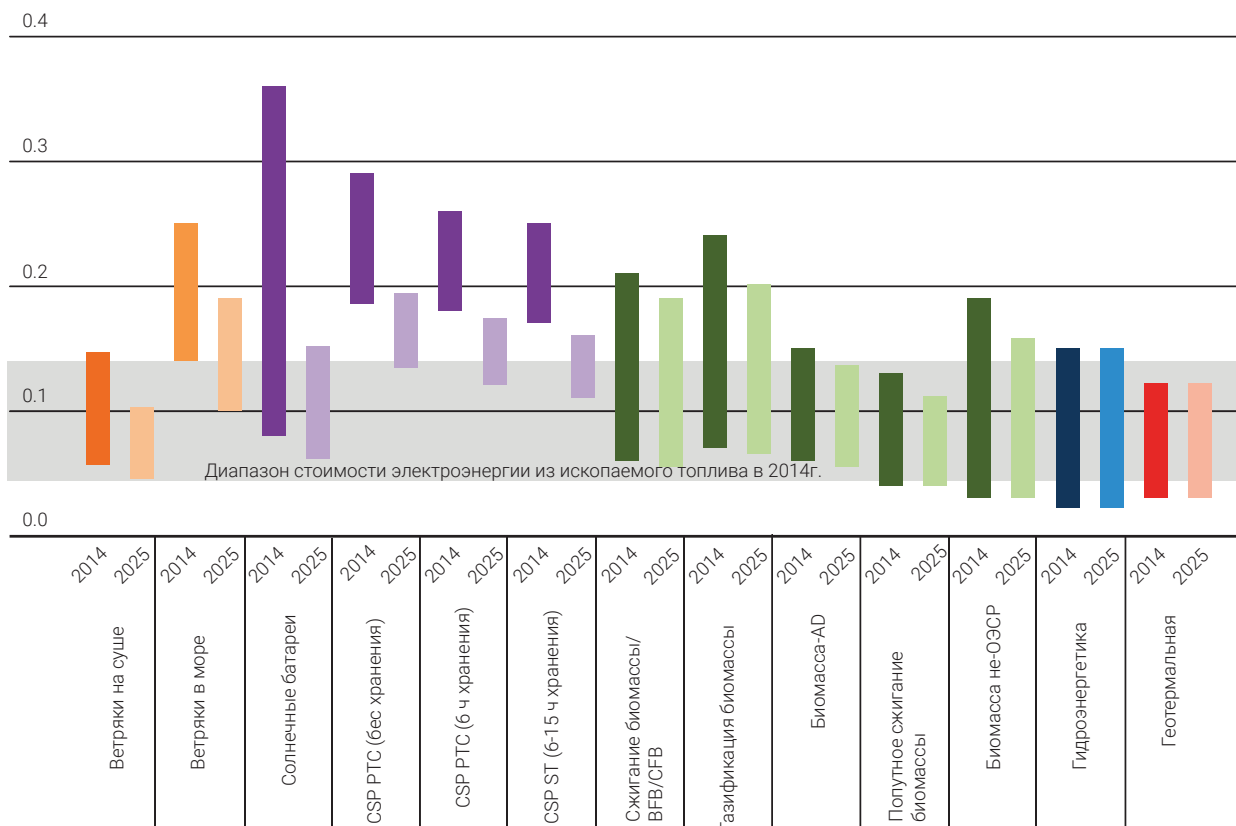
Рисунок 4.11: Технологические клинья достижения пути 2°C



Источник: IEA (2015г.).

Рисунок 4.12: Диапазоны нивелированной стоимости электроэнергии для различных технологий производства возобновляемой энергии, 2014 и 2025гг.

2014 USD/кВтч



Source: IRENA (2015).



4.4.3 Продовольственная система

Глобальная продовольственная система занимает центральное место в устойчивом развитии и во многих ЦУР. Несмотря на сложное взаимодействие видов деятельности, включая сельское хозяйство, рыболовство, переработку продуктов питания, розничную торговлю, приготовление и потребление, а также множество действующих лиц, которые их выполняют, продовольственная система одновременно и оказывает значительное влияние на экологическую и социально-экономическую динамику, и находится под её влиянием (UNEP 2016с). Сельское хозяйство обеспечивает работой более 30% мировой рабочей силы, большинство в развивающихся странах, где 40% мелких фермеров и рабочих составляют женщины (FAO 2011г.; FAO 2017а). Системы с преобладанием мелких землевладельцев в развивающихся странах производят более половины всех глобальных пищевых калорий (Samberg и др. 2016г.) и вносят значительный вклад в производство микроэлементов (Herrero и др. 2017г.). Пятьдесят семь миллионов человек заняты в рыбном хозяйстве и аквакультуре, где роль женщин часто невидима и недооценена (Koralagama, Gupta и Pouw 2017г.), и ещё больше – в производстве пищевых продуктов и в розничной торговле (FAO 2016г.). Многие из этих женщин и мужчин живут в бедности.

Хотя продовольственная система производит более чем достаточно для того, чтобы адекватно накормить всё население мира, она не распределяет продукты должным образом. Более 800 миллионов человек недоедают (FAO 2017а) и более 2 миллиардов страдают от дефицита питательных микроэлементов (Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition [Глобальная группа по сельскому хозяйству и продовольственным системам для питания] 2016г.). Тем не менее, более 2,3 миллиарда человек – около трети населения Земли – страдают от ожирения или избыточного веса (Abarca-Gómez и др. 2017г.). Заболевания, обусловленные питанием, распространены повсеместно, и многие из них связаны с чрезмерным потреблением насыщенных жиров и обработанных пищевых продуктов, как диабет 2 типа, колоректальный рак и сердечно-сосудистые заболевания (Monteiro и др. 2013г.; Tilman и Clark 2014г.; UNEP 2016с). Эти заболевания становятся всё более распространёнными в странах с низким и средним уровнем дохода, поскольку животный белок и продукты с высоким содержанием жиров и сахаров становятся всё более доступными (Popkin 2006г.; McMichael и др. 2007г.).

Экологический след глобальной продовольственной системы огромен. По оценкам, на его долю приходится 19–29% глобальных выбросов парниковых газов (Vermeulen, Campbell и Ingram 2012г.). Сельское хозяйство является самой распространённой деятельностью человека в мире, на его долю приходится 38% общей площади суши, и оно является основным потребителем пресной воды, используя 70% забора воды (FAO 2017а; FAO 2017б). Производство продуктов питания является основной движущей силой утраты биоразнообразия (Кок и др. 2014г.). Оно является основным источником загрязнения воздуха, пресной и морской воды, особенно в сельскохозяйственных системах, в которых используются

тяжёлые или плохо управляемые химические пестициды и удобрения (Popp, Petö и Nagy 2013г.; Sutton и др. 2013г.; Zhang, Zeiss и Geng 2015г.). Системы производства продуктов питания также являются ведущим источником деградации почв и обезлесения (Amundson и др. 2015г.; Vanwalleghem и др. 2017г.; FAO 2017а). Тем не менее, согласно оценкам, мировая продовольственная система преобразует только 38% собранной энергии и 28% собранного протеина в требуемое потребление пищи после учёта потерь от пищевых отходов, пищевых потерь от скота и чрезмерного потребления людьми (Alexander и др. 2017г.).

В рамках экологического следа глобальной продовольственной системы последствия животноводства несоразмерно велики. Обеспечивая лишь 18% калорий и 40% протеина в мировых поставках продовольствия, на отрасль животноводства приходится около половины выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве (Gerber и др. 2013г.; FAO 2017а)

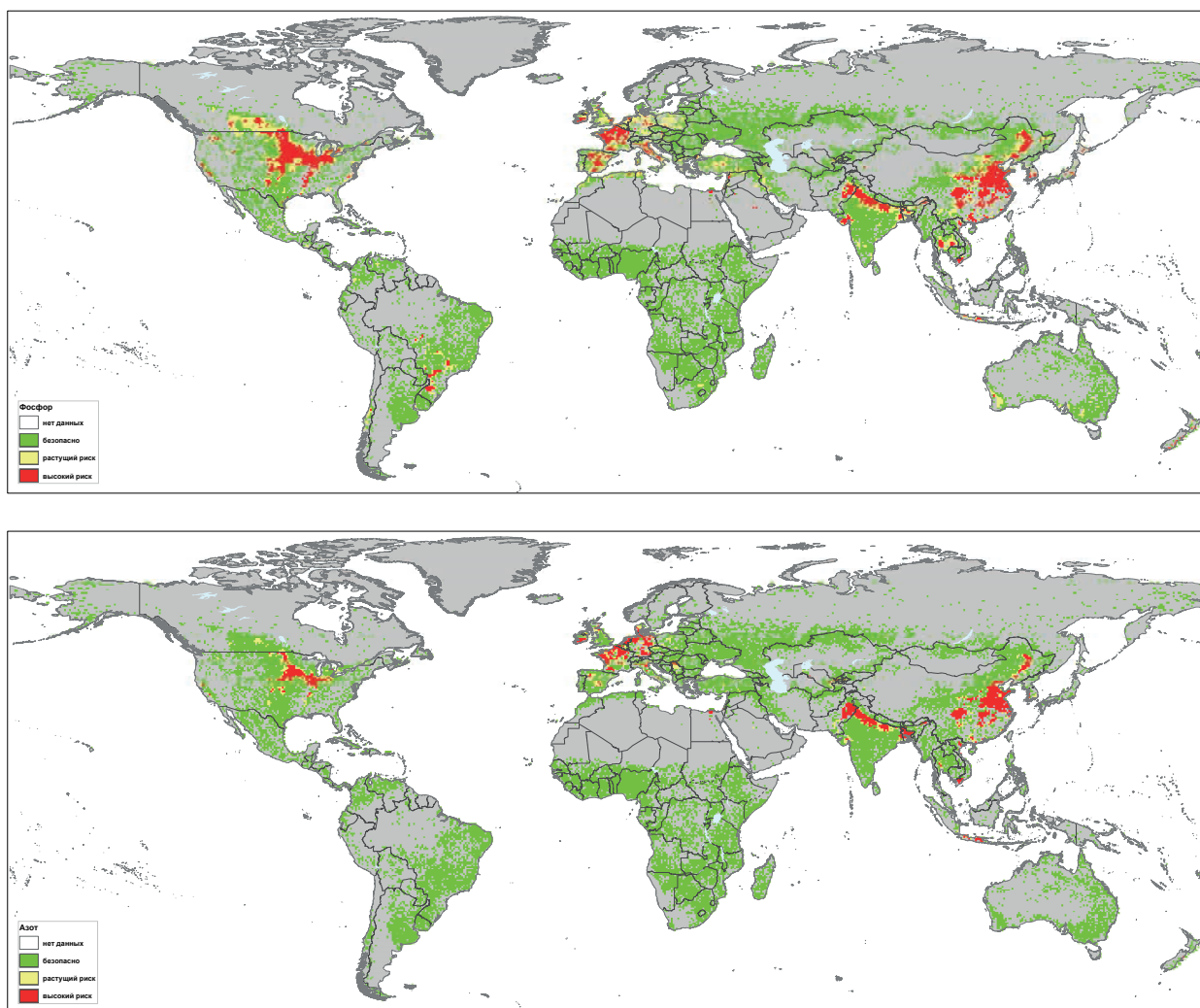




и почти 80% использования сельскохозяйственных земель – треть всех пахотных земель используется для производства кормовых культур (FAO 2009г.). Из-за отрасли животноводства, производство продуктов питания является основной причиной разрушения среды обитания (Machovina, Feeley и Ripple 2015г.) и основным нарушителем азотных и фосфорных циклов, производящих большую часть загрязнений сельского хозяйства (Wouman и др. 2013г.; Sutton и др. 2013г.). Как и во многих видах деятельности по добыче ресурсов, экологическое бремя производства продуктов питания локализовано и зачастую пространственно смещено от потребления, стимулирующего спрос. Около 20% пахотных земель и сельскохозяйственного водопользования приходится на сельскохозяйственные товары, потребляемые в других странах (MacDonald и др. 2015г.). Точно так же, чрезмерная эксплуатация запасов дикой рыбы и интенсивная аквакультура оказывают пагубное воздействие на морские и наземные экосистемы (см. Главу 7).

Нынешнее экологическое давление со стороны глобальной продовольственной системы не может быть устойчивым. Для удовлетворения прогнозируемого спроса в 2050 году при нынешней эффективности, мировое сельскохозяйственное производство должно будет увеличиться на 50% по сравнению с уровнем 2013 года (FAO 2017а) при прогнозе роста мирового спроса на сельскохозяйственные культуры на 100–110% за тот же период (Tilman и др. 2011г.). Поток азота и фосфора в биосферу и океаны уже превышают глобально устойчивые уровни (**Рисунок 4.13**) (Steffen и др. 2015г.). На современных траекториях развития сельскохозяйственные выбросы несовместимы с траекторией 2°C. Для достижения цели Парижского соглашения потребуются действия по сокращению объема и интенсивности сельскохозяйственных выбросов, количества пищевых отходов и, самое главное, доли продуктов животного происхождения в рационе (Bajželj и др. 2014г.; Hedenus, Wirsenius и Йоханссон 2014г.; United Nations 2015b). В глобальном масштабе для достижения

Рисунок 4.13: Субглобальные распределения и текущее состояние контрольных переменных для (А) биогеохимических потоков фосфора; (В) биогеохимических потоков азота



Источник: Steffen и др. (2015г.).



целей в области окружающей среды и питания необходимы рационы с более низким содержанием продуктов животного происхождения и более высоким уровнем фруктов, овощей, бобовых, цельного зерна и орехов (Springmann и др. 2018г.), хотя конкретные требования к изменению рационов питания будут отличаться в соответствии с национальным контекстом.

Продовольственная система очень чувствительна к давлению, которое она оказывает на экосистемные услуги. Утрата среды обитания приводит к деградации услуг опылителей, что влияет на сельскохозяйственные культуры, важные для питания человека (Vanbergen 2013г.; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] 2016г.). Деградация земель приводит к снижению урожайности и темпы роста заброшенных сельскохозяйственных земель вследствие этой деградации, по-видимому, увеличились (Gibbs и Salmon 2015г.; United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] 2017г.). Считается, что в определённых регионах повышение температуры снижает урожайность, а не повышает её, особенно для пшеницы и кукурузы (Asseng и др. 2014г.; Porter и др. 2014г.; Moore и Lobell 2015г.; Schauburger и др. 2017г.). Эта тенденция, вероятно, будет оказывать всё более

пагубное влияние на сельское хозяйство, особенно, в развивающихся странах в низких широтах, хотя, в среднесрочной перспективе, некоторые среднеширотные регионы могут выиграть от более высоких температур и более продолжительных вегетационных периодов, если характеристики почвы и воды подходящие (Deryng и др. 2014г.; Porter и др. 2014г.; Zhao и др. 2017г.). Нехватка воды может ограничивать степень, в которой расширение ирригации может противостоять климатическим угрозам урожайности; на самом деле, это может привести к возвращению к неорошаемому земледелию в ряде важных сельскохозяйственных регионов к концу этого столетия, что приведёт к дальнейшим последствиям для растениеводства (Elliott и др. 2013г.). Чрезмерная эксплуатация уже ставит под угрозу подземные воды в нескольких крупных водоносных горизонтах, критически важных для сельского хозяйства (Gleeson и др. 2012г.).

4.5 Заключение

Данный оценочный доклад ГЭП-6 даёт возможность определить сквозные вопросы в качестве отправных точек для дальнейшего понимания состояния глобальной окружающей среды. Изучив 12 общих вопросов и их связи с темами системы Земли, ГЭП может продемонстрировать, где вопросы пересечений и взаимосвязей будут нуждаться в синергетических решениях с целью достижения истинных преобразовательных изменений.







ЧАСТЬ А

Состояние глобальной
окружающей среды



5. Воздух



6. Биоразнообразие



7. Океаны и побережья



8. Земля и почва



9. Пресная вода







Воздух

Ведущие авторы-координаторы: Филип Дикерсон (Агентство по охране окружающей среды США), Кристина Геррейро (Норвежский институт исследования воздуха), Терри Китинг (Агентство по охране окружающей среды США), Джон Мутхама Нзиока (Университет Найроби)

Ведущие авторы: Серена Х. Чанг (Агентство по охране окружающей среды США), Стефан Рейс (Центр экологии и гидрологии)

Соавторы: Бабатунде Джозеф Абидун (Университет Кейптауна), Кэтрин Дженнифер Боуэн (Австралийский национальный университет), Риянти Джаланте (Университет Организации Объединённых Наций – Институт перспективных исследований устойчивости), Джеймс Греллье (Европейский центр окружающей среды и здоровья человека, Университет Эксетера), Финтан Херли (Институт медицины труда), Андрей Кириленко (Университет Флориды), Робин Лукас (Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения – Австралийский национальный университет), Каради Й. Райт (Совет медицинских исследований Южной Африки)

Аспирант ГЭП: Хэ Ченминь (Пекинский университет)



Основные положения

Концентрации CO₂ и других долгоживущих парниковых газов (ПГ) продолжают увеличиваться, в основном за счёт людей, потребляющих ископаемое топливо для удовлетворения постоянно растущих потребностей в энергии (точно установлено). {5.2.4}

Учитывая текущую концентрацию парниковых газов и продолжительность их жизни в атмосфере, неизбежны существенные изменения климата и уровня моря, что имеет серьёзные последствия для людей и окружающей среды (точно установлено). Существуют убедительные доказательства, что изменение климата и увеличение изменчивости климата ухудшают существующую нищету, усугубляют неравенство и приводят к возникновению новых факторов уязвимости. Однако в будущем ожидаются ещё большие изменения, если в ближайшее время не будут приняты меры по прекращению выбросов ПГ. {5.3.4}

Последствия изменения климата включают в себя увеличение частоты и величины тепловых волн и штормов (установлено, но не окончательно); изменения в распределении переносчиков болезней, обострение эпизодов загрязнения воздуха, сокращение водоснабжения и влияние на урожайность и цены на продовольствие. {5.3.4}

Усилия по сокращению выбросов короткоживущих климатических загрязнителей (SLCP), в частности, чёрного углерода (BC), метана (CH₄), тропосферного озона (O₃) и гидрофторуглеродов (HFC), являются критически важным компонентом комплексного смягчения последствий изменения климата и программы управления качеством воздуха (точно установлено). Наряду с быстрым смягчением воздействия выбросов долгоживущих парниковых газов, сокращение выбросов SLCP позволяет достичь целей Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН). {5.2.4}

Загрязнение воздуха является наиболее важным фактором окружающей среды, влияющим на глобальное бремя болезней, приводящим, приблизительно, к 6–7 миллионам случаев преждевременной смерти в год и значительным экономическим потерям (установлено, но не окончательно). Из этих смертей от 2,6 до 3,8 миллиона приписываются сжиганию древесины, угля, растительных остатков, навоза и керосина для приготовления пищи, отопления и освещения. Ещё 3,2–3,5 миллиона случаев смерти связаны с другими источниками загрязнения атмосферного воздуха. Денежная стоимость глобальных потерь благосостояния была оценена в 5,1 трлн Долл. США (или 6,6% глобального мирового продукта). {5.3.1}

Люди, являющиеся пожилыми, очень молодыми, больными и бедными, более уязвимы воздействию загрязнений воздуха, что может усугубить уже существующие заболевания или состояния (точно установлено). Наибольшее влияние воздействие имеет на людей, живущих в городских районах в странах с низким и средним уровнем дохода, а также примерно на 3 миллиарда человек, использующих твёрдое топливо или керосин для удовлетворения потребностей домохозяйств в энергии. {5.3.1}

В глобальном масштабе снижение тенденций выбросов в некоторых отраслях и регионах было компенсировано увеличением тенденций выбросов в быстро развивающихся и развивающихся странах и районах быстрой урбанизации (точно установлено). {5.2}

Восточная и Южная Азия имеют наибольшее общее количество смертей, связанных с загрязнением воздуха, из-за большого количества населения и городов с высоким уровнем загрязнения (точно установлено). Эти регионы также несут наибольшее бремя для здоровья, вызванное производством товаров, потребляемых в других регионах мира, прежде всего в Западной Европе и Северной Америке. {5.3.1}

Поскольку контроль был установлен на электростанциях, крупных промышленных объектах и транспортных средствах, важность относительной доли других источников возросла (точно установлено). Источники загрязнения, становящиеся всё более актуальными для достижения целей в области качества воздуха, включают сельское хозяйство, сжигание топлива в быту, строительное и другое портативное оборудование, кустарное производство и пожары. Относительный вклад этих источников в проблемы качества воздуха различается в зависимости от региона, поэтому приоритеты контроля загрязнения воздуха могут различаться в разных местах. {5.2.1}

Выбросы озоноразрушающих веществ (ОРВ) резко сократились в результате Монреальского протокола (точно установлено). Новые исследования дают убедительные доказательства того, что стратосферный озон над Антарктидой начал восстанавливаться. Несмотря на то, что с 2000 года концентрации стратосферного озона в других регионах увеличились, ожидаемое увеличение общего содержания озона в атмосферном столбе и уменьшение ультрафиолетового (УФ) излучения, достигающего поверхности Земли, за пределами Антарктики не наблюдалось вследствие естественной изменчивости, увеличения ПГ и изменений в ослаблении ультрафиолетового излучения тропосферным озоном, облаками и аэрозолями. {5.2.3}



Международные соглашения были успешными в отношении конкретных химических веществ, но появляются новые химические риски (*установлено, но не окончательно*). Концентрации стойких органических загрязнителей (СОЗ) в окружающей среде были снижены в Европе, Северной Америке, Азиатско-Тихоокеанском регионе и Арктике. {5.2.2}

Быстрое развитие и урбанизация в сочетании с недостаточным управлением окружающей средой во многих регионах, позволяют предположить, что без дополнительных политических мер изменение климата и загрязнение воздуха, скорее всего, ухудшатся, прежде чем улучшиться (*точно установлено*). Тем не менее, будущие политические усилия могут основываться на возобновлении внимания к этим вопросам на международных форумах и нескольких десятилетиях опыта работы с различными стратегиями управления в разных странах. {5.4}



5.1 Введение

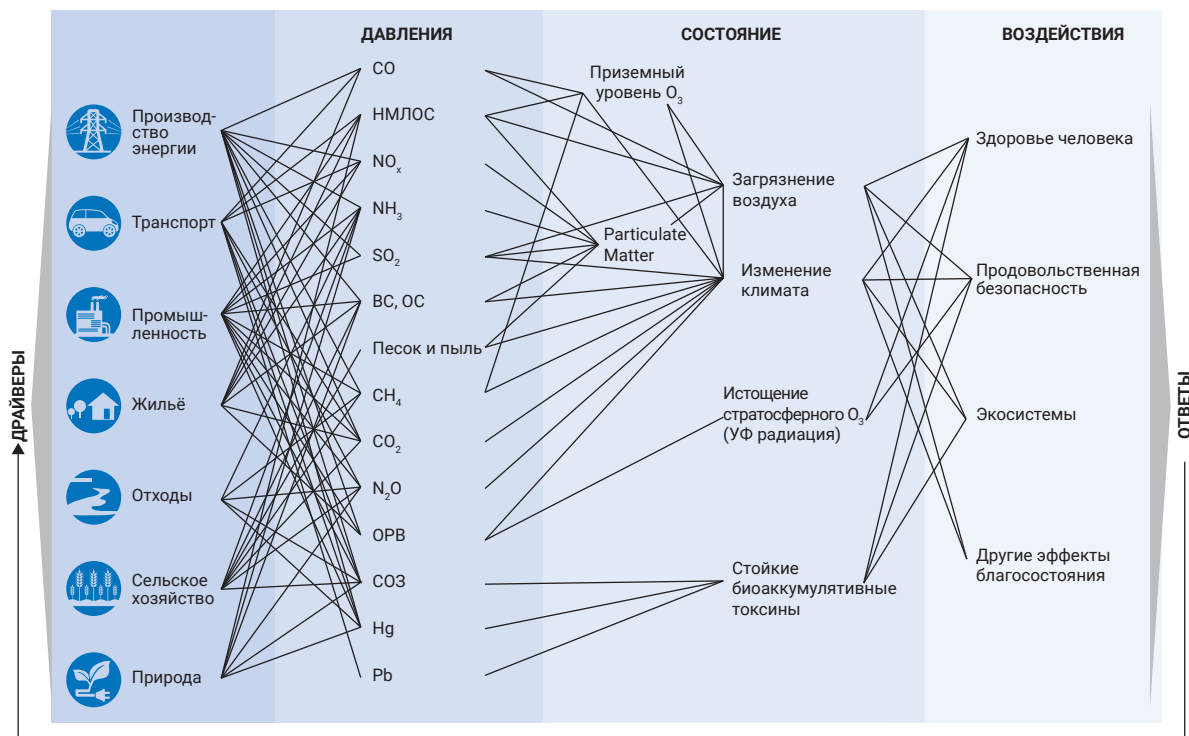
Выбросы, вызванные деятельностью человека, изменили состав атмосферы Земли, что отразилось на здоровье людей и планеты. Воздействие человеческой деятельности на атмосферу зачастую определяют рамками четырёх отдельных проблем: загрязнения воздуха; изменения климата; истощения стратосферного озона; стойкими, биоаккумулятивными, токсичными веществами (PBT) (Abelkor, Graham и Royer 2017г.). Причины этих четырёх проблем, их влияние на состав атмосферы и метеорологические процессы, а также их воздействие на человека и экосистемы тесно взаимосвязаны (см. **Рисунок 5.1**). Решения этих проблем также взаимосвязаны, так как изменения в образе жизни, технологиях и политиках изменяют выбросы множества загрязнителей одновременно с различными взаимосвязанными последствиями. В этой главе описываются эти четыре проблемы вместе, следуя структуре Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ (DPSIR) (см. Раздел 1.6).

С тех пор, как в 2012 году была опубликована пятая Глобальная экологическая перспектива (ГЭП-5), ряд событий привлёк международное внимание к изменению состава атмосферы. Оценки глобального бремени болезней, вызванных загрязнением воздуха, удвоились (сравнивая оценки, опубликованные в 2004, 2012 и 2017 годах), главным образом, благодаря новым оценкам воздействия, полученным при помощи спутниковых приборов (Lim и др. 2012г.; Cohen и др. 2017г.). Экологическая Ассамблея Программы ООН по окружающей среде (UNEA) (2014г.; 2017г.) и Всемирная

Таблица 5.1: Некоторые химические компоненты в атмосфере

BC	чёрный углерод
CFCs (ХФУ)	хлорфторуглероды
CH ₄	метан
CO	монооксид углерода
CO ₂	диоксид углерода
GHGs (ПГ)	парниковые газы
HCFCs (ГХФУ)	гидрохлорфторуглероды
HFCs (ГФУ)	гидрофторуглероды
Hg	ртуть
N ₂ O	закись азота
NH ₃	аммоний
NM VOC	неметановые летучие органические соединения
NO	оксид азота
NO ₂	диоксид азота
NO _x	оксиды азота
O ₃	озон, тропосферный и стратосферный
OC	органический углерод
ODS (ОРВ)	озоноразрушающие вещества
PAHs (ПАУ)	полициклические ароматические углеводороды
Pb	свинец
PBDE	полибромированные дифениловые эфиры
PBTs	стойкие, биоаккумулятивные, токсичные вещества (включают CO ₂ , металлы)
PCB	полихлорированный бифенил
PFAS	пер- и полифторалкильные вещества
PM	твёрдые частицы
PM ₁₀	PM менее 10 мкм в диаметре
PM _{2,5}	PM менее 2,5 мкм в диаметре
POPs (СОЗ)	стойкие органические загрязнители (как определено в международных соглашениях)
SO ₂	диоксид серы

Рисунок 5.1: Основные связи между давлениями, состоянием и воздействием атмосферных изменений



Этот рисунок предназначен для читателя в качестве дорожной карты, показывающей взаимосвязь между основными темами и загрязнителями, обсуждаемыми в этой главе. Химические символы и сокращения определены в Таблице 5.1..

ассамблея по здравоохранению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) (2015г.) ответили резолюциями, призвав поощрять действия на национальном уровне по борьбе с загрязнением воздуха. Концентрации основных ПГ по-прежнему сильно растут (World Meteorological Organization [Всемирная Метеорологическая Организация] [WMO] [ВМО] 2017а), а показатели изменения климата продолжают накапливаться. Целевые показатели Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата [United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)] (РКИК ООН) истекли, но были заменены новыми в соответствии с Поправкой Дохи и новыми обязательствами в рамках Парижского соглашения (UNFCCC 2016г.). В дополнение к работе РКИК ООН новые усилия были направлены на сокращение выбросов короткоживущих климатических загрязнителей (SLCP), от конкретных отраслей с преимуществами для смягчения последствий изменения климата и здоровья человека (Climate and Clean Air Coalition [Коалиция за климат и чистый воздух] [CCAC] 2015г.). Поскольку стратосферный озон (О3) продолжал восстанавливаться, Поправка Кигали к Монреальскому протоколу (United Nations 2016а) использовала это успешное международное соглашение для смягчения воздействия на климат гидрофторуглеродов (HFC), первоначально введённых в качестве заменителей озоноразрушающих веществ (ODS). Выбросы ртути (Hg) сократились в одних регионах и увеличились в других. Выбросы некоторых запрещённых стойких органических загрязнителей (POP [СОЗ]) сократились в связи с осуществлением международных соглашений. Однако атмосферное бремя других СОЗ и РВТ остаётся на уровне, вызывающем озабоченность, и были выявлены новые химические риски (United Nations Environment Programme [Программа ООН по

окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2017а).

Усилия по достижению каждой из Целей в области устойчивого развития (ЦУР) прямо или косвенно связаны с уменьшением выбросов в атмосферу и изменениями в составе атмосферы, как показано на **Рисунке 5.2**.

В региональных оценках ГЭП-6 загрязнение воздуха, изменение климата и развитие энергетики, а также пересечение этих трёх вопросов были определены в качестве главных приоритетов в каждом регионе. Растущие города, спрос на энергию и транспорт, постоянно определялись как проблемы, вызывающие озабоченность. Загрязнение воздуха внутри помещений и доступ к чистой энергии в быту были приоритетами в Африке и Азии. Другие региональные приоритеты подчёркивают различия в институциональном потенциале правительств в разных регионах: улучшение сетей наблюдений (Африка, Латинская Америка и Карибский бассейн, Западная Азия), укрепление управления (Азия, Латинская Америка и Карибский бассейн) и понимание затрат и выгод от мер смягчения последствий (Азия). Следующие разделы основаны на региональных оценках ГЭП-6 для изучения состояния этих проблем с глобальной точки зрения.

5.2 Давление: выбросы

Люди изменяют атмосферу, в первую очередь, производя выбросы. Тенденции в области антропогенных выбросов обусловлены изменениями в населении, урбанизации, экономической активности, технологиях и климате («драйверы»), а также поведенческим выбором, включая образ жизни и конфликты. В свою

Рисунок 5.2: Связь между изменениями состава атмосферы и достижением Целей в области устойчивого развития



Прямые связи показаны жирными стрелками, косвенные связи – светлыми



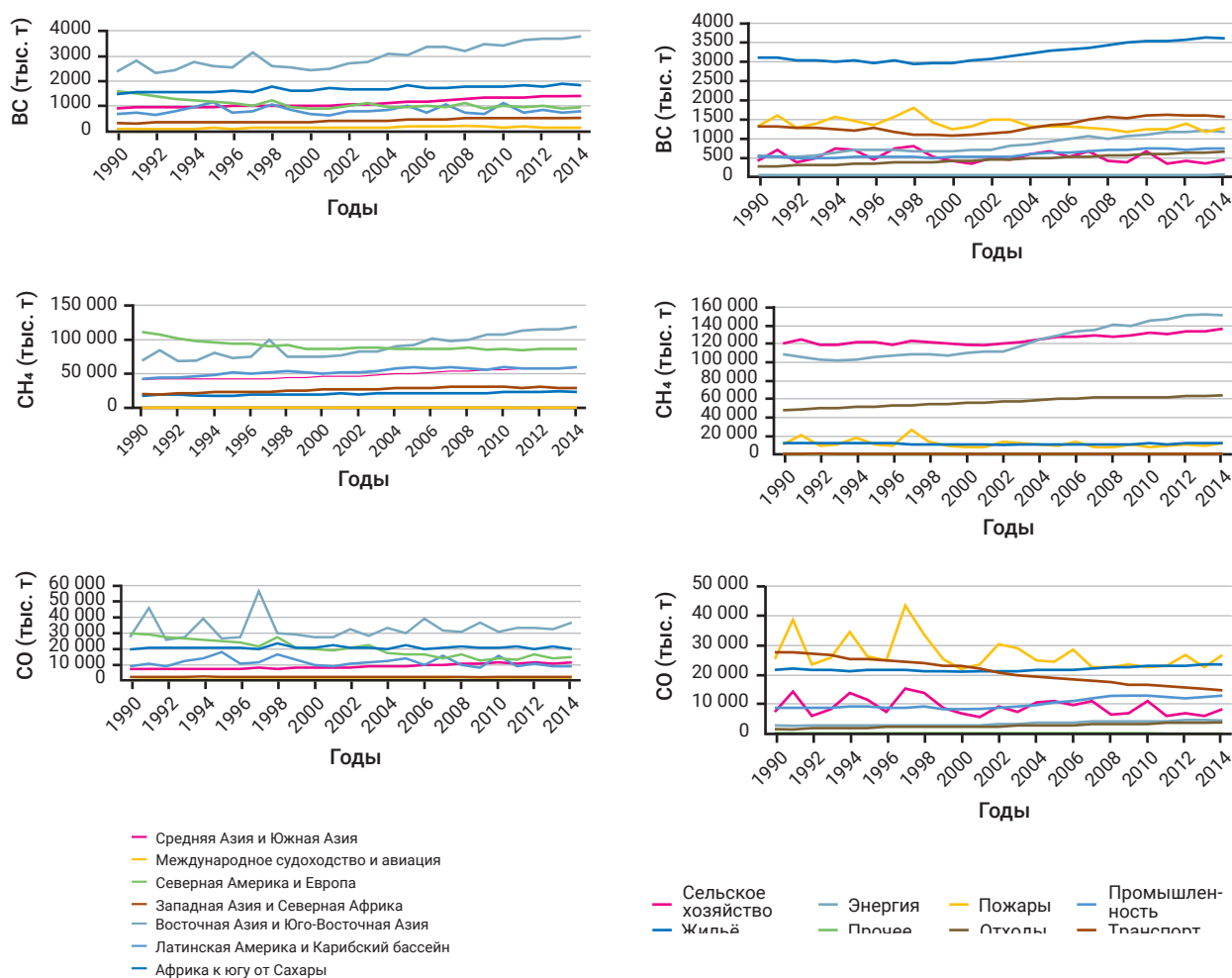


очередь, на эти драйверы влияют политики («ответы»). Естественные источники выбросов, в том числе выбросы от растительности, почв, лесных пожаров, выдуваемых ветром песка и пыли, также способствуют выбросам, но могут быть и результатом воздействия людей (например, в результате изменений в землепользовании).

Хотя всё большее количество информации о выбросах является общедоступным в некоторых регионах ГЭП, не существует глобальной программы отчётности, применимой ко всем источникам и загрязнителям, и нет полного хранилища данных о выбросах. Орхусская конвенция и Протокол к ней о регистрах выбросов и переноса загрязнителей (PRTR) стремятся создать глобальную сеть, основанную на работе Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (см. <http://prtr.net>). В настоящее время составление согласованной глобальной инвентаризации выбросов требует исследовательских усилий. В этой оценке используются последние данные об антропогенных

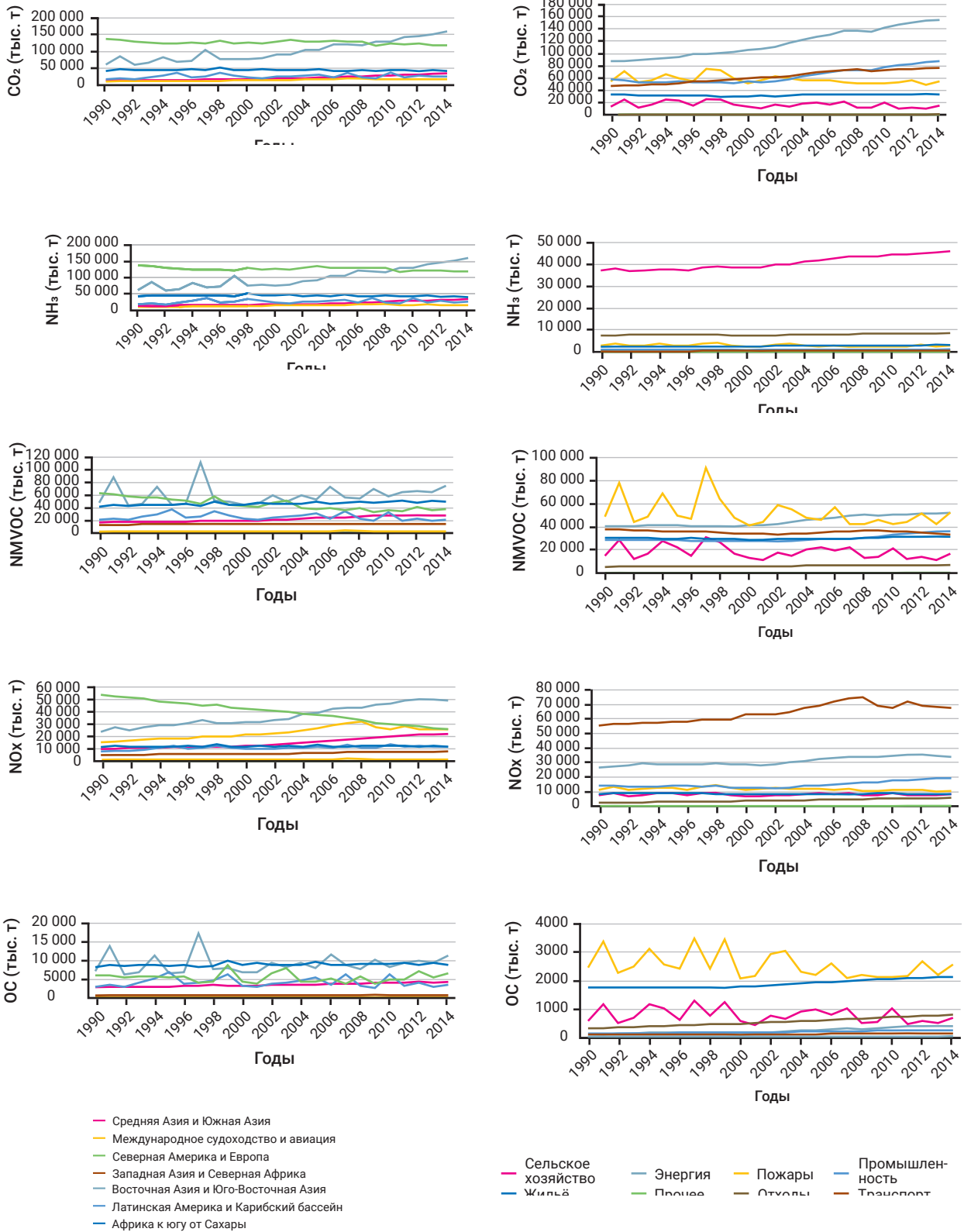
выбросах, разработанные с использованием Системы данных о выбросах Сообщества (CEDS), глобальной системы данных инвентаризации выбросов с открытым исходным кодом, разработанной для обеспечения согласованных долгосрочных тенденций выбросов для использования в глобальных усилиях по моделированию атмосферы, таких как поддержка подготовки шестого доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) (Hoesly и др. 2018г.). Открытые выбросы от сжигания биомассы, будь они антропогенные или природные, взяты из отдельного реестра, созданного для глобальных усилий по моделированию путём объединения информации из спутниковых оценок, записей осадочных углей, исторических данных о видимости и моделей множественных пожаров (van Marle и др. 2017г.). Вместе эти наборы данных обеспечивают современную и последовательную основу для изучения тенденций для большинства загрязнителей воздуха и парниковых газов (ПГ) (см. **Рисунок 5.3**).

Рисунок 5.3: Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014 годы в килотоннах по загрязнителям, регионам и отраслям



Источник: Hoesly и др. (2018г.).

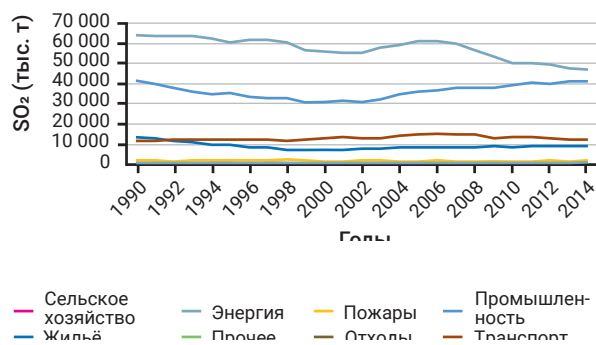
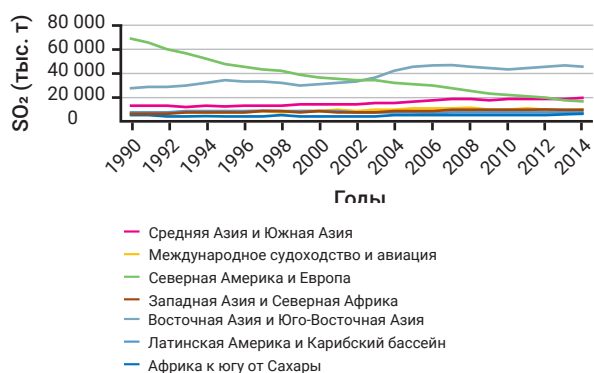
Рисунок 5.3 (продолжение): Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014 годы в килотоннах по загрязнителям, регионам и отраслям



Источник: Hoesly и др. (2018г.).



Рисунок 5.3 (продолжение): Годовые тенденции выбросов с 1990 по 2014 годы в килотоннах по загрязнителям, регионам и отраслям



Источник: Hoesly и др. (2018г.).

В глобальном масштабе выбросы антропогенного диоксида углерода (CO₂) увеличились более чем на 40% за период 1990–2014 годов, что обусловлено значительным увеличением в Азии и небольшому сокращению в Северной Америке и Европе. Выбросы диоксида серы (SO₂) – единственные, которые сократились за этот период в глобальном масштабе: увеличение в Азии более чем на 50% компенсируется снижением в Северной Америке и Европе более чем на 75%. В последние годы выбросы SO₂ и оксидов азота (NO_x) начали снижаться в Восточной Азии. Включение лесных и сельскохозяйственных пожаров значительно увеличивает межгодовую изменчивость выбросов неметановых летучих органических соединений (NMVOC), монооксида углерода (CO), чёрного углерода (BC) и органического углерода (OC).

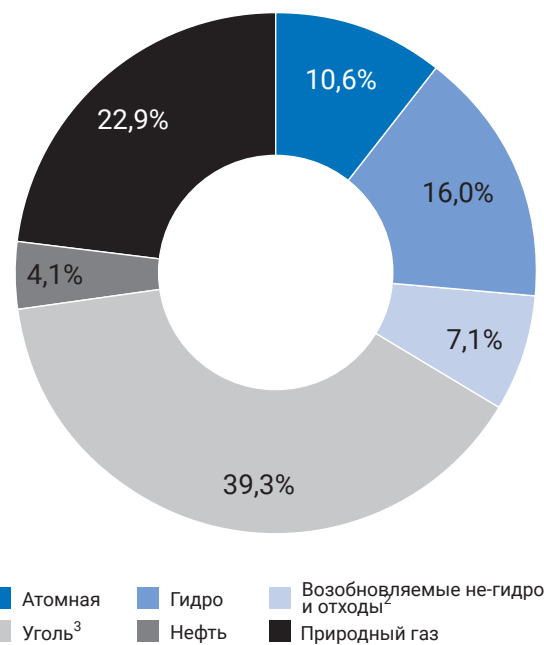
Представленные здесь данные о выбросах являются наилучшими оценками с различной степенью неопределённости в зависимости от загрязнителя, отрасли, региона и периода времени. Hoesly и др. (2018г.) обнаружили, что оценки CEDS немного выше, чем результаты предыдущего глобального учёта (например, Lamarque и др. 2010г.; European Commission 2016г.). В целом, оценки выбросов CO₂ и SO₂ имеют погрешности порядка ± 10% для доверительного интервала 5–95%, тогда как выбросы BC и OC имеют погрешности порядка двух раз. Неопределённости для выбросов CO, NO_x, NMVOC и аммиака (NH₃) находятся между этими двумя конечными точками (Hoesly и др. 2018г.). Неопределённость также варьируется в зависимости от отрасли: выбросы от крупных электростанций хорошо охарактеризованы, в то время как выбросы, вызванные военными конфликтами, недостаточно понятны или обычно не включены в кадастры.

Существуют значительные пробелы в имеющихся данных о выбросах CO₂, которые включают пестициды, промышленные химикаты и продукты неполного сгорания или химических реакций. Имеющиеся данные по Европе, Америке и Средней Азии указывают на то, что для наиболее изученных CO₂ выбросы в период с 1990 по 2012 годы значительно снизились благодаря регулированию, включая Стокгольмскую конвенцию (UNEP 2014a; UNEP

2014b; UNEP 2015a; UNEP 2015b). Тем не менее, наряду с растущим числом зарегистрированных CO₂ и веществ-кандидатов, нерегулируемые выбросы CO₂ могут увеличиваться. Многие коммерческие продукты содержат неизвестные количества и типы нерегулируемых CO₂, часто с неизвестными эффектами (см. также Раздел 4.3.3).

Согласно Глобальной оценке ртути ЮНЕП, антропогенные выбросы Hg в атмосферу в 2015 году составили 2220

Рисунок 5.4: Глобальная доля топлив в производстве электроэнергии в 2015 году¹



Примечания: ¹ Исключая выработку электроэнергии из гидроаккумулирующих систем. ² Включает геотермальную, солнечную, ветровую, тепловую и т.д. ³ Торф и горючие сланцы объединены с углём.

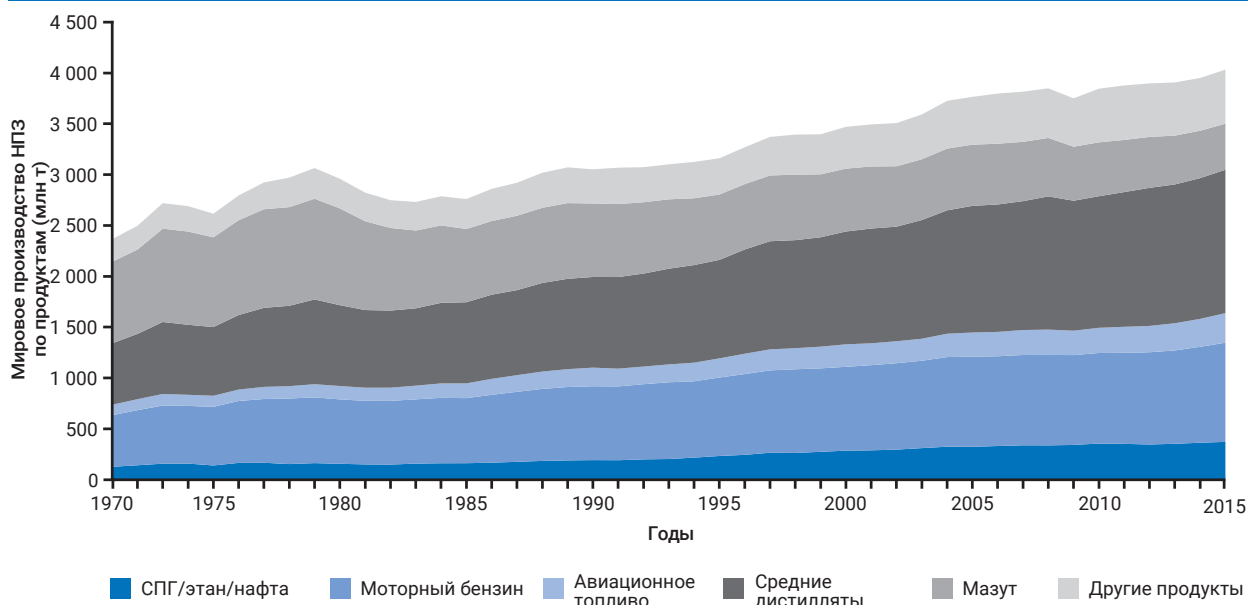
Источник: IEA (2017г.).



(2000–2820) (метрических) тонн (UNEP 2013а). Во всём мире кустарная и мелкомасштабная золотодобыча (ASGM) была ответственна приблизительно за 38% общих антропогенных выбросов Hg в атмосферу в 2015 году, за которой следовало сжигание угля (около 21%), производство цветных металлов (около 15%) и производство цемента (около 11%). Азия является основным источником, на неё приходится около 49%

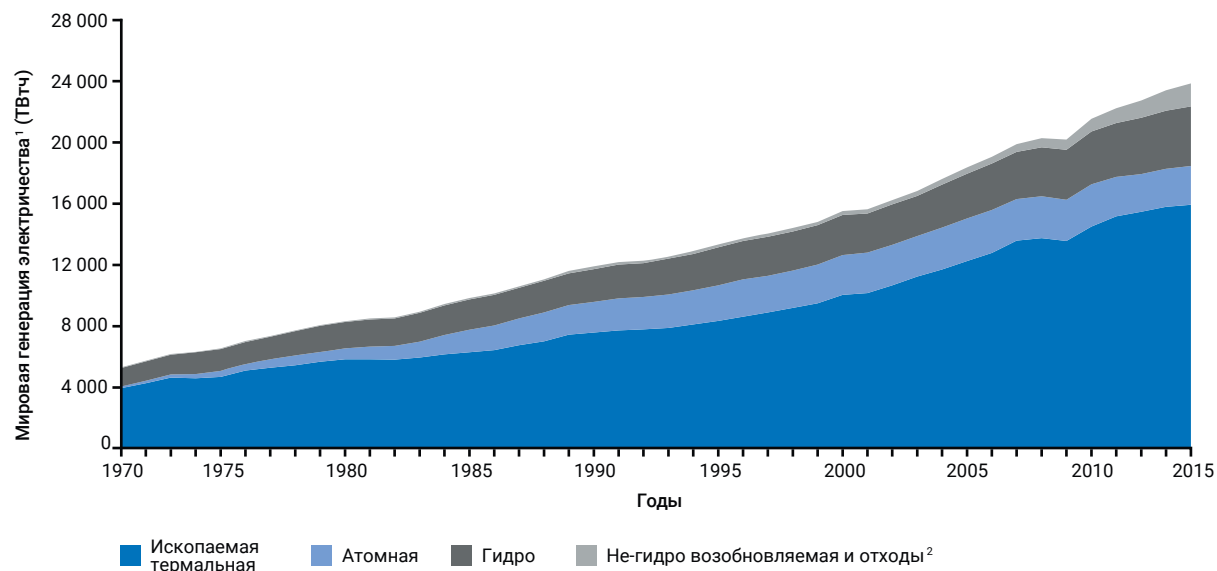
глобальных антропогенных выбросов Hg в 2015 году, за ней следуют Южная Америка (18%) и страны Африки к югу от Сахары (16%). Текущие антропогенные источники дают около 30% годовых выбросов Hg в атмосферу, тогда как природные геологические источники дают около 10%. Остальные 60% приходятся на «повторные выбросы» Hg, ранее выделенной почвой и океанами, главным образом из антропогенных источников (UNEP 2013а).

Рисунок 5.5: Мировой объём производства побочных продуктов нефтепереработки (млн т)



Источник: IEA (2017г.).

Рисунок 5.6: Мировая выработка электроэнергии по видам топлива (тераватт-часы)¹



Примечания: ¹ Исключая выработку электроэнергии из гидроаккумулирующих систем. ² Прочее = геотермальная энергия, энергия солнца, ветра, приливов, волн, океана, биотоплива, тепловая и т.д.

Источник: IEA (2017г.).



В глобальном масштабе как производство, так и потребление ODS [OPB] и, соответственно, выбросы OPB, сократились более чем на 99% за период между 1990 и 2016 годами (UNEP 2017b). Хлорфторуглероды (ХФУ [CFC]) и галоны, наиболее сильные озоноразрушители, были заменены более короткоживущими гидрохлорфторуглеродами (ГХФУ [HCFC]) и гидрофторуглеродами (ГФУ [HFC]), хотя недавние измерения показывают, что могут происходить новые выбросы трихлорфторметана (ХФУ-11) (Montzka и др. 2018г.). Менее истощающие ГХФУ в настоящее время постепенно сокращаются в пользу химических веществ, не способствующих истощению озонового слоя. Обеспокоенность по поводу потенциального будущего вклада ГФУ в изменение климата в 2016 году привела к Поправке Кигали к Монреальскому протоколу, ограничивающей будущие выбросы ГФУ.

5.2.1 Производство электричества и топлива

Отрасль производства электроэнергии и топлива (обозначена как «энергия» на **Рисунке 5.3**) является крупнейшим антропогенным источником выбросов CO₂, метана (CH₄), SO₂ и НМЛОС [NMVOC], а также основным источником выбросов других загрязнителей воздуха. В этой отрасли в 2014 году на производство электроэнергии приходилось около 70% выбросов CO₂, 71% выбросов SO₂ и 72% выбросов NO_x (Hoesly и др. 2018г.).

Несмотря на увеличение мощности возобновляемой энергетики, ископаемое топливо по-прежнему доминирует в глобальной энергетической системе (см. **Рисунок 5.5**). Три четверти отраслевых выбросов SO₂, 70% выбросов NO_x и более 90% выбросов первичных твёрдых частиц диаметром менее 2,5 мкм (PM_{2.5}) приходится на угольные электростанции. Сжигание угля также является вторым по важности антропогенным источником глобальных выбросов ртути (International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] 2016a). В 2015 году газовая генерация выделила около 20% NO_x от производства энергии, но почти не выделила SO₂ или первичные PM_{2.5} (IEA 2016a).

В период с 1990 по 2015 годы мировое производство нефтяного топлива характеризовалось медленным, но устойчивым ростом (см. **Рисунок 5.5**). Выбросы CH₄ и NMVOC при производстве топлива показали соответствующее увеличение (**Рисунок 5.3**). Тем не менее, для производства электроэнергии, производство которой удвоилось за период между 1990 и 2015 годами (**Рисунок 5.6**), выбросы загрязнителей воздуха не увеличились с той же скоростью. Что наиболее важно, выбросы SO₂ от производства электроэнергии снизились после 2006 года (см. **Рисунок 5.3**). Основными причинами такого разделения являются:

- 1 повышение энергоэффективности;
- 2 ужесточение норм выбросов для электростанций и развитие технологий контроля на конце трубы;
- 3 развитие природного газа, возобновляемых источников энергии и ядерной энергетики (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Сеть по политике в области возобновляемых источников энергии в XXI веке] [REN21] 2016г.).

Однако несмотря на существующие политики и объявленные цели, задачи и намерения, ожидается увеличение спроса на электроэнергию на две трети к 2040 году (IEA 2016b). Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу могут быть использованы как технологии контроля загрязнения на конце трубы, так и уголь с низким содержанием серы.

5.2.2 Транспортные перевозки

Во всех регионах мира перевозка людей и товаров является значительным источником выбросов загрязнителей воздуха, парниковых газов, OPB (от автомобильных кондиционеров) и PBT (включая свинец [Pb] и другие металлы). На автомобильный транспорт, включая легковые автомобили, работающие на бензине (газолине) и дизельном топливе, а также грузовые автомобили большой грузоподъёмности, приходится основная доля выбросов NO и значительная доля выбросов CO₂, CO, NMVOC и BC (см. **Рисунок 5.3**; Hoesly и др. 2018г.). Дорожное движение также способствует выбросам первичных PM из-за износа шин и тормозов и унесённой дорожной пыли (не показано на **Рисунке 5.3**). Поскольку легковые и грузовые автомобили эксплуатируются и выбрасывают загрязняющие вещества вблизи мест проживания и работы людей, они оказывают большее влияние на воздействие загрязнения воздуха и связанных с ним воздействий на здоровье, чем их доля в общих выбросах.

Общая активность автомобильного транспорта в Северной Америке и Европе выше, чем в других регионах, и поэтому он отвечает за большие выбросы CO₂, но эти выбросы остаются стабильными в течение последнего десятилетия, при этом повышение эффективности использования топлива идёт в ногу с ростом спроса на перевозки (Hoesly и др. 2018г.). Выбросы других загрязняющих веществ, связанных с перевозками, в Северной Америке и Европе сократились из-за введения стандартов выбросов транспортных средств и на топливо (см. Раздел 12.2).

В развивающихся странах выбросы автомобильного транспорта продолжают расти, поскольку использование транспортных средств растёт быстрее, чем технологические усовершенствования, несмотря на введение стандартов выбросов и топлива, отстающих от стандартов в Северной Америке и Европе. Внедрение более чистых технологий замедляется торговлей поддержанными автомобилями из более богатых стран (UNECE и UNEP 2017г.). Однако дальнейший прогресс в снижении содержания серы в топливе позволит использовать современные системы контроля выбросов во всех странах.

Поскольку нормы выбросов более широко применяются к дорожным транспортным средствам, относительная доля выбросов от внедорожных транспортных средств, таких как строительная техника большой грузоподъёмности, становится всё более важной. Часто работающие на дизельном топливе и с большим сроком службы, такие транспортные средства могут быть хорошими кандидатами для модернизации технологий управления или альтернативных видов топлива.



Морские перевозки используются для транспортировки 80% мировой торговли, измеренной по объёму (International Transport Forum [Международный транспортный форум] 2017г.), и выросли более чем на 300% в период с 1990 по 2015 годы, если измерять в тоннах (United Nations Conference on Trade and Development [Конференция ООН по торговле и развитию] [UNCTAD] [ЮНКТАД] 1997г.; UNCTAD 2017г.). Обычно сжигая самые тяжёлые нефтепродукты, суда являются значительным источником выбросов SO₂ и CO₂ во всём мире и источником выбросов SO₂, NO_x и BC в прибрежных районах и портовых городах. Зоны контроля выбросов были установлены в соответствии с международным правом (например, охватывающим Северное и Балтийское моря и прибрежные воды Северной Америки) и национальным законодательством (например, охватывающим китайские порты и внутренние воды). Международная морская организация объявила о новых стандартах выбросов и топлива, которые, как ожидается, значительно сократят выбросы от судоходства, начиная с 2020 года.

Авиация является небольшим, но растущим источником глобальных выбросов, на долю которого приходится менее 2% глобальных антропогенных выбросов CO₂ от сжигания топлива (IEA 2017г.). В период с 2000 по 2016 годы глобальные авиаперевозки пассажиров увеличились на 235% (в пересчёте на пассажиро-километры), а объём авиаперевозок увеличился на 174% (в пересчёте на тонно-километры) (International Civil Aviation Organization [Международная организация гражданской авиации] [ICAO] [ИКАО] 2016а). Самолёты выбрасывают загрязняющие вещества непосредственно в верхние слои атмосферы, где их воздействие на образование озона и климатическое воздействие больше, чем в случае выброса вблизи поверхности. Вклад авиационного CO₂ в радиационный прогрев хорошо определён количественно, но самолёты также выделяют водяной пар, другие газы и аэрозоли на больших высотах, которые вызывают образование облаков и модифицируют естественные облака и изменяют концентрации озона и метана в верхней тропосфере и нижней стратосфере. Влияние этих изменений на климатическое воздействие определено недостаточно хорошо (Brasseur и др. 2016г.; Fahey и др. 2016г.). В 2016 году ИКАО приняла Схему компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA) с целью ограничения чистых выбросов CO₂ от международной авиации на уровне 2020 года (ICAO 2016b).

5.2.3 Промышленные выбросы

Промышленность включает в себя и производство, и добычу. Промышленный сектор выбрасывает в атмосферу загрязняющие вещества, ПГ, ОРВ и РВТ, обеспечивая возможности для контроля множества загрязнителей. Выбросы и контроль выбросов часто являются специфическими для отраслей и технологий, или даже регионально специфическими для некоторых отраслей.

Почти две трети исторических выбросов CO₂ и CH₄ можно отнести на счёт 90 предприятий, принадлежащих инвесторам или правительствам, которые занимаются производством ископаемого топлива и цемента

(Heede 2014г.). Глобальные выбросы в промышленности в период с 1990 по 2014 годы увеличились для всех загрязняющих веществ, за исключением SO₂ (**Рисунок 5.3**), поскольку сокращение выбросов в Европе и Северной Америке меньше, чем увеличение на других континентах. Глобальные выбросы SO₂ в промышленности снизились на 26% в период с 1990 по 1999 годы вследствие сокращения выбросов в Европе и Северной Америке и увеличились после 1999 года из-за значительного увеличения выбросов в Китае (вплоть до 2012 года, а после снизились; Zheng и др. 2018г.) и выбросов других азиатских стран (Hoesly и др. 2018г.)

Создание многих новых промышленных продуктов, наноматериалов и химических веществ представляет значительную проблему с точки зрения регулирования и контроля. Их выбросы часто не регулируются и не определяются количественно, что приводит к неизвестным воздействиям на окружающую среду и здоровье.

Технологические инновации, передача технологий и ужесточение нормативов выбросов для повышения энергоэффективности в отраслях обрабатывающей и горнодобывающей промышленности имеют ключевое значение для сокращения выбросов. В качестве примера можно привести технологию более чистого обжига кирпича, опробованную в Азии и Латинской Америке (Maithel и др. 2012г.; Center for Human Rights and Environment [Центр по правам человека и окружающей среде] 2015г.); более чистые технологии и подходы к сокращению или устранению использования ртути в ASGM в экспериментальном порядке в нескольких странах (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] [US EPA] 2018а); схемы «Выполняй-достигай-торгуй» для энергоёмкой промышленности в Индии (Kumar и Agarwala 2013г.; Bhandari и Shrimali 2018г.).

5.2.4 Выбросы от жилых и коммерческих зданий

Около 3,1 миллиардов человек, или около 43% мирового населения в 2014 году, зависят от сжигания такого топлива, как древесина, растительные остатки, навоз, уголь и керосин, для приготовления пищи, обогрева и освещения своих домов (World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 2016а). Это топливо является основным источником выбросов BC и OC в глобальном масштабе и основным источником первичных PM, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ [PAH]), выбросов CO и CO₂ (Hoesly и др. 2018г.). Во всём мире воздействие бытового дыма является одним из крупнейших факторов риска для здоровья окружающей среды (Cohen и др. 2017г.). Отсутствие доступа к чистой энергии для домашних хозяйств наиболее серьёзно в странах с низким и средним уровнем дохода, но использование загрязняющих видов топлива имеет место и в странах с высоким уровнем дохода, а также в городских и сельских районах. Женщины и дети в наибольшей степени подвержены загрязнению воздуха в домах, а также несут наибольшее бремя по сбору



или закупке топлива (WHO 2016b). Улучшение доступа к более чистым печам и топливу (включая древесные пеллеты, сжиженный нефтяной газ, природный газ и источники электроэнергии) было определено в качестве глобального приоритета, и, несмотря на достигнутый прогресс, остаётся много проблем (Global Alliance for Clean Cookstoves [Глобальный альянс за чистые кухонные плиты] 2014г.; WHO 2016a) (см. Раздел 12.2.3).

Потребности застроенной среды в энергии (прежде всего для строительства, отопления, охлаждения и освещения жилых и коммерческих зданий) составляют значительную долю выбросов ПГ в странах с развитой экономикой и некоторых городах в развивающихся странах. Повышение энергоэффективности зданий и городов необходимо для достижения глобальных целей по снижению выбросов ПГ и для получения сопутствующих выгод для качества воздуха. Эти улучшения требуют политических подходов, таких как создание стандартов, систем маркировки и рейтинга, планирования землепользования, налоговых льгот, финансирования, добровольных обязательств, осведомлённости и образования.

5.2.5 Управление отходами

В то время, как большинство развитых стран перешло к более чистым и более эффективным технологиям обращения с отходами, развивающиеся страны всё ещё сталкиваются с основными проблемами в этой области. Открытое захоронение и сжигание твёрдых отходов по-прежнему преобладает в странах с низким уровнем дохода и продолжает практиковаться во многих городах в странах с уровнем дохода ниже среднего и выше среднего. По оценкам, 2 миллиарда человек во всём мире не имеют доступа к услугам по сбору твёрдых отходов, а 3 миллиарда человек не имеют доступа к соответствующим объектам для размещения отходов (UNEP и International Solid Waste Association [Международная ассоциация по твёрдым отходам] 2015г.). Приблизительно 64 миллиона человек напрямую пострадали от неконтролируемого захоронения и открытого сжигания на 50 крупнейших в мире свалках, 42 из которых находятся в пределах 2 км от населённых пунктов (Waste Atlas Partnership 2014г.).

При открытом сжигании отходов образуются CO₂, CH₄, NMVOC и PM, и оно является основным источником CO₂, включая диоксины и фураны, во многих развивающихся странах (UNEP 2014a; UNEP 2014b; UNEP 2015a; UNEP 2015b). В развитых странах сектор отходов также является важным источником CH₄, металлов и CO₂. Незаконный экспорт выброшенного электрического и электронного оборудования (э-отходов) из промышленно развитых в развивающиеся страны (Rucevska и др. 2015г.) приводит к значительным выбросам CO₂, а также других полуплетучих органических загрязнителей (например, других галогенированных антипиренов) в неформальных зонах приёма-переработки электронных отходов (Breivik и др. 2016г.).

5.2.6 Сельское и лесное хозяйства

Широкий спектр методов ведения сельского хозяйства и животноводства изменяет азотный цикл и выбросы ПГ, а также увеличивает загрязнение удобрениями и пестицидами, способствуя утрате биоразнообразия и деградации почв (DeLonge, Miles и Carlisle 2016г.). Сельское хозяйство, лесное хозяйство и другие виды землепользования вносят 25% в глобальные выбросы ПГ (Seto и др. 2014г.). В развитых странах сельское хозяйство образует около 10% национальных кадастров ПГ (European Environment Agency 2017г.; US EPA 2017г.), тогда как в развивающихся странах этот вклад значительно выше.

Производство, распределение и потребление мяса и молочных продуктов оказывают значительное воздействие на окружающую среду в масштабах от локальных до глобальных (Leip и др. 2015г.). Промышленное производство мяса и животноводство являются значительными источниками ПГ, NH₃, пыли и биоаэрозолей (Cole и McCoskey 2013г.). В период с 1961 по 2010 годы выбросы ПГ от животноводства во всём мире увеличились на 51%, главным образом из-за роста в развивающихся странах на 117%, сглаженным сокращением на 23% в развитых странах (Cago и др. 2014г.; Pagano и др. 2017г.). На животноводство приходится 9% общего объёма выбросов ПГ (Cago и др. 2014г.). Крупнейшим источником этих выбросов (74%) является молочный и мясной скот. Выбросы N₂O и CH₄, образующихся из навоза, оставленного на пастбищах, при управлении навозом и ферментации, увеличились на 57% в глобальном масштабе за тот же период. Тем не менее, для уменьшения генерации ПГ одним и тем же скотом и в то же время сохранения биоразнообразия, доступны ротационный выпас скота и другие методы управления пастбищами (Nordborg и Rööös 2016г.).

Наряду с животноводством, использование удобрений приводит к значительным выбросам NH₃, на которые приходится около 75% антропогенных и около 60% общего объёма выбросов NH₃ в мире (Ciais и др. 2013г.), а также способствует региональному образованию PM и оказывает вредное воздействие на наземные ресурсы, пресноводные и морские экосистемы (Galloway и др. 2003г.).

Практики ирригации и удобрения сельскохозяйственных культур в целом, а также управление пастбищами могут изменить скорость дыхания почвы, изменяя количество CO₂, выбрасываемого почвой в атмосферу (UNEP 2017c). Пестициды, используемые в сельском хозяйстве, являются основным источником нерегулируемых CO₂ в окружающей среде и пищевой цепи, что оказывает различное пагубное воздействие на здоровье (см. Раздел 4.3.4).

Сжигание биомассы – включая естественные лесные пожары, предписанное сжигание сельскохозяйственных культур и остатков леса и предписанное сжигание лесов и саванн для расчистки земель – вносит значительный вклад в загрязнение воздуха, выделяя CO, OC, BC, NOx и NH₃, а также ПГ, CO₂ и CH₄. Доминирующие виды сжигаемой биомассы – это саванна в Африке; бореальные леса в бывшем Советском Союзе, саванны и



тропические леса в Латинской Америке; и саванна, торф и тропический лес в Восточной Азии. Сжигание биомассы в Юго-Восточной Азии, засуха, вызванная Эль-Ниньо 2015–2016гг., в сочетании с вызванным антропогенной деятельностью обезлесением торфяных болот и последствиями предыдущих широко распространённых пожаров привели к серьёзным региональным явлениям загрязнения воздуха (Wooster, Perry и Zoumas 2012г.; Koplitz и др. 2016г.; Parker и др. 2016г.) (см. Раздел 12.2.5).

5.2.7 Природные выбросы и изменение землепользования

Природные источники также способствуют выбросам, но люди оказывают сильное влияние на них в некоторых регионах путём изменения землепользования, особенно расширения пахотных земель (Pacífico и др. 2012г.; Ciais и др. 2013г.). Выдуваемая ветром пыль с природных ландшафтов и незащищённых пахотных земель в засушливых и полусушливых регионах является крупнейшим источником атмосферных PM и доминирующей долей грубых PM во многих регионах, таких как Северная Африка и Ближний Восток (Ginoux и др. 2012г.; Albani и др. 2014г.). Устойчивые методы управления земельными и водными ресурсами могут уменьшить песчаные и пыльные бури, одновременно способствуя сокращению опустынивания, сохранению биоразнообразия и смягчению последствий изменения климата. Региональные и национальные планы действий, в том числе разработанные в рамках Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КБОООН [UNCCD]), могут устранить первопричины песчаных и пыльных бурь (UNEP, WMO и UNCCD 2016г.).

Во всём мире наземная растительность является доминирующим источником атмосферных NMVOC, перевешивая антропогенные источники в 10 раз (Guenther и др. 2012г.; Sindelarova и др. 2014г.). Биогенные NMVOC, как правило, обладают высокой реакционной способностью и могут вносить значительный вклад в образование O₃ и PM даже в городских районах (Chameides и др. 1988г.). Микробные процессы в почве являются важной частью азотного цикла и могут быть значительным источником выбросов NO_x за пределами городских районов и основным источником закиси азота (N₂O), мощным ПГ в глобальном масштабе (Ciais и др. 2013г.). Выбросы NO_x почвой являются самыми высокими на пахотных землях из-за повышенного содержания азота в почве от внесения удобрений (Vinken и др. 2014г.). По оценкам, вырубка лесов, связанная с расширением пахотных земель и пастбищ, позволила сократить глобальные годовые биогенные выбросы NMVOC на 10–35% и увеличить выбросы NO_x почвой примерно на 50% с 1850-х годов, за исключением некоторых районов восточной части Соединённых Штатов и Западной Европы, где происходило восстановление лесов (Unger 2014г.; Heald и Geddes 2016г.). По оценкам Bouwman и др. (2013г.), выбросы N₂O сельскохозяйственными почвами в течение XX века увеличились в три раза.

Почвенное дыхание является основным источником выбросов CO₂ в атмосферу в глобальном масштабе

(Hashimoto и др. 2015г.), которое увеличило свой вклад в последние десятилетия (Bond-Lamberty и др. 2018г.).

5.3 Состояние: состав атмосферы и климат

В отношении метеорологических и климатических переменных ВМО координирует хорошо развитую глобальную систему наблюдений с пространственным охватом, достаточным для мониторинга региональных моделей. Однако для состава атмосферы объем доступной информации значительно варьируется в зависимости от загрязнителя и региона. Страны Северной Америки, Европы и Восточной Азии имеют хорошо развитые наземные сети мониторинга наземного уровня O₃ и PM, а также SO₂, CO и, в некоторых районах, NO и NO₂. Что касается других загрязнителей, то наблюдения, как правило, относительно редки. Существует необходимость в глобальном каталоге метаданных станций мониторинга, который в настоящее время реализуется путём расширения информационной системы Глобальной станции наблюдения за атмосферой ВМО (GAWSiS, <https://gawsis.meteoswiss.ch>) и инструментом анализа и обзора возможностей систем наблюдений (OSCAR, <https://oscar.wmo.int>). Однако во многих регионах мира наземные сети не обладают достаточной плотностью и охватом для описания пространственно репрезентативных тенденций. Для дополнения традиционных сетей необходимы наблюдения со спутников, самолётов и других платформ, а также модели химии атмосферы и транспорта.

Существующие полярно-орбитальные спутниковые приборы обеспечивают глобальные наблюдения за рядом важных загрязнителей воздуха (включая PM, O₃, CO₂, SO₂, NO₂, NH₃, формальдегид и CH₄), хотя и с относительно грубым временным, пространственным и вертикальным разрешением (Duncan и др. 2014г.; Duncan и др. 2016г.). Однако в некоторых частях мира среднемесячные наблюдения за концентрацией со спутников обеспечивают единственную доступную информацию. Текущие усилия по улучшению понимания взаимосвязи между космическими и наземными наблюдениями должны помочь заполнить пробелы в данных в областях с редким мониторингом (например, Snider и др. 2015г.).

Космические агентства Республики Корея, США и Европы работают над развёртыванием группировки геостационарных спутников над Восточной Азией, Северной Америкой, Европой, Северной Африкой и Средиземноморьем для измерения O₃, PM и их прекурсоров. На геостационарной орбите эти приборы будут иметь более точное временное и пространственное разрешение, чем нынешние полярно-орбитальные спутники, предоставляя обширную информацию о загрязнении воздуха над этими регионами практически в режиме реального времени (Committee on Earth Observing Satellites [Комитет по спутникам наблюдения Земли] 2011г.).

На другом конце спектра затрат и сложности разрабатываются недорогие электронные датчики для измерения различных загрязнителей и продаются



правительствам, предприятиям и даже частным лицам и используются в различных мобильных и стационарных условиях (например, Apte и др. 2017г.). Качество информации значительно различается и в настоящее время оно довольно низкое, но предпринимаются усилия для лучшего понимания работы различных датчиков и разработки стандартизированных тестов и руководств по развёртыванию датчиков и использованию собранных наблюдений (UNEP 2016г.; Lewis и др. 2017г.; US EPA 2018b).

Всё чаще информация о качестве воздуха из наземных сетей, а также прогнозы качества воздуха становятся общедоступными. Соединённые Штаты Америки первыми разработали такие системы, запустив в 1998 году сайт AirNow.gov, и аналогичная информация теперь доступна в странах и городах по всему миру, а также через платформы с открытым исходным кодом (например, OpenAQ.org) (см. Раздел 12.2.4).

5.3.1 Загрязнение воздуха: от городского до глобального масштаба

С точки зрения глобального здравоохранения, два наиболее важных загрязнителя воздуха – это РМ и его компоненты, а также уровень О₃ на уровне земли. РМ в окружающей среде могут быть выделены непосредственно в виде мелких частиц (например, ВС, ОС и почвенная пыль) или образованы в атмосфере в результате выбросов газообразных прекурсоров (например, SO₂, NO_x, NH₃ и NMVOC). Наземный уровень О₃ не выделяется напрямую, а образуется в атмосфере в результате реакций NO_x, NMVOC, CH₄ и CO (Seinfeld и Pandis 2016г.). Во всём мире самые высокие среднегодовые концентрации РМ_{2,5} наблюдаются в районах, куда приносятся ветром песок и пыль (например, в Северной Африке и Передней Азии), где много пожаров (например, в Центральной Африке и Латинской Америке)

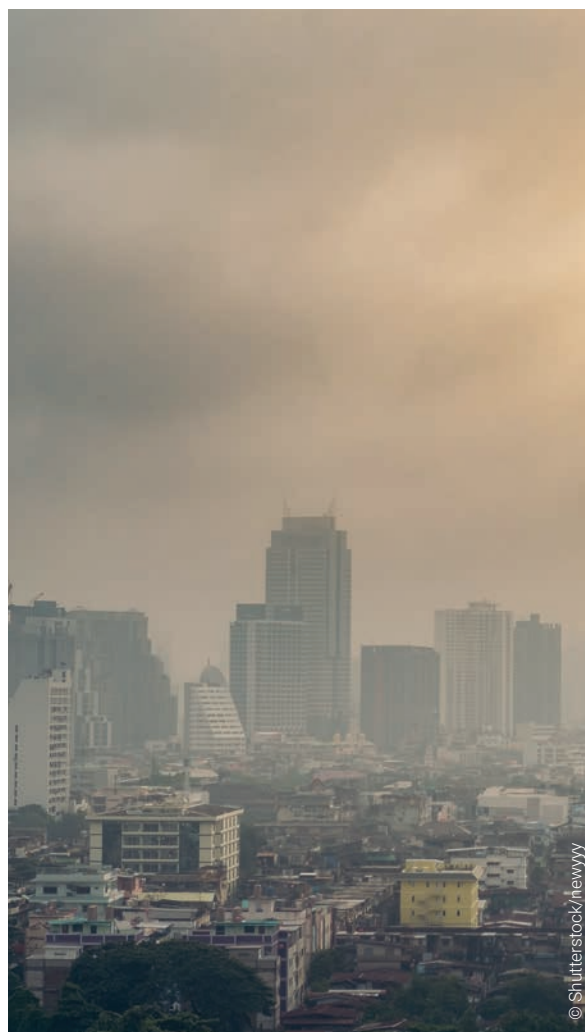
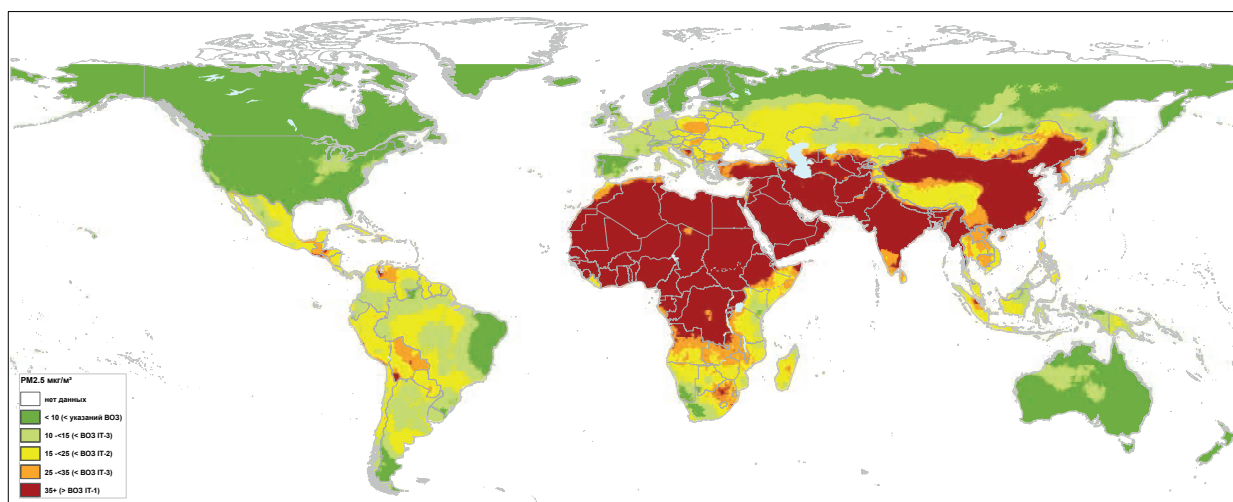


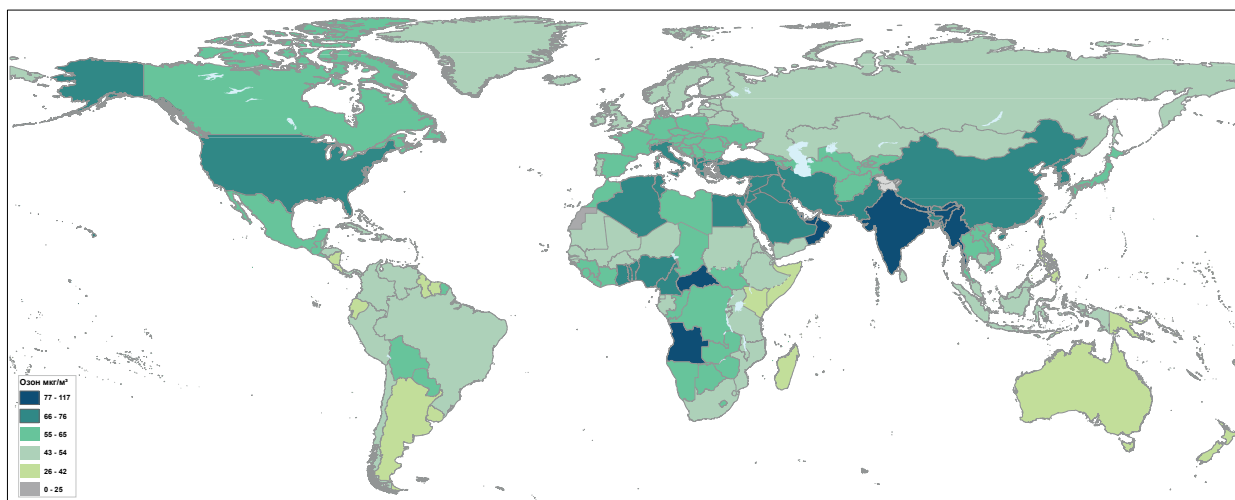
Рисунок 5.7: Средние годовые концентрации РМ_{2,5} в 2016г. по сравнению с руководящими принципами ВОЗ по качеству воздуха и промежуточными целями



Эта карта объединяет данные спутниковых наблюдений, наземных мониторов и модели химии атмосферы и транспорта. IT = промежуточная цель.

Источник: Shaddick и др. (2018г.).

Рисунок 5.8: Сезонная средневзвешенная по населению концентрация O_3 в 2016г. для сезона с максимальными уровнями озона по странам

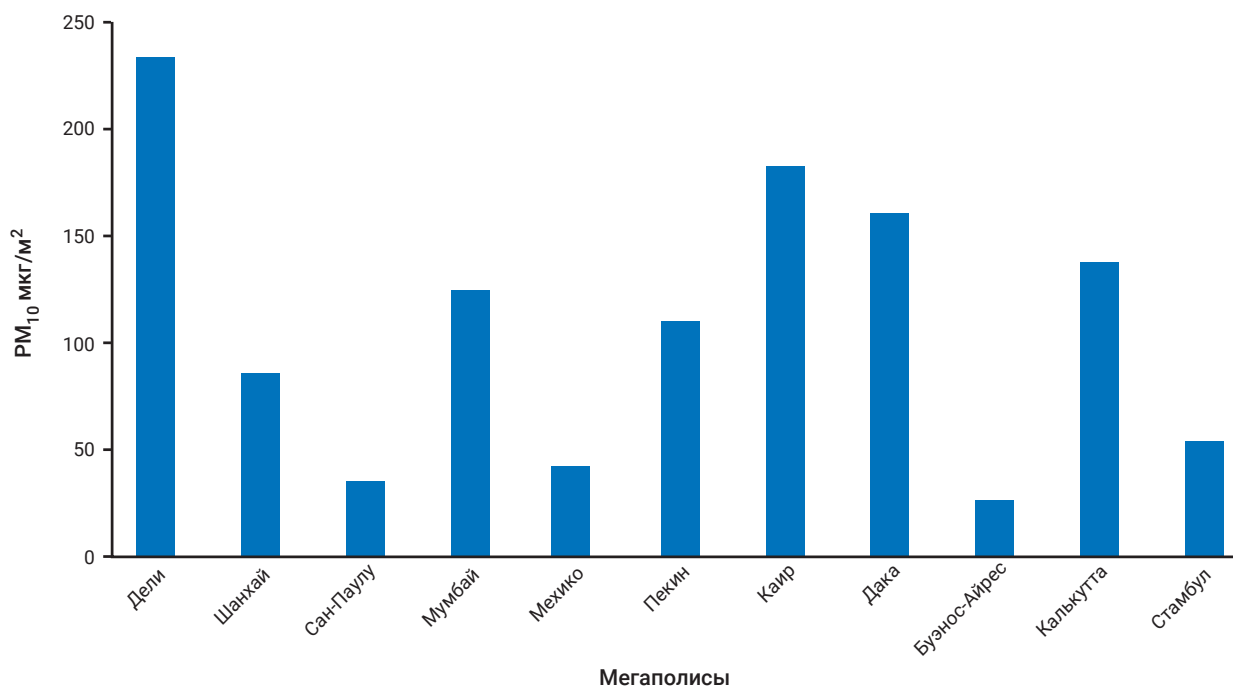


Источник: NEI (2018г.).

и при антропогенном загрязнении (например, в Южной и Восточной Азии) (Cohen и др. 2017г.; Shaddick и др. 2018г.) (см. **Рисунок 5.7**). Спутниковые наблюдения показывают, что с 1998 по 2012 годы $PM_{2.5}$ значительно снизились в восточной части Северной Америки и увеличились в Западной Азии, Южной Азии и Восточной Азии (Boys и др.

2014г.). Наземные измерения показывают, что тенденции над Северной Америкой, Южной Азией и Восточной Азией связаны с изменениями в антропогенном загрязнении, а изменения в Западной Азии связаны с изменениями в количестве песка и пыли, приносимых ветром (Boys и др. 2014г.).

Рисунок 5.9: Среднегодовые уровни PM_{10} для мегаполисов с более 14 млн жителей, где доступны данные за период 2011–2015гг.



Источник: WHO (2016b).



Концентрация O_3 на уровне земли является самой высокой в северных средних широтах и тропиках, с пиками в тёплое время года. Северная Америка, Средиземноморье, Южная Азия и Восточная Азия являются горячими точками в отношении загрязнения O_3 (см. **Рисунок 5.8**). Тем не менее, высокие средневзвешенные по населению концентрации O_3 также вычислены в Центральной Африке, Западной Азии и Юго-Восточной Азии (Health Effects Institute [Институт воздействия на здоровье] 2017г.).

Спутниковые наблюдения выявили быстрые изменения концентрации SO_2 и NO_2 на уровне земли за последние 10–15 лет, с тенденцией к снижению в Европе и Северной Америке и тенденцией к росту в некоторых регионах Восточной Азии, Южной Азии, Африки и Южной Америки. (Schneider, Lahoz и van der A 2015г.; Geddes и др. 2016г.; Krotkov и др. 2016г.).

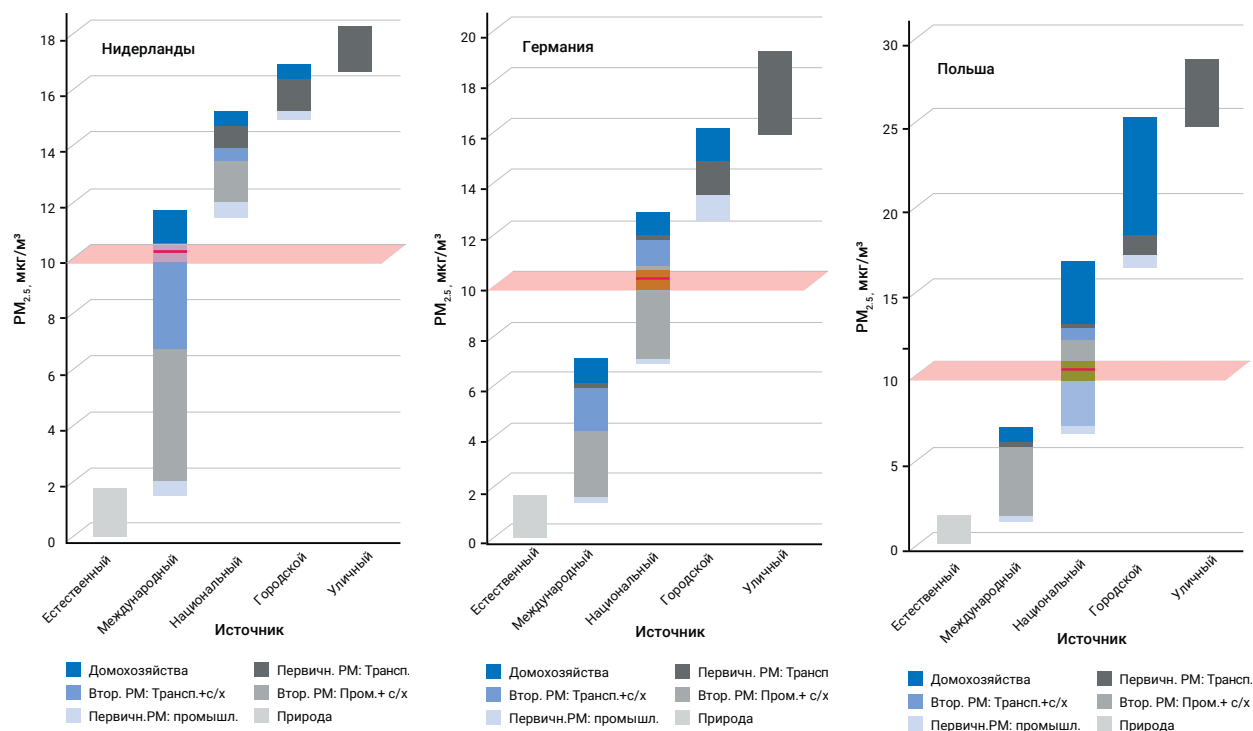
В городских районах, где проживает более половины населения мира, общий уровень загрязнения воздуха выше. Обзор опубликованных наблюдений $PM_{2.5}$ для 71 мегаполиса (с более 5 миллионов человек) за 2013 год показал, что из 45 мегаполисов с имеющимися наблюдениями только 4 достигли руководящих принципов ВОЗ по среднегодовым концентрациям (Cheng и др. 2016г.) (**Рисунок 5.9**). Города с самыми высокими уровнями загрязнений были сгруппированы в восточно-центральной Китае и Индо-Гангской равнине. Во многих

городах в странах с низким и средним уровнем дохода отсутствуют доступные измерения, но там, где данные имеются, 98% городов превышают руководящие принципы ВОЗ для $PM_{2.5}$ или PM_{10} по сравнению с 56% городов в странах с высоким уровнем дохода, где имеются данные (WHO 2016b).

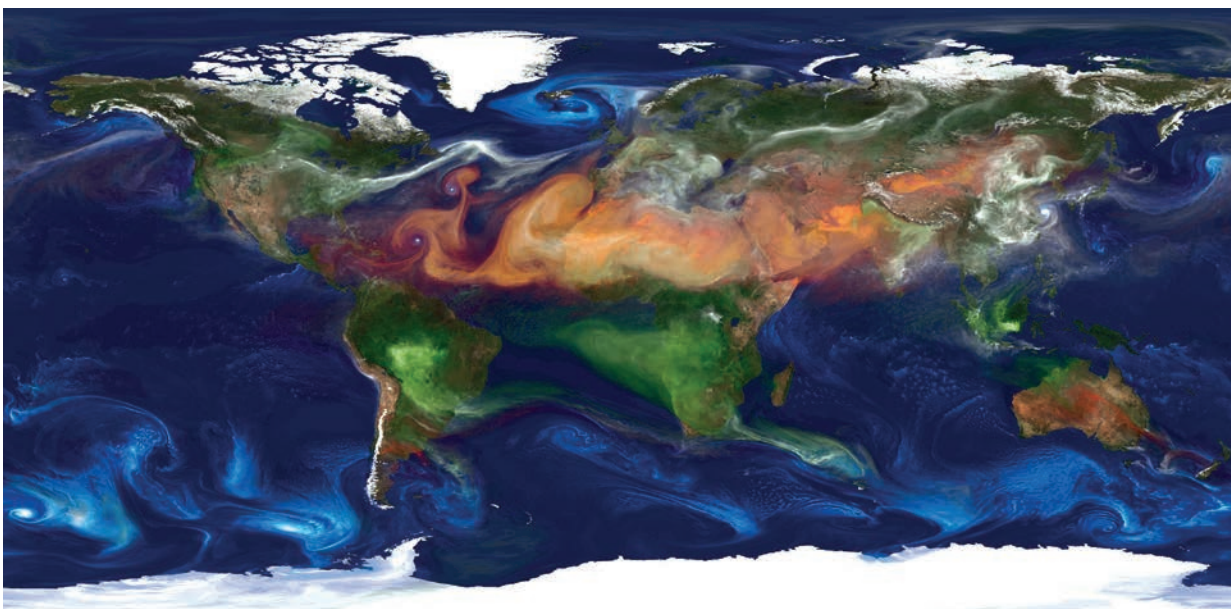
Дорожное движение, бытовое сжигание топлива, производство электроэнергии, промышленность и сельское хозяйство способствуют загрязнению воздуха в городах, хотя вклад различных секторов в отдельных городах может значительно различаться (Karagulian и др. 2015г.). В растущих городах Африки, Азии и других развивающихся регионах наблюдается беспрецедентно быстрый рост числа транспортных средств, обусловленный ростом населения и экономическим развитием (например, Adiang и др. 2017г.). Прогнозируется, что к 2030 году будет 41 мегаполис (с населением более 10 миллионов человек каждый), причём, большинство из них в развивающихся странах (United Nations 2016b). Воздействие загрязнения от мегаполисов распространяется далеко за пределы городской территории с последствиями в местном, региональном и глобальном масштабах (Ang'u, Nzioka и Mutai 2016г.; WHO 2016b).

Загрязнение воздуха, наблюдаемое в любом конкретном месте, может включать вклад местных, региональных и даже глобальных источников (**Рисунок 5.10**).

Рисунок 5.10: Модель оценки источников $PM_{2.5}$, наблюдаемых в нескольких городах в каждой из трёх стран, показывающих локальные концентрации $PM_{2.5}$, сильно зависящих от вторичных частиц из трансграничных источников. Источники выбросов разделены на природные, международные (вне пределов страны), национальные (выбросы внутри страны, но не из городских территорий), городские (внутри города) и уличные (выбросы в ближайшем окружении точки замера) и промежуточные цели



Источник: Перепечатано из UNEP/UNECE (2016г.), на основании (Kiesewetter и Amann 2014г.).



Используя глобальную модель, оптические изменения аэрозоля, относящиеся к разным типам твёрдых частиц, показаны разными цветами: пыль (красным и жёлтым), чёрный и органический углерод (зелёным), сульфат (белым); морская соль (синим). Анимированная версия этого изображения доступна на https://gmao.gsfc.nasa.gov/research/aerosol/modeling/nr1_movie/

Источник: Puttman и da Silva (2013г.).

Более совершенные глобальные модели, дополнительный мониторинг и полевые исследования, а также накопленные наблюдения со спутников, улучшили наше понимание процессов и тенденций, приводящих к такому переносу загрязнения на большие расстояния. Однако количественная оценка абсолютного вклада отдалённых источников в наблюдаемые значения в определённый день остаётся сложной задачей. Данные, собранные для Отчёта об оценке тропосферного кислорода (TOAR), демонстрируют, что последние тенденции пиковых значений, на которых основано большинство стандартов здоровья, сильно уменьшаются в Северной Америке и Европе и сильно увеличиваются в некоторых частях Восточной Азии. Однако для летних средних дневных концентраций O_3 тенденции в Северной Америке и Западной Европе более смешанные, причём на некоторых участках наблюдается значительное увеличение (Chang и др. 2017г.; Schultz и др. 2017г.). Этот вывод согласуется с наблюдениями увеличения «фонового» O_3 над пограничным слоем по всему северному полушарию (Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution [Целевая группа по гемисферическому переносу загрязнения воздуха] 2010г.; Parrish и др. 2014г.). Наблюдаемая тенденция увеличения глобального тропосферного O_3 в период с 1980 по 2010 годы может быть обусловлена главным образом экваториальным сдвигом в распределении глобальных выбросов прекурсоров, эффект которого больше, чем увеличение глобального метана и общей массы других выбросов прекурсоров вместе взятых (Zhang и др. 2016г.).

Крупнейшим источником твёрдых частиц в атмосфере в мире на ежегодной основе являются переносимые ветром песок и пыль. «Пылевой пояс» простирается от западного

побережья Северной Африки, над Средиземноморским бассейном, Ближним Востоком, Центральной и Южной Азией, до Монголии и Китая (см. **Рисунок 5.11**). Он включает как природные зоны, такие как пустыни Сахара и Такламакан, так и сельскохозяйственные районы. За пределами пылевого пояса песчаные и пыльные бури (SDS) менее распространены; однако SDS могут иметь важные локальные воздействия в центральной Австралии, Южной Африке (Ботсвана и Намибия), пустыне Атакама в Южной Америке и в Большом бассейне Северной Америки (UNEP, WMO и UNCCD 2016г.). Люди влияют на источники пыли при помощи методов расчистки земель и управления земельными ресурсами, а также другими влияющими на опустынивание факторами (см. Раздел 8.4.2). UNEP, WMO и UNCCD (2016г.) пришли к выводу, что за последние 30 лет частота и серьёзность SDS в Северной Африке, на Ближнем Востоке и в Южной Америке практически не изменилась, однако, в Северной Америке, Средней Азии и Австралии наблюдается значительное её увеличение. Klingmuller и др. (2016г.) обнаружили связанную с климатическими изменениями тенденцию увеличения пыли на большей части Ближнего Востока в период с 2001 по 2012 годы.

Переносимая пыль способствует широкому спектру воздействий: она влияет на климат и характер осадков; удобряет далёкие леса и океаны; способствует респираторным заболеваниям человека; распространяет патогены человека, животных и растений далеко по ветру от региона происхождения. В пределах региона-источника пыльные бури могут повредить инфраструктуру, нарушить работу транспортных и коммуникационных систем, а также привести к авиационным и дорожно-транспортным происшествиям. Для лучшего понимания,



прогнозирования и смягчения этих воздействий ВМО создала глобальную систему консультаций и оценки предупреждений о песчаных и пыльных бурях (SDS-WAS) (UNEP, WMO и UNCCD 2016г.; WMO 2017b).

Пожары, в основном связанные с расчисткой земли или молниями, являются ещё одним крупным фактором трансграничного загрязнения. В Юго-Восточной Азии многолетние лесные и торфяные пожары, связанные, в первую очередь, с подсечно-огневой системой земледелия, усиливаются в засушливые сезоны (Page и Hooijer 2016г.; Wijedasa и др. 2017г.). В 2015 году дым от пожаров охватил весь регион, что привело к приблизительно 100000 преждевременных смертей, связанных с загрязнением воздуха, в основном в Индонезии (Kopplitz и др. 2016г.) (см. Раздел 12.2.5). Бореальные лесные пожары в Сибири, Канаде и Аляске способствуют осаждению ВС и других частиц в Арктике, затемняя поверхность снега и льда и ускоряя таяние (Arctic Monitoring and Assessment Programme [Арктическая программа мониторинга и оценки] [AMAP] 2011г.; AMAP 2015г.).

5.3.2 Стойкие биоаккумулятивные токсичные вещества

Газообразная элементарная ртуть является глобальным загрязнителем с самыми высокими концентрациями в Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии, а также в курортных районах золотодобычи Экваториальной Африки и Южной Америки (см. **Рисунок 5.12**) (UNEP и AMAP 2018г.).

Концентрации CO₂, регулируемых и контролируемых в рамках Стокгольмской конвенции, были снижены в Европе, Северной Америке и Азиатско-Тихоокеанском регионе (UNEP 2014a; UNEP 2014b; UNEP 2015a; UNEP 2015b).

Измерения регулируемых CO₂ в воздухе и биоте Арктики показывают преимущественные тенденции к снижению для веществ, которые были запрещены на протяжении более 20–30 лет в развитых странах, но темпы снижения замедлились (Hug и др. 2016г.). Тенденции изменения CO₂ в Арктике, по-видимому, чувствительны к изменениям климата из-за усиливающегося улетучивания из источников (AMAP 2014г., Ma и др. 2011г.) и из-за изменений в структуре землепользования и выбросов в Арктике, таких как увеличение горной добычи и судоходства (UNEP и AMAP 2011г.) (см. также Разделы 4.3.2 и 4.3.3). Хотя Антарктида является континентом, наименее подверженным прямому антропогенному воздействию, низкие, а иногда и значительные уровни загрязнения можно обнаружить и там (Vecchiato и др. 2015г.). Концентрации ПАУ и ПХБ в антарктическом снегу за последние десятилетия снизились (Vecchiato и др. 2015г.).

Тенденции для многих новых РВТ, однако, ещё не установлены, хотя в некоторых регионах, таких как Европа, стали доступны исходные данные (UNEP 2015a). Поскольку некоторые CO₂ регулируются или запрещаются, другие нерегулируемые РВТ появились в качестве

заменителей и широко используются в потребительских и бытовых предметах (например, мебели и электронике) и в строительных материалах (Lee и др. 2016г.; Rauer и др. 2016г.). Растущее число перечисленных CO₂ и веществ-кандидатов создаёт дефицит ресурсов для существующих программ мониторинга (UNEP 2015a). Выбросы, перенос и судьба окружающей среды от новых нерегулируемых РВТ отличается от регулируемых CO₂, ещё более затрудняя их оценку.

5.3.3 Стратосферный O₃ и ультрафиолетовая радиация

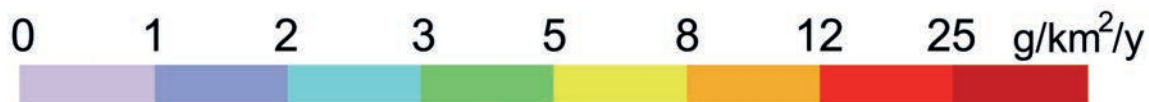
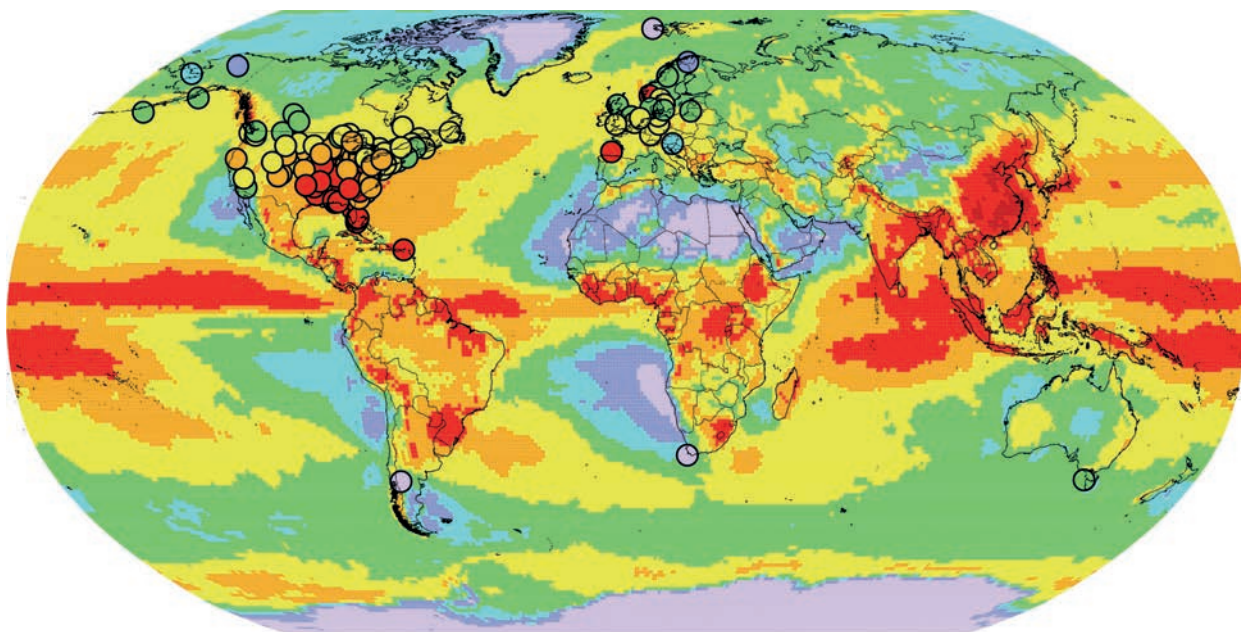
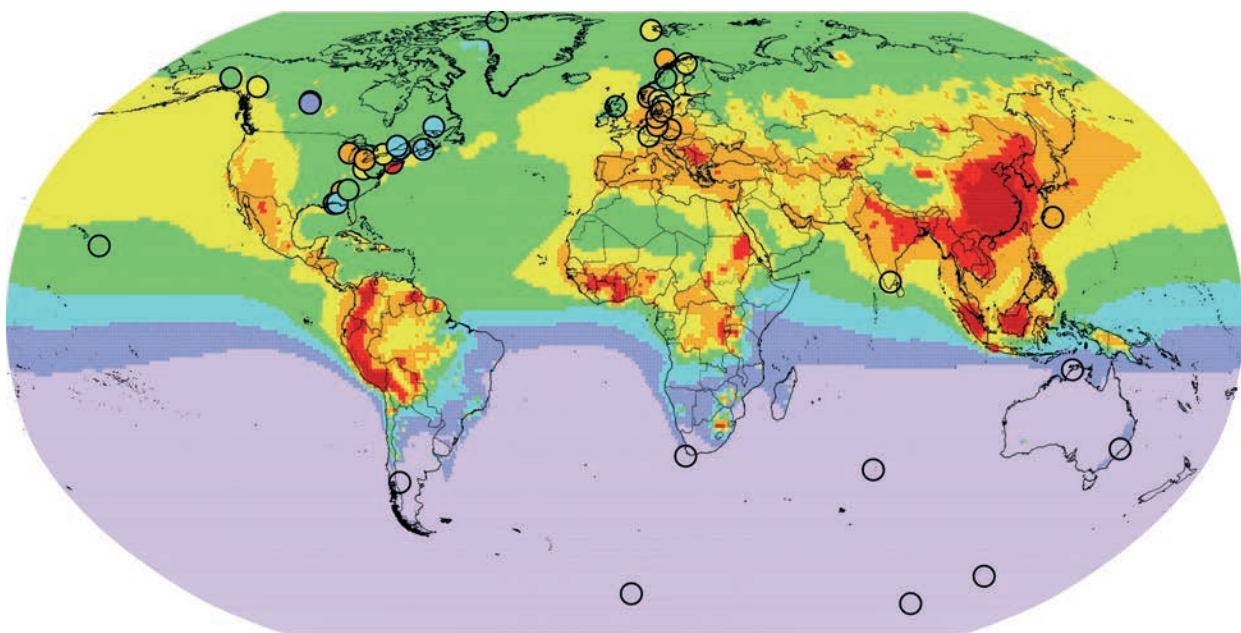
Многолетние наземные наблюдения за ОРВ в местах образования демонстрируют явное снижение после осуществления Монреальского протокола (Newman и др. 2007г.; Engel и др. 2018г.). Тем не менее, тенденция снижения замедлилась примерно на 50% после 2012 года для трихлорфторметана (ХФУ-11) (Montzka и др. 2018г.). Есть признаки того, что стратосферный слой O₃ начинает восстанавливаться. Общий атмосферный столб O₃ снизился на большей части земного шара в течение 1980-х и начале 1990-х годов, но оставался стабильным с 2000 года, есть признаки увеличения среднего общего столба O₃ в глобальном масштабе за период 2000–2013гг. (**Рисунок 5.13**) (WMO 2014г.). Примерно с 2000г. измеренные концентрации O₃ в верхней стратосфере демонстрируют тенденцию роста, и результаты моделирования указывают на то, что уменьшение ОРВ и рост ПГ, увеличивающих стратосферный O₃, охлаждая стратосферу, в равной степени способствовали увеличению содержания O₃ в верхней стратосфере (WMO 2014г.; Harris и др. 2015г.; Chipperfield и др. 2017г.). Над Антарктидой в 2001–2013гг. были обнаружены позитивные тенденции для концентраций O₃ в нижней стратосфере (около 10–20 км) для лета Южного полушария и для общего столба O₃ для весны и лета (Kuttippurath и Nair 2017г.; Solomon и др. 2017г.). Для средних широт (между 60° южной широты и 60° северной широты) по непонятным причинам нет чётких указаний на восстановление O₃ (Ball и др. 2018г.). Поскольку концентрации ОРВ продолжают снижаться в течение всего XXI века, ожидается, что концентрации O₃ в стратосфере будут расти, хотя в тенденциях всё больше будут доминировать эффекты от повышения концентрации ПГ; таким образом, временные рамки восстановления стратосферного O₃ до уровня 1960 года не определены (Chipperfield и др. 2017г.).

Изменения ультрафиолетового (УФ) излучения на поверхности Земли в ответ на восстановление стратосферного O₃ ещё не были задокументированы, потому что такие изменения по-прежнему маскируются изменяющимся ослаблением УФ-излучения O₃, облаками, аэрозолями и другими факторами (Bais и др. 2018г.).

5.3.4 Изменение климата

В 2016 г. средние глобальные концентрации CO₂, CH₄ и N₂O достигли 403,3 ± 0,1 ppb, 1853 ± 2 ppb и 328,9 ± 0,1 ppb, соответственно, что на 145%, 257% и 122% выше доиндустриального уровня (WMO 2017с). Глобальные темпы роста CO₂ в период с 2015 по 2016 годы были самыми большими за последние 30 лет (отчасти

Рисунок 5.12: Глобальное распределение среднегодовой концентрации газообразной элементарной ртути в приземном воздухе (вверху) и потоке влажных осадков (внизу) в 2015 году, смоделированное системой моделей



Круги показывают значения, наблюдаемые при наземном мониторинге

Источник: UNEP и АМАР (2018г.).



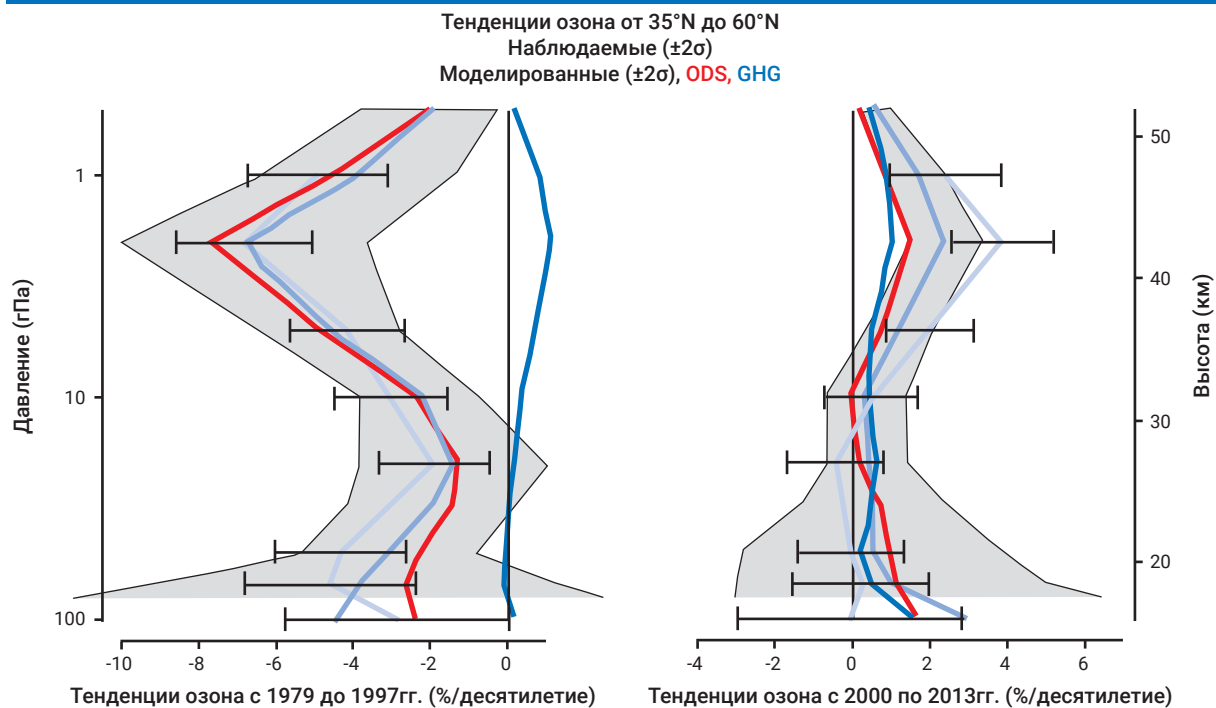
обусловлено Эль-Ниньо), а концентрация CO₂ была самой высокой, по крайней мере, за последние 800000 лет. В течение 1999–2006гг. концентрация CH₄ достигала плато, но с тех пор увеличивается. Исследования указывают на множество различных процессов, приводящих к изменению CH₄, в основном вследствие изменений в антропогенных источниках, таяния вечной мерзлоты или выбросов водно-болотных угодий (Dean и др. 2018г.). Концентрации N₂O неуклонно росли с середины 1980-х годов. Концентрации заменителей ХФУ, ГХФУ и ГФУ, являющихся мощными ПГ, с 2005 года экспоненциально увеличиваются, хотя в целом остаются низкими и в настоящее время составляют менее 4% в совокупности радиационного воздействия, обусловленного всеми ПГ. Согласно ежегодному индексу парниковых газов (AGGI) Национального управления океанических и атмосферных исследований, радиационное воздействие долгоживущих ПГ в период между 1979 и 2016 годами увеличилось на 78%, причём на CO₂ приходится около 72% этого увеличения.

С 1901 года поверхность почти всего земного шара потеплела, и, весьма вероятно, что антропогенная деятельность вызвала более половины наблюдаемого повышения глобальной средней температуры поверхности с середины XX века (Bindoff и др. 2013г.). Глобальное повышение средней температуры поверхности за период 1901–2012гг. (См. **Рисунок 4.2**) составило приблизительно 0,89°C, но в некоторых регионах потепление превысило 2°C (Hartmann и др. 2013г.).

Тенденции в осадках менее ясны и отличаются в зависимости от местоположения. В целом, засушливые районы становятся более сухими, а влажные – более влажными, но существует множество исключений (Trenberth 2011г.; IPCC 2014г.; Feng и Zhang 2015г.). В отношении тропических территорий наблюдения показывают тенденцию к снижению с середины 1970-х до середины 1990-х годов и тенденцию к увеличению в следующем десятилетии, что не приводит к существенной общей тенденции с 1951 по 2008 год (Hartmann и др. 2013г.). Статистически значительный рост осадков произошёл с 1901 по 2008 год для северных средних широт (от 30° до 60° северной широты); напротив, существует лишь ограниченное количество свидетельств долгосрочного увеличения в южных средних широтах (Hartmann и др. 2013г.). Наблюдаемые изменения в широтном распределении осадков над землёй наводят на мысль о влиянии человека; однако результаты пока неубедительны из-за неполных данных и неопределённости модели (Bindoff и др. 2013г.).

Изменение климата также может влиять на атмосферную циркуляцию и характеристики на глобальном и региональном уровнях. Наблюдения указывают на расширение тропического пояса, смещение штормовых и реактивных потоков к полюсам и сокращение северного полярного вихря с 1970-х годов (Hartmann и др. 2013г.). Истощение стратосферного O₃ и нагревание от ПГ, возможно, способствовали сдвигу к полюсу южной ячейки

Рисунок 5.13: Вертикальные профили средних ежегодных тенденций O₃ на 35°–60° северной широты, в среднем по всем доступным наблюдениям (чёрный) для периодов снижения стратосферных ОРВ (слева) и повышения ОРВ (справа), с соответствующими тенденциями моделей только для изменений ОРВ (красный), только изменений ПГ (синий) и обоих вместе (серый)



Внимание: диапазон ошибки ± 2 стандартной погрешности для трендов показан горизонтальными полосами для наблюдений и серой штриховкой для смоделированного тренда со всеми изменениями

Источник: WMO (2014г.).



Хэдли и положительному тренду в южном кольцевом режиме, который характеризует движение пояса западных ветров, которые окружают Антарктиду, с севера на юг в течение лета Южного полушария (Bindoff и др. 2013г.). Атрибуция антропогенного влияния на сдвиг ячейки Хэдли к полюсу в Северном полушарии менее достоверна (Bindoff и др. 2013г.). Хотя многие исследования указывают на изменения в циркуляции Эль-Ниньо–Южное колебание (ЭНКО) и муссонов, существует большая неопределённость наблюдений и моделирования, так что существует низкая достоверность того, что изменения, если они наблюдаются, можно отнести к антропогенной деятельности (Bindoff и др. 2013г.).

Появляется всё больше свидетельств того, что изменение климата привело к изменениям частоты и интенсивности экстремальных явлений с середины XX века (Trenberth 2011г.; Hartmann и др. 2013г.; Alexander 2016г.). Вероятно, что частота экстремально тёплых дней увеличилась в Северной Америке, Центральной Америке, Европе, Южной Африке, Азии и Австралии, а частота тепловых волн увеличилась в Европе, Австралии и по большей части Азии (Hartmann и др. 2013г.). Наблюдения показали общее увеличение количества осадков в глобальном масштабе (Trenberth 2011г.; Hartmann и др. 2013г.). На региональном уровне, вероятно, частота или интенсивность явлений сильных осадков увеличилась в Северной Америке, Центральной Америке и Европе, и практически точно наблюдается увеличение частоты и интенсивности наиболее сильных тропических циклонов в бассейне Северной Атлантики с 1970-х годов (Hartmann и др. 2013г.). Что касается засух, их частота и интенсивность, вероятно, увеличились в Средиземноморье и Западной Африке и, вероятно, снизились в центральной части Северной Америки и северо-западной Австралии (Hartmann и др. 2013г.).

Загрязнение воздуха, истощение стратосферного O_3 , стойкие загрязнители и изменение климата являются взаимосвязанными проблемами (см. **Рисунок 5.1**). Агенты, способствующие потеплению климата, такие как ВС, тропосферный O_3 , CH_4 и ГФУ, имеют относительно короткий срок жизни в атмосфере по сравнению с долгоживущими ПГ и относятся к короткоживущим климатическим загрязнителям (SLCP) (Haines и др. 2017г.). Тропосферный O_3 способствует потеплению непосредственно в виде ПГ. Тем не менее, O_3 также способствует потеплению, нарушая рост растительности и уменьшая поглощение CO_2 растениями (Ainsworth и др. 2012г.). ВС оказывает согревающее действие как в атмосфере, так и при осаждении на снеге и льду. Уменьшение выбросов SLCP может снизить потепление в ближайшем будущем, что может быть важно для достижения краткосрочных климатических целей или чтобы избежать климатических переломных моментов (Shindell и др. 2017г.). Тем не менее, сокращение выбросов SLCP в ближайшей перспективе необходимо сочетать с смягчением воздействия долгоживущих ПГ, доминирующих по климатическому воздействию в долгосрочной перспективе (UNEP 2017с).

Другие компоненты РМ (например, сульфаты и нитраты) также влияют на климат и могут охлаждать его, рассеивая солнечную радиацию. РМ также косвенно

влияют на климат, воздействуя на формирование облаков, что приводит к изменениям их отражательной способности, распределению и характера осадков. Всё ещё сохраняется значительная неопределённость в отношении чистого радиационного воздействия аэрозолей (Fuzzi и др. 2015г.).

Воздействуя на синоптическую и локальную метеорологию, изменение климата воздействует на загрязнение воздуха и концентрации РВТ множественными нелинейными способами (UNEP и AMAP 2011г.; Fiore, Naik и Leibensperger 2015г.). Более высокие температуры могут увеличивать скорости химических реакций, включая образование O_3 , или снижать концентрации РМ по мере испарения компонентов (Megaritis и др. 2013г.; Czernecki и др. 2016г.). Более высокие температуры также увеличивают первичные выбросы CO_3 , которые могут улетучиваться, и вторичные выбросы за счёт повторного испарения ранее депонированных CO_3 (Ma и др. 2011г.). Поскольку связанные с частицами CO_3 более эффективно удаляются из атмосферы путём осаждения, полуплетучие CO_3 могут дольше сохраняться в атмосфере при более высоких температурах и переноситься дальше от региона-источника. Более высокие температуры могут также увеличить деградацию CO_3 (Ma и др. 2011г.). Уменьшение облачного покрова способствует образованию O_3 за счёт увеличения скорости фотолиза (Na, Moon и Kim 2005г.). Более высокие температуры и интенсивность света также могут увеличить выбросы биогенных NMVOC (Guenther и др. 2012г.), являющихся предшественниками O_3 и РМ. В то же время более высокие температуры и нехватка воды снижают стоматическое поглощение O_3 и, следовательно, снижают осаждение O_3 (Solberg и др. 2008г.; Huang и др. 2016г.). Увеличение дождей уменьшает загрязнение окружающей среды, вымывая РМ и другие загрязнители. Такие экстремальные явления, как периоды сильной жары и засухи, увеличивают риск большого загрязнения РМ в связи с лесными пожарами (Bowman и др. 2017г.) и пылью (Achakulwisut, Mickley и Anenberg 2018г.). Такие экстремальные явления, как наводнения и штормы, также могут повлиять на ремобилизацию и биодоступность CO_3 (Ma и др. 2011г.).

Метеорологические параметры, влияющие на качество воздуха, часто совместно изменяются и зависят от синоптического масштаба или других крупномасштабных явлений. Например, на поверхностные концентрации O_3 и РМ оказывают сильное влияние вентиляция и разбавление, зависящие от ветра и высоты пограничного слоя и часто коррелирующие с температурой и влажностью. Снижение количества летних среднеширотных циклонов, пересекающих Северную Америку с 1980 года, было связано с увеличением стагнации и эпизодов загрязнения O_3 в восточной части Соединённых Штатов Америки, что компенсировало некоторые улучшения качества воздуха на северо-востоке США от сокращения антропогенных выбросов (Leibensperger, Mickley и Jacob 2008г.). Чрезвычайные случаи застоев и загрязнений зимой в восточном Китае были связаны с таянием морского льда в Арктике предыдущей осенью и увеличением снегопадов в Сибири в начале зимы (Zou и др. 2017г.).



5.4 Воздействия

Деятельность, производящая выбросы, угрожает здоровью и благополучию людей, продовольственной безопасности и экосистемам. Данный раздел посвящён прямым воздействиям изменяющегося состава атмосферы.

5.4.1 Здоровье человека

Воздействие загрязнения воздуха как на открытом воздухе, так и в помещениях, экстремальных температур, находящихся в воздухе болезнетворных микроорганизмов и аллергенов, а также ультрафиолетового излучения, напрямую влияет на здоровье человека. Далее основное внимание уделяется воздействию загрязнения воздуха вследствие антропогенных выбросов.

Загрязнение воздуха

Воздействие загрязнения воздуха внутри и снаружи помещений привело к преждевременной смерти от 6 миллионов (преждевременно умерших от глобального бремени болезней [GBD] 2017г.) до 7 миллионов (WHO 2018г.) человек в 2016 году. Исследование GBD показало, что долгосрочное воздействие PM было ответственно за 3,6–4,6 миллиона из этих преждевременных смертей и за от 95 до 118 миллионов лет здоровой жизни, утраченных от болезней сердца, инсульта, рака лёгких, хронических заболеваний лёгких и респираторных инфекций (Cohen и др. 2017г.; GBD Risk Factor Collaborators 2017г.; HEI 2018г.). Следовательно, воздействие PM_{2,5} на окружающую среду является самым высоким экологическим фактором риска для глобального бремени болезней и шестым среди всех факторов риска с точки зрения потерянных лет жизни вследствие инвалидности, после высокого кровяного давления, курения, низкого веса при рождении, высокого уровня сахара в крови и высокого индекса массы тела (GBD Cancer Collaboration 2017г.). Оценки преждевременной смерти недооценивают общее количество пострадавших людей, потому что загрязнение воздуха имеет потенциальные последствия для всех, кто дышит воздухом, а не является единственной причиной ранней смерти для небольшой подгруппы населения (Committee on the Medical Effects of Air Pollutants [Комитет по медицинским воздействиям загрязняющих воздух веществ] [COMEAP] 2010г.).

Даже кратковременные периоды (от нескольких минут до нескольких часов) воздействия высоких концентраций загрязняющих веществ могут оказывать значительное воздействие на здоровье (WHO 2006г.), и эпизоды необычно высокого загрязнения воздуха вызывают беспокойство общественности (например, Vidal 2016г.; Safi 2017г.). Однако наибольший ущерб здоровью населения связан с долгосрочным воздействием – проживанием в районах с высоким среднегодовым воздействием (HEI 2017г.). Важно отметить, что не существует известного безопасного уровня среднегодового воздействия PM_{2,5} (WHO 2013г.).

Около 43% населения мира, в основном в странах с низким уровнем дохода, используют биомассу

для отопления и приготовления пищи. В результате загрязнение воздуха внутри и снаружи помещений способствует острым инфекциям нижних дыхательных путей (ALRTI) и пневмонии среди детей, а также хронической обструктивной болезни лёгких (COPD) и раку лёгких у взрослых (WHO 2007г.; Sumpter и Chandramohan 2013г.; WHO 2018г.). Исследование GBD связывает с загрязнением воздуха в домохозяйствах потерю 66–88 миллионов лет жизни с поправкой на инвалидность (DALY) и от 2,2 до 3,0 миллионов преждевременных смертей в 2016 году (GBD Risk Factor Collaborators 2017г.), тогда как ВОЗ оценила это бремя как приблизительно 3,8 миллиона преждевременных смертей (WHO 2018г.).

Дополнительные 0,09–0,38 миллиона случаев смерти в 2016 году от хронических заболеваний лёгких были связаны с воздействием O₃ на уровне земли (GBD Risk Factor Collaborators 2017г.). Связь смертности с другими газами хорошо известна, особенно с NO₂ (маркер загрязнения дорожным движением) и SO₂ (маркер промышленного загрязнения) (WHO 2013г.). Поскольку это маркеры смесей, неясно, в какой степени



© Shutterstock/TonyV3112



связанные с ними эффекты вызваны самими газами или коррелированными загрязнителями (WHO 2013г.; COMEAP 2018г.).

Количество смертей, связанных с загрязнением воздуха, значительно различается в разных странах, что отражает разные уровни загрязнения, а также различия в численности населения, демографических показателях, основных показателях заболеваемости и других социально-экономических характеристиках (Рисунок 5.14).

В период с 2010 по 2016 годы смертность, связанная с воздействием атмосферных PM_{2.5}, повысилась в мире на 11% из-за увеличения загрязнения воздуха, а также роста числа и старения населения. В 2016 году 95% населения мира проживало в районах с уровнем PM_{2.5}, превышающим норматив ВОЗ по качеству воздуха (HEI 2018г.). Хотя смертность, связанная с PM_{2.5}, снизилась в Западной Европе и Северной Америке, во многих других регионах наблюдается резкий рост. Смертность, связанная с уровнем О₃ на уровне земли, хотя и значительно меньшая, увеличилась в мире почти на 60% в период с 1990 по 2015 годы, при этом в некоторых странах этот показатель достиг 250–400% (HEI 2017г.).

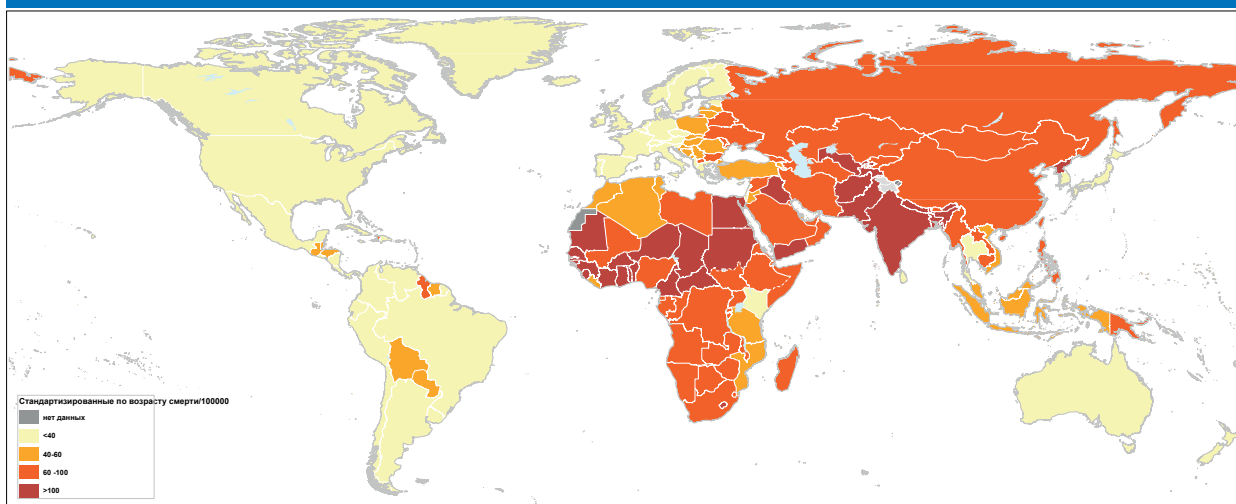
Помимо преждевременной смертности, загрязнение воздуха способствует распространению хронических и острых заболеваний, особенно сердечно-сосудистых (Brook и др. 2010г.; McCracken и др. 2012г.) и респираторных заболеваний (American Thoracic Society 2000г.). Исследования показывают связь между загрязнением воздуха и другими заболеваниями, такими как диабет (Eze и др. 2015г.); неблагоприятные исходы родов (Stieb и др. 2012г.; Li и др. 2017г.), включая преждевременные роды, низкий вес при рождении (Fleischer и др. 2014г.) и врожденные дефекты (Farhi

и др. 2014г.); неврологические заболевания, включая деменцию (Calderon-Garciduenas и Villarreal-Rios 2017г.). Новые исследования подчёркивают потенциальное взаимодействие между загрязнением воздуха и находящимися в воздухе патогенами и аллергенами (Hussey и др. 2017г.; Liu и др. 2018г.).

Люди пожилого, очень молодого возраста, с уже существующими кардиореспираторными заболеваниями или с низким социально-экономическим статусом наиболее подвержены загрязнению воздуха (Sacks и др. 2011г.). Женщины и дети в большей степени подвержены загрязнению воздуха в помещениях, где приготовление пищи и отопление на твёрдом топливе являются основными источниками загрязнения (Smith и др. 2014г.). Появляется всё больше свидетельств того, что дым в помещении способствует развитию катаракты, основной причины слепоты во всём мире (Clougherty 2010г.; Sacks и др. 2011г.; Global Alliance for Clean Cookstoves [Глобальный альянс за чистые кухонные плиты] 2014г.; Villeneuve и др. 2015г.; WHO 2016b).

Экономические последствия потерянных лет жизни, возросших затрат на здравоохранение и снижения производительности труда вследствие загрязнения воздуха являются значительными. Предполагается, что преждевременная смертность от загрязнения атмосферного воздуха и воздуха в домашних хозяйствах в 2013 году обошлась мировой экономике в 5,1 трлн Долл. США потерянного благосостояния (World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation [Всемирный банк и Институт показателей и оценки состояния здоровья] 2016г.). Это эквивалентно валовому внутреннему продукту (ВВП) Японии за 2013 год. По оценкам ВОЗ (2015г.), загрязнение воздуха в Европе в 2010г. обойдётся в 1,575 трлн Долл. США в год. В 2011 году Управление по охране окружающей среды США оценило результат действия

Рисунок 5.14: Смертность на 100000 человек в 2016г. относящаяся к загрязнению атмосферы PM_{2.5}; стандартизированные по возрасту данные



Стандартизация по возрасту позволяет сравнивать оценки для стран с различным распределением по возрастам. Обратите внимание, что эти оценки не включают смертельные случаи, связанные с воздействием загрязнения воздуха в домашних условиях

Источник: По материалам HEI (2018г.).



Рисунок 5.15: Процент связанных с $PM_{2.5}$ смертельных случаев в регионе, указанные в колонке в связи с (а) произведёнными выбросами или (б) товарами и услугами, потреблёнными в регионе, указанном в строке

Где произошли выбросы воздушных загрязнений		Китай и Восточная Азия	Индия и остальная Азия	Европа и Россия	Ближний Восток и Северная Африка	Северная Америка	Латинская Америка	Африка к Югу от Сахары и остальной мир
		Китай и Восточная Азия	97%	3%	1%	1%	2%	1%
Индия и остальная Азия	1%	93%	1%	2%	0%	0%	2%	
Европа и Россия	1%	0%	94%	18%	1%	0%	1%	
Ближний Восток и Северная Африка	0%	3%	2%	78%	0%	0%	5%	
Северная Америка	0%	0%	1%	1%	95%	2%	0%	
Латинская Америка	0%	0%	0%	0%	1%	97%	0%	
Африка к Югу от Сахары и остальной мир	0%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	
Где были потреблены товары	Китай и Восточная Азия	80%	4%	3%	3%	6%	4%	2%
	Индия и остальная Азия	3%	84%	2%	3%	1%	1%	2%
	Европа и Россия	7%	4%	86%	24%	5%	6%	4%
	Ближний Восток и Северная Африка	2%	3%	4%	64%	2%	1%	4%
	Северная Америка	6%	3%	3%	4%	82%	12%	2%
	Латинская Америка	1%	0%	1%	1%	4%	75%	1%
	Африка к Югу от Сахары и остальной мир	1%	1%	1%	1%	1%	1%	84%

Source: Based on Zhang et al. (2017).

поправок, принятых к Закону о чистом воздухе 1990 года, в размере 1,3 трлн Долл. США, которые удалось сэкономить в 2010 году, избежав убытков (US EPA 2011г.). По оценкам, воздействие загрязнения воздуха $PM_{2.5}$ на рабочую силу в Китае в 2007 году привело к экономическим потерям в размере 346 млрд Юаней (примерно 1,1% ВВП) (Xia и др. 2016г.). Согласно последнему анализу ОЭСР, совокупная стоимость загрязнения атмосферного и бытового воздуха в Африке в 2013 году составит 450 млрд Долл. США (Roу 2016г.).

В Азии было самое высокое абсолютное число смертей в 2016 году, связанное с воздействием $PM_{2.5}$, вследствие большой численности населения и высокого уровня промышленной активности. Тем не менее, уровень воздействия $PM_{2.5}$ в Китае начал снижаться, но в некоторых частях Южной Азии он увеличивается

(HEI 2018г.). Азиатские страны также несут наибольшее бремя от загрязнения воздуха, вызванного производством товаров, потребляемых в других регионах мира, прежде всего в Западной Европе и Северной Америке. Например, 97% смертей, связанных с $PM_{2.5}$ в Восточной Азии, было связано с выбросами в Восточной Азии, но только 80% было связано с товарами или услугами, потребляемыми в Восточной Азии. По оценкам, потребление в Европе и в России, и в Северной Америке товаров, произведённых в Восточной Азии, составило 7 и 6%, соответственно, в бремени смертности от $PM_{2.5}$ в Восточной Азии (Zhang и др. 2017г.) (Рисунок 5.15).

Истощение стратосферного озона

Опасность для здоровья от истощения стратосферного O_3 возникает в результате повышения уровня биологически вредных длин волн ультрафиолетового излучения,



достигающего поверхности Земли. Хотя некоторое воздействие ультрафиолета необходимо, слишком сильное воздействие повреждает кожу и глаза и может вызвать подавление иммунитета. Воздействия включают солнечный ожог, кератиноцитный рак (ранее называвшийся немеланомой), злокачественную меланому кожи (СММ), клеточную карциному Меркеля, фотокожонъюнктивит, фотокератит (например, снежная слепота), катаракту, птеригиум и меланому конъюнктивы.

В последние десятилетия в большинстве стран с преимущественно светлокочим населением отмечается устойчивый рост заболеваемости СММ, на долю которой приходится около 80% случаев смерти от рака кожи (Lucas и др. 2015г.). Чрезмерное воздействие ультрафиолетового излучения составляет 60–90% риска для СММ (Olsen, Carroll и Whiteman 2010г.; WHO 2004г.). Увеличение частоты возникновения СММ и других негативных связанных с ультрафиолетом воздействий на здоровье вряд ли будет связано с изменениями в воздействии ультрафиолета из-за истощения стратосферного О₃, а, скорее, с повышением рискованного поведения на солнце (Lucas и др. 2015г.). Однако без Монреальского протокола заболеваемость раком кожи, возможно, была бы на 14% выше, воздействуя на 2 миллиона человек к 2030 году (van Dijk и др. 2013г.).

Изменение климата

Прогнозируется, что в грядущие десятилетия – века неблагоприятные последствия для здоровья от изменения климата значительно превысят любую потенциальную пользу для здоровья (Smith и др. 2014г.; Watts и др. 2017г.). Воздействия изменения климата на здоровье человека могут быть классифицированы как прямые (например, тепловые волны, штормы), менее прямые (например, изменения в экологии переносчиков болезней, сокращение водоснабжения или обострение эпизодов загрязнения воздуха) и диффузные (Butler 2014г.; Melillo, Richmond и Yohe 2014г.). Категория диффузных эффектов может нести наибольшее бремя болезней через такие средства, как конфликты (Kelley и др. 2015г.), миграция (Piguet, Recoud и de Guchteneire (ред.) 2011г.) и голод. Эффекты психического здоровья возникают во всех трёх категориях (например, посттравматическое стрессовое расстройство).

Воздействие изменяющегося климата на здоровье будет неравномерно распределено по миру. Изменение климата и растущая изменчивость климата «усугубляют существующую бедность, усугубляют неравенство и вызывают как новые уязвимости, так и некоторые возможности для отдельных лиц и сообществ» (IPCC 2014г., стр. 796).

Здания и дороги сохраняют тепло больше, чем сельские ландшафты, и понижают влажность, создавая городские острова тепла. В северных средних широтах и субтропиках в городских районах ночи теплее до 4°C и на 10–15% суше по сравнению с окружающими сельскими районами. В северной части Африки количество ночей с исключительным тепловым стрессом в городских районах примерно в десять раз выше, чем в сельской местности (Fischer, Oleson и Lawrence 2012г.).

5.4.2 Продовольственная безопасность

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (FAO [FAO] 2008г.) описывает четыре аспекта продовольственной безопасности: наличие, связанное с количеством; доступность, в том числе доступность по цене; использование, связанное с удовлетворением потребностей в питании и продовольственной безопасностью; и стабильность, связанная с временными изменениями других измерений.

Наличие: Текущие уровни О₃ на уровне земли снижают урожайность ключевых основных культур, включая пшеницу, сою, кукурузу и рис, на 2–15% в зависимости от типов и местонахождения сельскохозяйственных культур (Feng и Kobayashi 2009г.; Van Dingenen и др. 2009г.; Fishman и др. 2010г.; Avner и др. 2011г.). Глобальные оценки ущерба являются неопределёнными, потому что разные сорта культур имеют различную чувствительность, и не все культуры были изучены. Экономические последствия потери урожайности являются существенными. Например, повышенные концентрации О₃ в США сокращают производство кукурузы и сои примерно на 10 и 5%, соответственно, что стоит 9 млрд Долл. США в год (McGrath и др. 2015г.).

Изменение климата уже влияет на урожайность в результате изменения средних и экстремальных температур и осадков, распространения и воздействия инвазивных сорняков и вредителей и обезлесения. Хотя увеличение удобрения CO₂ (см. Раздел 4.4.3), как считается, компенсирует негативные воздействия, взаимосвязь между изменениями CO₂, О₃, азота, доступности воды и температуры всё ещё недостаточно изучена (Schlenker и Roberts 2009г.; Porter и др. 2014г.).

Ожидается, что урожайность в тропических странах пострадает от наиболее серьёзных воздействий, в то время как некоторые регионы с умеренным климатом могут получить более высокие урожаи, расширение продуктивных площадей и более продолжительный вегетационный период (хотя эти выгоды могут быть компенсированы всё более частыми экстремальными явлениями, температурными и водными стрессами и неэффективными адаптациями) (Schmidhuber и Tubiello 2007г.; Gornall и др. 2010г.; Porter и др. 2014г.). Короче говоря, влияние изменения климата на растениеводство будет в наибольшей степени ощущаться в развивающихся странах, где большое количество людей зависит от сельского хозяйства в качестве источника средств существования, отсутствие продовольственной безопасности является высоким, а способность к адаптации – низкой. Ожидается, что воздействие изменения климата на наличие и распространение водных видов также непропорционально повлияет на развивающиеся страны (см. Раздел 7.3.2).

Более высокие температуры могут отрицательно повлиять на продуктивность скота, изменяя доступность пастбищ, кормовых культур и воды (Andre и др. 2011г.; Renaudeau и др. 2011г.; Porter и др. 2014г.). Последствия



изменения климата для болезней скота по-прежнему трудно прогнозировать, и они весьма неопределённые (Mills, Gage и Khan 2010г.; Tabachnick 2010г.).

Доступность: Изменение климата оказывает повышающее давление на мировые цены на продукты питания (Porter и др. 2014г.), что непропорционально влияет на бедных потребителей, которые могут тратить значительную часть своего дохода на продукты питания, что имеет последствия для здоровья и питания (Springmann и др. 2016г.). Женщины и девочки несоразмерно страдают как от последствий нехватки питательных веществ для здоровья, так и от бремени заботы о других заболевших (WHO 2014г.; FAO 2016г.).

Использование: Более высокие температуры и более высокие уровни CO₂ связаны с более низким содержанием белка в зерне (Porter и др. 2014г.; Feng и др. 2015г.) и сниженным содержанием микроэлементов в зерне и бобовых (Myers и др. 2014г.).

На содержание питательных веществ и безопасность пищевых продуктов влияет загрязнение, прежде всего PBT, включая Hg и CO₃. Hg может перемещаться на большие расстояния в воздухе и воде, биоаккумулироваться и биоувеличивать пищевые цепи, достигая уровней, которые могут быть опасными для здоровья экосистем и человека (Gibb и O'Leary 2014г.; Sundseth и др. 2017г.). Концентрации метилртути в крови популяций, потребляющих высших морских хищников, таких как коренные жители Арктики, являются одними из самых высоких в мире, что вызывает серьёзные проблемы со здоровьем (UNEP 2013a; UNEP 2013b). Hg токсичен для центральной нервной системы (ЦНС), приводя к когнитивной и моторной дисфункции (Karagas и др. 2012г.; Antunes dos Santos и др. 2016г.; Sundseth и др. 2017г.). Воздействие Hg также увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний, вызывает повреждение почек, отрицательно влияет на репродуктивную, эндокринную и иммунную системы и приводит к преждевременной смерти (Rae и Graham 2004г.; AMAP 2009г.; Rice и др. 2014г.).

Аналогично, CO₃ и другие PBT могут перемещаться на большие расстояния и биоаккумулироваться в пищевых цепях (например, Gibson и др. 2016г.; Ma, Hung и Macdonald 2016г.). Широкий спектр воздействий на здоровье был связан с воздействием CO₃, включая изменения в репродуктивной, эндокринной, иммунологической и неврологической системах, раке, кожных и глазных изменениях и снижении массы тела при рождении (Damstra 2002г.; El-Shahawi и др. 2010г.; Fry и Power 2017г.). Воздействие CO₃ на беременных и кормящих женщин вызывает особую обеспокоенность, поскольку CO₃ могут проникать через плаценту и через гематоэнцефалический барьер, что может увеличить риск неблагоприятных последствий развития детей (Vizcaino и др. 2014г.; Women in Europe for a Common Future and Women International for a Common Future [Женщины Европы за общее будущее и Международный женский форум за общее будущее] 2016г.).

Мало что известно о потенциальном воздействии на здоровье заменивших запрещённые CO₃

некоторых химических веществ, таких как неорганические фосфористые антипирены на основе неполиброминированного дифенилэфира (ПБДЭ). В течение последнего десятилетия в Соединённых Штатах Америки наблюдалось увеличение воздействия на человека таких антипиренов (Hoffman и др. 2017г.).

Стабильность: Увеличение частоты и суровости экстремальных погодных явлений, вызванных изменением климата, будет иметь серьёзные последствия для стабильности цен на продовольствие и поставок продовольствия, такие как неурожай пшеницы и скачок цен, произошедший после жары в России 2010 года (Otto и др. 2012г.; Porter и др. 2014г.). Засухи, наводнения и другие связанные с погодой бедствия могут привести к острым локализованным продовольственным кризисам, особенно в странах с такими ранее существовавшими уязвимостями, как высокий уровень бедности и недоедание. Например, изменение климата способствовало засухе, приведшей к продовольственному кризису в Восточной Африке в 2011 году и, в конечном итоге, способствовало голоду в Сомали (Bailey 2013г.; Lott, Christidis и Stott 2013г.; Coghlan и др. 2014г.). Если транспортная инфраструктура, поддерживающая экспорт из основных регионов, производящих сельскохозяйственные культуры, будет нарушена из-за резких погодных потрясений, воздействие на продовольственную безопасность может быть более распространённым (Bailey и Wellesley 2017г.).

5.4.3 Экосистемы

Загрязнение воздуха, изменение климата, УФ излучение и PBT оказывают влияние на здоровье природных экосистем и диких животных. Эти неблагоприятные воздействия, в свою очередь, влияют на услуги, предоставляемые людям этими экосистемами, или на «вклад природы в людей» (NCP) (Diaz и др. 2018г.).

С 1970-х годов международное внимание уделялось загрязнению воздуха в виде влажного и сухого осаждения серы и азота, часто называемого «кислотными дождями», что приводило к подкислению почв и пресной воды, а также разрушению растительности и гибели рыб. В Азии и Африке наблюдались значительные увеличения и уменьшения осаждения серы в зависимости от месторасположения (Vet и др. 2014г.). В Западной Европе и восточной части Северной Америки, после десятилетий снижения выбросов серы и уровней осаждения, подкисление снижается или замедляется, а в некоторых лесах и озёрах наблюдаются признаки восстановления (Maas и Grennfelt (ред.) 2016г.). Поскольку выбросы серы сократились благодаря внедрению мер по ограничению выбросов, последние оценки сосредоточили внимание на влиянии человека на глобальный азотный цикл и его последствиях.

Человеческая деятельность, в основном за счёт сжигания и производства удобрений, является причиной такого же связывания азота, как и естественные и неуправляемые экосистемы, значительно изменяя азотный цикл от его доиндустриального состояния (Fowler и др. 2015г.). С 2000 года осаждение азота уменьшилось в Северной Америке



и Европе и увеличилось в Африке и Азии, что напрямую связано с сокращением выбросов NOx и увеличением выбросов по всему континенту NH₃ (Zhao и др. 2017г.). Осаждение азота превышает критические нагрузки на большей части Европы, а площадь превышения за последние десятилетия практически не изменилась (Hettelingh и др. 2015г.). Высокие уровни осаждения азота способствуют эвтрофикации водных экосистем и могут затрагивать сообщества наземных растений, возможно, в пользу доминирующих видов, что, в свою очередь, затрагивает насекомых, птиц и других животных. Утрата биоразнообразия вследствие избыточного осаждения азота, скорее всего, происходит во многих частях мира, хотя воздействие не было хорошо определено количественно. Изменения климата, землепользования и другие глобальные изменения будут продолжать изменять азотный цикл в будущем, что будет иметь последствия для экосистем и здоровья человека (Fowler и др. 2015г.).

Морские экосистемы также страдают от загрязнения воздуха, изменения климата и загрязнения РВТ, например, в результате распределения растворённых в океане питательных веществ и кислорода (York 2018г.). Человеческая деятельность в настоящее время увеличивает поступление всего фиксированного азота в океаны примерно на 50% (больше в локальных горячих точках вблизи регионов с высоким уровнем выбросов в Юго-Восточной Азии, Европе и Северной Америке), и атмосферный транспорт в настоящее время является доминирующим маршрутом, обеспечивающим антропогенный азот в открытый океан за пределами континентального шельфа (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection [Объединённая группа экспертов по научным аспектам защиты морской среды] [GESAMP] 2018г.). В свою очередь, цветение вредных водорослей может способствовать воздействию на органы дыхания путём переноса аэрозолей по воздуху (Centers for Disease Control and Prevention [Центры по контролю и профилактике заболеваний] 2017г.).

Воздействие озона может влиять на рост растений, цветение, опыление и восприимчивость к болезнетворным микроорганизмам, а также на видовой состав и биоразнообразие (Fuhrer и др. 2016г.). Пороговые значения критических нагрузок были определены для некоторых наземных экосистем (International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops [Международная совместная программа по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры] 2017г.), но есть много экосистем, для которых чувствительность к O₃ плохо изучена.

Полная степень воздействия РВТ и их биологическое воздействие на дикую природу и природные экосистемы до сих пор недостаточно известна и является областью активных исследований (AMAP 2017г.). Однако учитывая широкое присутствие РВТ в окружающей среде, существует потенциал для долгосрочного ущерба пищевым цепям и экосистемным функциям, особенно в таких чувствительных районах, как Арктика (AMAP 2011г.; AMAP 2016г.; AMAP 2017г.).

5.4.4 Социальное благополучие

Помимо воздействия на здоровье человека и экосистем, а также на продовольственную безопасность, изменения в атмосфере оказывают негативное влияние на социальное благополучие или благосостояние.

Загрязнение воздуха ухудшает материалы и покрытия, сокращая срок их службы и увеличивая затраты на очистку, ремонт и замену. Когда затрагиваемые материалы представляют собой сооружения или объекты культурного значения, ущерб может быть бесценным (Watt и др. Ред. 2009г.). В Европе видимый ущерб от загрязнения мест культурного наследия и произведений искусства был выделен в качестве оправдания для политики контроля загрязнения воздуха (Di Turo и др. 2016г.; Maas and Grennfelt (ред.) 2016г.). В Индии правительство приняло меры для защиты, в дополнение к общественному здравоохранению, беломраморного Тадж-Махала, который со временем обесцвел из-за высоких уровней РМ, возможно, от открытого сжигания твёрдых бытовых отходов (Bergin и др. 2015г.; Raj и др. 2016г.).

Песчаные и пыльные бури, пожары и экстремальные погодные явления создают помехи обществу, транспорту и экономической деятельности. Такие события могут затормозить местную экономику, а также привести к дислокации и миграции (Hanlon 2016г.). В краткосрочной перспективе повышение уровня загрязнения влияет на производительность труда работников. Эти эффекты не ограничиваются работниками, работающими на открытом воздухе, или экстремальными уровнями загрязнения (Chang и др. 2016г.; Zivin and Neidell 2018г.). В более долгосрочной перспективе повышенное воздействие загрязнения связано с плохими показателями в сфере образования и рынка труда, что привело к долгосрочному дефициту человеческого капитала (Zivin and Neidell 2018г.).

5.5 Ответ: политики и управление

Для смягчения источников и последствий загрязнения воздуха, изменения климата, истощения стратосферного O₃ и РВТ использовались самые разные подходы и политические инструменты, включая следующие:

- ❖ **Режимы планирования**, стратегии или планы действий, предназначенные для достижения стандартов или целей качества окружающего воздуха или достижения потолочных значений выбросов, в сочетании с анализами и оценками воздействия на окружающую среду.
- ❖ **Управление и координация действий**, включая технологические стандарты, стандарты выбросов или восстановления экосистем; требования к ведению учёта и отчётности или ограничения производства, торговли или использования определённых химических веществ или продуктов; каждое из которых осуществляется через программы выдачи разрешений и принуждения.
- ❖ **Рыночные интервенции**, включая экономические инструменты, такие как налоги, сборы или рынки для торгуемых прав на выбросы, а также займы и субсидии.



- ❖ **Общедоступная информация**, включая маркировку продукции, прогнозирование качества воздуха, наблюдения в режиме реального времени и обучение.
- ❖ **Механизмы сотрудничества**, включая международные соглашения и добровольные отраслевые стандарты или инициативы.

Эффективность этих политик более подробно рассматривается на конкретных примерах в Главе 12.

Различные подходы к управлению были приняты на местном, провинциальном, страновом и международном уровнях в зависимости от конкретных институциональных, экономических, технологических и политических условий. Часто несколько дополнительных подходов используются одновременно для решения одной проблемы или источника. Для решения сходных проблем могут использоваться разные комбинации подходов, даже в отдельной юрисдикции.

Существование и степень реализации связанных с воздухом политик также сильно различаются в зависимости от различий в институциональном потенциале и культуре в разных регионах мира и в разных пространственных масштабах. В некоторых регионах, таких как Северная Америка и Европа, существуют хорошо разработанные федеративные системы национальных, провинциальных и местных политик и программ обеспечения соблюдения, предназначенных для достижения общих политических целей. В других регионах могут существовать международные соглашения или национальное законодательство, но их реализация и обеспечение выполнения являются слабыми из-за отсутствия институционального потенциала в национальном или субнациональном масштабе. В

некоторых регионах городские власти разрабатывают первичный политический ответ на эти вопросы, одновременно обеспечивая выгоды для других частей своих стран.

Изменение климата, истощение стратосферного O_3 и РВТ были признаны общими глобальными проблемами. В **Таблице 5.2** перечислены некоторые глобальные природоохранные соглашения, разработанных для мотивации, поддержки и координации текущих усилий по решению этих проблем. В них изложены общие цели и обязательства, реализуемых посредством различных стратегий, разработанных на национальном и местном уровнях. Одним из наиболее успешных глобальных соглашений является Венская конвенция и Монреальский протокол по решению проблемы истощения стратосферного O_3 , ставший в 2009 году первой конвенцией Организации Объединённых Наций, ратифицированным всеми государствами-членами ООН. Самая последняя поправка к Монреальскому протоколу, Поправка Кигали 2016 года, создана для ограничения воздействия заменителей ОРВ на изменение климата.

Принятая в 1992 году Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата (РКИК ООН) привела к заключению серии протоколов и соглашений об «общей, но дифференцированной ответственности» для решения проблемы выбросов парниковых газов (United Nations 1992г.). РКИК ООН делит страны на развитые (Приложение I) и развивающиеся страны. Эта дифференциация была ключевой для разработки механизмов передачи между странами технологий и ресурсов, необходимых для снижения выбросов (включая совместную деятельность, механизм чистого развития и совместную реализацию). В соответствии



Таблица 5.2: Глобальные экологические соглашения, касающиеся изменения климата, истощения стратосферного O_3 и РВТ

Изменение климата

- ❖ 1992г. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН)
- ❖ 1997г. Киотский протокол
 - 2012г. Поправка Дохи
- ❖ 2016г. Парижское соглашение

Истощение стратосферного O_3

- ❖ 1985г. Венская конвенция об охране озонового слоя
- ❖ 1987г. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой
 - 1990г. Лондонская поправка
 - 1992г. Копенгагенская поправка
 - 1997г. Монреальская поправка
 - 1999г. Пекинская поправка
 - 2016г. Поправка Кигали

Стойкие биоаккумулятивные токсичные химические вещества (например, CO_2 и Hg)

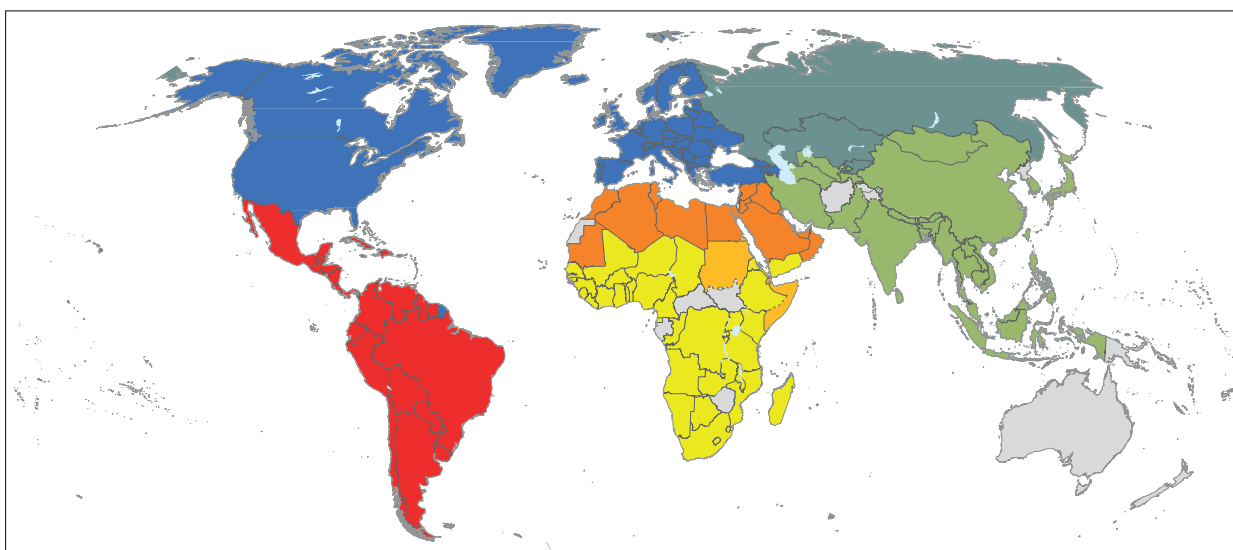
- ❖ 1989г. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением
- ❖ 1998г. Роттердамская конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле
- ❖ 2001г. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях
- ❖ 2013г. Минаматская конвенция по ртути

с Киотским протоколом и Поправкой Дохи страны Приложения I согласовали конкретные обязательства по сокращению выбросов. Второй период действия обязательств (2013–2020гг.) Киотского протокола 1997 года ещё не утверждён кворумом из 144 стран. Парижское соглашение 2015 года поставило цель ограничить глобальное повышение средней температуры значительно ниже 2°C от доиндустриального уровня к 2100 году с намерением ограничить увеличение до уровня ниже 1,5°C. Все страны должны периодически представлять в Секретариат Конвенции национальные кадастры ПГ и определяемые на национальном уровне вклады (NDC) или обязательства по сокращению выбросов. Для достижения цели 1,5°C выбросы парниковых газов должны быть значительно снижены в ближайшие годы и сведены к нулю примерно к середине столетия (см. Главы 21 и 22). Исследования показали, что существует более чем 90-процентная вероятность превышения температуры на 2°C в соответствии с текущими обязательствами, представленными национальными правительствами, которые обеспечивают лишь третью часть мер по смягчению, необходимых для нахождения на наименее затратном пути, чтобы оставаться ниже этого порога. Однако пути достижения температуры ниже 1,5°C и 2°C всё ещё технически возможны (Xu и Ramanathan 2017г.).



© Shutterstock/Daniel Samray

Рисунок 5.16: Карта групп отдельных региональных многосторонних соглашений о загрязнении воздуха



- 1979г. Конвенция Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева)
- 1998г. Сеть мониторинга кислотных осадков в Восточной Азии (EANET)
- 1998г. Декларация Мале о контроле и предотвращении загрязнения воздуха и его возможных трансграничных последствий для Южной Азии
- 2002г. Соглашение Ассоциации стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН) о трансграничном загрязнении дымом
- 2006г. Рамочная конвенция об охране окружающей среды для устойчивого развития в Средней Азии (Ашхабад)
- 2015г. Азиатско-Тихоокеанское партнёрство по чистому воздуху
- 2008г. Региональное рамочное соглашение о загрязнении воздуха в Восточной Африке (Найроби)
- 2008г. Региональный политический механизм Сообщества по вопросам развития стран юга Африки по борьбе с загрязнением воздуха (Лусака)
- 2009г. Региональное рамочное соглашение о загрязнении воздуха в Западной и Центральной Африке (Абиджан)
- 1986г. Совет министров арабских стран, ответственных за окружающую среду (САРМЕ)
- 2008г. Межправительственная сеть по загрязнению воздуха для Латинской Америки и Карибского бассейна
- Нет соглашений



Хотя загрязнение воздуха распространяется по всему миру, не существует единого глобального соглашения, касающегося загрязнения воздуха; скорее это лоскутное одеяло из региональных межправительственных соглашений (**Рисунок 5.16**). В целом, это лоскутное одеяло имеет хороший географический охват, но неравномерно с точки зрения охвата загрязнителей, источников и возможностей. Кроме того, эта путаница не способствует передаче опыта и ресурсов из более богатых стран в более бедные. Самым старым и наиболее развитым из них является Конвенция 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (CLRTAP), организованная Европейской экономической комиссией ООН (Sliggers и Kakebeeke ред. 2004г.; Maas и Grennfelt (ред.) 2016г.). В Российской Федерации и Средней Азии

CLRTAP совпадает с группировкой соглашений под эгидой Азиатско-Тихоокеанского партнёрства по чистому воздуху. Существует три региональных соглашения о загрязнении воздуха в Африке, перекрывающих друг друга и имеющих несколько общих членов с Советом министров арабских стран, ответственных за окружающую среду.

Для руководства своими политиками в области загрязнения воздуха многие страны разработали национальные стандарты качества атмосферного воздуха или руководящие принципы для ряда распространённых загрязнителей (Kutlar Joss и др. 2017г.). Они могут различаться по целевым загрязнителям, уровням концентраций, периодам усреднения, частотам появления и протоколам измерений, что затрудняет сравнение их

Таблица 5.3: Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха и промежуточные цели

Загрязнитель	Период усреднения	Единицы измерения	Промежуточные цели			Качество воздуха
			1	2	3	Рекомендация
PM ₁₀	Ежегодно	мкг/м ³	70	50	30	20
	24 часа	мкг/м ³	150	100	75	50
PM _{2.5}	Ежегодно	мкг/м ³	35	25	15	10
	24 часа	мкг/м ³	75	50	37.5	25
NO ₂	Ежегодно	мкг/м ³	–	–	–	40
	1 час	мкг/м ³	–	–	–	200
SO ₂	24 часа	мкг/м ³	125	50	–	20
O ₃	8 часов	мкг/м ³	160	–	–	100
CO	1 час	мг/м ³	–	–	–	30

Источник: WHO (2006г.).



Вставка 5.1: Резолюция 3/8 ЮНЭА

Предотвращение и уменьшение загрязнения воздуха для у глобального улучшения качества воздуха

Резолюция настоятельно призывает государства-члены:

- ❖ Принять меры для уменьшения всех форм загрязнения воздуха
- ❖ Создать системы контроля качества воздуха и выбросов
- ❖ Установить амбициозные стандарты качества воздуха
- ❖ Разрешить вопрос короткоживущих климатических загрязнителей в рамках национальных планов действий
- ❖ Интегрировать управление загрязнением воздуха в планы национального развития
- ❖ Информировать о затратах в связи с загрязнением воздуха и преимуществах контроля загрязнения воздуха
- ❖ Укрепить национальный и субнациональный потенциалы управления качеством воздуха

Кроме того, она призвала к укреплению сотрудничества в борьбе с загрязнением воздуха на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях. В резолюции также содержится просьба к Программе ООН по окружающей среде оказать государствам-членам дополнительную техническую поддержку, помочь с наращиванием потенциала и анализом для улучшения качества воздуха



строгости. В 2005 году группа экспертов ВОЗ разработала набор руководящих принципов по качеству воздуха, которые должны применяться в глобальном масштабе для определения воздействия на население в целом, и набор рекомендуемых промежуточных целевых показателей для некоторых загрязнителей в районах, где превышены руководящие принципы (WHO 2006г.; см. **Таблицу 5.3**). Промежуточные цели были предложены для использования в сильно загрязнённых районах в качестве дополнительных шагов к достижению нормативных значений. Каждая промежуточная цель связана с определённым снижением риска смертности (WHO 2006г.).

Способность правительств и общественности сравнивать данные мониторинга качества воздуха с такими руководящими принципами и стандартами и связанной с ними информацией о пользе для здоровья важна для повышения осведомлённости и стимулирования смягчения последствий. Таким образом, улучшение инфраструктуры мониторинга качества воздуха и использование информации о качестве воздуха и воздействии на здоровье при анализе эффективности затрат на меры по смягчению, были определены в качестве приоритетов в региональных оценках ГЭП-6.

Значительные успехи были достигнуты благодаря национальным и международным политическим и регулятивным структурам, разработанным в последние десятилетия, о чём свидетельствуют снижающиеся тенденции выбросов и увеличивающиеся тенденции в деятельности и производстве (см. Раздел 5.2). Однако политические меры прошлого могут не подходить для решения проблем и источников, которые остаются или появляются, особенно в ближайшем будущем. В частности, если отсутствует потенциал правительства или регулирующих структур, ответные меры,

вовлекающие широкий круг заинтересованных сторон для интеграции связанных с воздухом проблем в более широкие политические и инвестиционные решения (например, планирование перевозок, планирование землепользования, инвестиции в экономическое развитие, изменение поведения), могут быть более способны решать проблемы диффузных источников выбросов и содействовать инновациям.

Города были важными центрами политических инноваций и политической интеграции и продолжают предоставлять важные возможности для прогресса. Неправительственная организация Clean Air Asia является ведущим примером усилий в этой области, объединяя городские власти, национальные министерства, промышленность и другие группы заинтересованных сторон из более чем 1000 городов Азии, чтобы поделиться уроками в разработке политик по борьбе с загрязнением атмосферы, изменению климата, транспорту, землепользованию и энергетике (Clean Air Asia 2017г.). C40 Cities Leadership Group – ещё один пример, связывающий должностных лиц в городах с коллегами в городах по всему миру для обмена информацией, когда они сталкиваются с общими проблемами, связанными со смягчением последствий изменения климата и адаптацией к ним (Day и др. 2018г.).

Между правительствами, промышленностью и другими группами на международном и местном уровнях сформировались коалиции и инициативы для содействия конкретным действиям. Коалиция по климату и чистому воздуху по сокращению короткоживущих климатических загрязнителей (CCAC) является примером скоординированных усилий, направленных на достижение в ближайшей перспективе прогресса, сосредоточенного на конкретных загрязнителях и отраслях (CCAC 2015г.).



Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., Canadell, J. и др. (2013r.). Carbon and other biogeochemical cycles. («Углерод и другие биогеохимические циклы»). В *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press, chapter 6. стр. 465–570. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/drafts/WG1AR5_SOD_Ch06_All_Final.pdf

Clean Air Asia (2017r.). *Clean air Asia summary*. («Резюме «Чистый воздух в Азии»). [Clean Air Asia <http://cleanairasia.org/clean-air-asia-summary/>]

Climate and Clean Air Coalition (2015r.). *CCAC Five-Year Strategic Plan*. («Пятилетний стратегический план ССАС»). Paris: Climate and Clean Air Coalition. <http://www.ccacoalition.org/en/resources/ccac-five-year-strategic-plan>

Clougherty, J.E. (2010r.). A growing role for gender analysis in air pollution epidemiology. («Возрастающая роль гендерного анализа в эпидемиологии загрязнения воздуха»). *Environmental Health Perspectives* 118(2), стр. 167–176. <https://doi.org/10.1289/ehp.0900994>

Coghlan, C., Muzammil, M., Ingram, J., Vervoor, J., Otto, F. и James, R. (2014r.). *A Sign of Things to Come? Examining Four Major Climate-related Disasters, 2010-2013, and their Impacts on Food Security*. («Знак грядущих событий? Изучение четырёх основных стихийных бедствий, связанных с климатом, 2010–2013гг., и их воздействия на продовольственную безопасность»). Oxford: Oxfam International. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/a-sign-of-things-to-come-examining-four-major-climate-related-disasters-2010-20-326092>

Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K. и др. (2017r.). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. («Оценки и 25-летние тенденции глобального бремени болезней, связанных с загрязнением атмосферного воздуха: анализ данных исследования глобального бремени болезней 2015г.») *Lancet* 389(10082), стр. 1907–1918. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6)

Cole, J.R. и McCoskey, S. (2013r.). Does global meat consumption follow an environmental Kuznets curve? («Соответствует ли мировое потребление мяса экологической кривой Кузнецца?») *Sustainability: Science, Practice & Policy* 8(2), стр. 26–36. <https://doi.org/10.1080/15487733.2013.11908112>

Committee on Earth Observing Satellites (2011r.). *A Geostationary Satellite Constellation for Observing Global Air Quality: An International Path Forward*. («Созвездие геостационарных спутников для наблюдения за качеством воздуха в мире: международный путь вперёд»). Committee on Earth Observing Satellites. http://ceos.org/document_management/VirtualConstellations/ACC/Documents/ACC-VC_Geostationary-Cx-for-Global-AQ-final_Apr2011.pdf

Committee on the Medical Effects of Air Pollutants (2010r.). *The Mortality Effects of Long-Term Exposure to Particulate Air Pollution in the United Kingdom*. («Влияние длительного воздействия твердых частиц на смертность в Великобритании») Oxfordshire. https://www.gov.uk/government/uploads/attachment_data/file/234969/mortality-effects-of-long-term-exposure-to-particulate-air-pollution-in-the-uk

Committee on the Medical Effects of Air Pollutants (2018r.). *Associations of Long-Term Average Concentrations of Nitrogen Dioxide with Mortality: A Report by the Committee on the Medical Effects of Air Pollutants*. («Связь долгосрочных средних концентраций диоксида азота со смертностью: доклад Комитета по медицинскому воздействию загрязнителей воздуха»). Chilton. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/734799/COMFAP_NO2_Report.pdf

Czernicki, B., Pórnolniczak, M., Kolenodowicz, L., Marosz, M., Kendzierski, S. и Piłgus, N. (2016r.). Influence of the atmospheric conditions on PM₁₀ concentrations in Poznań, Poland. («Влияние атмосферных условий на концентрацию PM₁₀ в Познани, Польша»). *Journal of Atmospheric Chemistry* 74(1), стр. 115–139. <https://doi.org/10.1007/s10874-016-9345-5>

Damstra, T. (2002r.). Potential effects of certain persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on the health of children. («Возможное воздействие некоторых стойких органических загрязнителей и химических веществ, нарушающих работу эндокринной системы, на здоровье детей»). *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology* 40(4), стр. 457–465. <https://doi.org/10.1081/clt-120006748>

Day, T., Gonzales-Zuñiga, S., Nascimento, L., Höhne, N., Fekete, H. и Sterf, S. (2018r.). *Climate Opportunity: More Jobs, Better Health, Livable Cities*. («Климатические возможности: больше рабочих мест, лучшее здоровье, пригодные для жизни города»). Cologne: New Climate Institute. https://newclimate.org/wp-content/uploads/2018/09/ClimateOpportunity_Full.pdf

Dean, J.F., Middelburg, J.J., Röckmann, T., Aerts, R., Blauw, L.G., Egger, M. и др. (2018r.). Methane feedbacks to the global climate system in a warmer world. («Реакция метана на глобальную климатическую систему в более теплом мире»). *Reviews of Geophysics* 56(1), стр. 207–250. <https://doi.org/10.1002/2017rg000559>

DeLonge, M.S., Miles, A. и Carlisle, L. (2016r.). Investing in the transition to sustainable agriculture. («Инвестирование в переход к устойчивому сельскому хозяйству»). *Environmental Science & Policy* 55(Part 1), стр. 266–273. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.09.013>

Di Turo, F., Proietti, C., Screpanti, A., Fornasier, M.F., Ciommi, I., Favero, G. и др. (2016r.). Impacts of air pollution on cultural heritage corrosion at European level: What has been achieved and what are the future scenarios. («Воздействие загрязнения воздуха на коррозию культурного наследия на европейском уровне: что было достигнуто и каковы сценарии будущего»). *Environmental Pollution* 218, стр. 586–594. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.07.042>

Diaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z. и др. (2018r.). Assessing nature's contributions to people. («Оценка вклада природы в жизнь людей»). *Science* 359(6373), стр. 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>

Duncan, B.N., Lamsal, L.N., Thompson, A.M., Yoshida, Y., Lu, Z., Streets, D.G. и др. (2016r.). A space-based, high-resolution view of notable changes in urban NO_x pollution around the world (2005–2014). («Вид из космоса высокого разрешения заметных изменений в уровне загрязнения NO_x в городах по всему миру (2005–2014гг.»). *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 121(2), стр. 976–996. <https://doi.org/10.1002/2015JD024121>

Duncan, B.N., Prados, A.I., Lamsal, L.N., Liu, Y., Streets, D.G., Gupta, P. и др. (2014r.). Satellite data of atmospheric pollution for U.S. air quality applications: Examples of applications, summary of data end-user resources, answers to FAQs, and common mistakes to avoid. («Спутниковые данные о загрязнении атмосферы для приложений по контролю качества воздуха в США: примеры приложений, сводка данных о ресурсах конечных пользователей, ответы на часто задаваемые вопросы и распространённые ошибки, которых следует избегать»). *Atmospheric Environment* 94, стр. 647–662. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.05.061>

El-Shahawi, M.S., Hamza, A., Bashammakh, A.S. и Al-Saggaf, W.T. (2010r.). An overview on the accumulation, distribution, transformations, toxicity and analytical methods for the monitoring of persistent organic pollutants. («Обзор накопления, распределения, трансформации, токсичности и аналитических методов мониторинга стойких органических загрязнителей»). *Talanta* 80(5), стр. 1587–1597. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2009.09.055>

Engel, A., Bönisch, H., Ostermiller, J., Chipperfield, M.P., Dhomse, S. и Jöckel, P. (2018r.). A refined method for calculating equivalent effective stratospheric chlorine. («Уточнённый метод расчёта эквивалентного эффективного стратосферного хлора»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(2), стр. 601–619. <https://doi.org/10.5194/acp-18-601-2018>

European Commission (2016r.). *Emissions database for global atmospheric research (EDGAR) v4.3.1*. («База данных выбросов для глобальных атмосферных исследований (EDGAR) v4.3.1.»). <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=431>

European Environment Agency (2017r.). *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990-2015 and Inventory Report 2017*. («Ежегодная инвентаризация парниковых газов в Европейском союзе за 1990–2015гг. и кадастровый отчёт за 2017г.») Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2017>

Eze, I.C., Hemkens, L.G., Bucher, H.C., Hoffmann, B., Schindler, C., Kunzli, N. и др. (2015r.). Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis. («Связь между загрязнением окружающего атмосферного воздуха и сахарным диабетом в Европе и Северной Америке: систематический обзор и метаанализ»). *Environmental Health Perspectives* 123(5), стр. 381–389. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307823>

Fahey, D.W., Baughcum, S.L., Fuglestvedt, J., Gupta, M., Lee, D.S., Sausen, R. и др. (2016r.). White paper on climate change aviation impacts on climate: State of the science. («Белая книга о влиянии авиации на климат: состояние научных знаний»). В *On Board A Sustainable Future: ICAO 2016 Environmental Report, Aviation and Climate Change*. Montreal: International Civil Aviation Organization, стр. 99–107. <https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/ICAO%20Environmental%20Report%202016.pdf>

Farhi, A., Boyko, V., Almagor, J., Benenson, I., Segre, E., Rudich, Y. и др. (2014r.). The possible association between exposure to air pollution and the risk for congenital malformations. («Возможная связь между воздействием загрязнённого воздуха и риском врождённых пороков развития»). *Environmental Research* 135, стр. 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.08.024>

Feng, H. и Zhang, M. (2015r.). Global land moisture trends: Drier in dry and wetter in wet over land. («Глобальные тенденции влажности земли: суше в сухую и более влажно над влажной землёй»). *Scientific Reports* 5(18018). <https://doi.org/10.1038/srep18018>

Feng, Z., Rütting, T., Plejehl, H., Wallin, G., Reich, P.B., Kammann, C.I. и др. (2015r.). Constraints to nitrogen acquisition of terrestrial plants under elevated CO₂. («Ограничения для поглощения азота наземными растениями в условиях повышенного содержания CO₂»). *Global Change Biology* 21(8), стр. 3152–3168. <https://doi.org/10.1111/gcb.12938>

Feng, Z.Z. и Kobayashi, K. (2009r.). Assessing the impacts of current and future concentrations of surface ozone on crop yield with meta-analysis. («Оценка воздействия текущей и будущей концентрации приземного озона на урожайность сельскохозяйственных культур при помощи метаанализа»). *Atmospheric Environment* 43(8), стр. 1510–1519. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.11.033>

Fiore, A.M., Naik, V. и Leibensperger, E.M. (2015r.). Air quality and climate connections. («Связь качества воздуха и климата»). *Journal of the Air & Waste Management Association* 65(6), стр. 645–685. <https://doi.org/10.1080/10962247.2015.1040526>

Fischer, E.M., Oleson, K.W. и Lawrence, D.M. (2012r.). Contrasting urban and rural heat stress responses to climate change. («Противопоставление реакции городского и сельского теплового стресса на изменение климата»). *Geophysical Research Letters* 39(3). <https://doi.org/10.1029/2011GL0150576>

Fishman, J., Crellson, J.K., Parker, P.A., Ainsworth, E.A., Vining, G.G., Szarka, J. и др. (2010r.). An investigation of widespread ozone damage to the soybean crop in the upper Midwest determined from ground-based and satellite measurements. («Исследование повсеместного повреждения озона посевов сои в верхней части Среднего Запада, определённого на основе наземных и спутниковых измерений»). *Atmospheric Environment* 44(18), стр. 2248–2256. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.01.015>

Fleischer, N.L., Merialdi, M., van Donkelaar, A., Vadiillo-Ortega, F., Martin, R.V., Betran, A.P. и др. (2014r.). Outdoor air pollution, preterm birth, and low birth weight: Analysis of the world health organization global survey on maternal and perinatal health. («Загрязнение наружного воздуха, преждевременные роды и низкая масса тела при рождении: анализ глобального исследования Всемирной организации здравоохранения по вопросам материнского и перинатального здоровья»). *Environmental Health Perspectives* 122(4), стр. 425–430. <https://doi.org/10.1289/ehp.1306837>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008r.). *The State of Food Insecurity in the World 2008*. («Состояние отсутствия продовольственной безопасности в мире, 2008г.») Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Climate Change and Food Security: Risks and Responses*. («Изменение климата и продовольственная безопасность: риски и ответные меры»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>

Fowler, D., Steadman, C.E., Stevenson, D., Coyle, M., Rees, R.M., Skiba, U.M. и др. (2015r.). Effects of global change during the 21st century on the nitrogen cycle. («Влияние глобальных изменений в XXI веке на азотный цикл»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(24), стр. 13849–13893. <https://doi.org/10.5194/acp-15-13849-2015>

Fry, K. и Power, M.C. (2017r.). Persistent organic pollutants and mortality in the United States, NHANES 1999–2011. («Стойкие органические загрязнители и смертность в США, NHANES 1999–2011гг.»). *Environmental Health* 16(1), стр. 105. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0313-6>

Fuhrer, J., Val Martin, M., Mills, G., Heald, C.L., Harmens, H., Hayes, F. и др. (2016r.). Current and future ozone risks to global terrestrial biodiversity and ecosystem processes. («Текущие и будущие риски озона для процессов глобального биоразнообразия суши и экосистемных процессов»). *Ecology and Evolution* 6(24), стр. 8785–8799. <https://doi.org/10.1002/ece3.2568>

Fuzzi, S., Baltensperger, U., Carslaw, K., Decesari, S., van der Gon, H.D., Facchini, M.C. и др. (2015r.). Particulate matter, air quality and climate: Lessons learned and future needs. («Твёрдые частицы, качество воздуха и климат: извлечённые уроки и будущие потребности»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(14), стр. 8217–8299. <https://doi.org/10.5194/acp-15-8217-2015>

Galloway, J.N., Aber, J.D., Erisman, J.W., Seitzinger, S.P., Howarth, R.W., Cowling, E.B. и др. (2003r.). The nitrogen cascade. («Азотный каскад»). *BioScience* 53(4), стр. 341–356. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0341:TNCJ2\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0341:TNCJ2]2.0.CO;2)

Geddes, J.A., Martin, R.V., Boys, B.L. и van Donkelaar, A. (2016r.). Long-term trends worldwide in ambient NO_x concentrations inferred from satellite observations. («Долгосрочные тенденции мировых концентраций NO_x в окружающей среде по данным спутниковых наблюдений»). *Environmental Health Perspectives* 124(3), стр. 281–289. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409567>

Gibb, H. и O'Leary, K.G. (2014r.). Mercury exposure and health impacts among individuals in the artisanal and small-scale gold mining community: A comprehensive review. («Воздействие ртути и воздействие на здоровье людей в сообществе кустарной и мелкомасштабной золотодобычи: всесторонний обзор»). *Environmental Health Perspectives* 122(7), стр. 667–672. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307864>

Gibson, J., Adlar, B., Olafsdottir, K., Sandanger, T.M. и Omland, J.Ø. (2016r.). Levels and trends of contaminants in humans of the Arctic. («Уровни и тенденции загрязнителей в людях в Арктике»). *International Journal of Circumpolar Health* 75(1), 33804. <https://doi.org/10.3402/ijch.v75.33804>

Ginoux, P., Prospero, J.M., Gill, T.E., Hsu, N.C. и Zhao, M. (2012r.). Global-scale attribution of anthropogenic and natural dust sources and their emission rates based on modis deep blue aerosol products. («Отнесение антропогенных и естественных источников пыли и уровней их выбросов в глобальном масштабе на основе модифицированных темных синих аэрозольных продуктов»). *Reviews of Geophysics* 50. <https://doi.org/10.1029/2012rg000388>

Global Alliance for Clean Cookstoves (2014r.). *Results Report 2014: Sharing Progress on the Path to Adoption of Clean and Efficient Cooking Solutions*. («Отчёт о результатах 2014г.: обмен



информацией о прогрессе на пути к принятию экологически чистых и эффективных решений для приготовления пищи». Washington, DC: Global Alliance for Clean Cookstoves. <http://cleancookstoves.org/binary-data/RESOURCEfile/000/000/414-1.pdf>.

Global Burden of Disease 2016 Risk Factor Collaborators (2017r.). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. («Глобальная, региональная и национальная сравнительная оценка 84 поведенческих, экологических, профессиональных и метаболических рисков или групп рисков, 1990–2016гг.: систематический анализ для исследования глобального бремени болезней 2016г.»). *The Lancet* 390(10100), стр. 1345–1422. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32366-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32366-8).

Global Burden of Disease Cancer Collaboration, Fitzmaurice, C., Allen, C., Barber, R.M., Barregard, L., Bhutta, Z.A. и др. (2017r.). Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 32 cancer groups, 1990 to 2015: A systematic analysis for the global burden of disease study. («Глобальная, региональная и национальная заболеваемость раком, смертность, потерянные годы жизни, годы, прожитые с инвалидностью, и годы жизни с поправкой на инвалидность для 32 онкологических групп, 1990–2015 годы: систематический анализ исследования глобального бремени болезней»). *JAMA Oncology* 3(4), стр. 524–548. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2016.5688>.

Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K. и др. (2010r.). Implications of climate change for agricultural productivity in early twenty first century. («Последствия изменения климата для производительности сельского хозяйства в начале двадцать первого века»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365(1554), стр. 2973–2989. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0158>.

Guenther, A.B., Jiang, X., Heald, C.L., Sakulyanontvittaya, T., Duhl, T., Emmons, L.K. и др. (2012r.). The model of emissions of gases and aerosols from nature version 2.1 (MEGAN2.1): An extended and updated framework for modeling biogenic emissions. («Модель выбросов газов и аэрозолей в природе, версия 2.1 (MEGAN2.1): расширенная и обновленная структура для моделирования биогенных выбросов»). *Geoscientific Model Development* 5(6), стр. 1471–1492. <https://doi.org/10.5194/gmd-5-1471-2012>.

Haines, A., Amann, M., Borgford-Parnell, N., Leonard, S., Kuylenstierna, J. и Shindell, D. (2017r.). Short-lived climate pollutant mitigation and the Sustainable Development Goals. («Смягчение воздействия короткоживущих климатических загрязнителей и цели в области устойчивого развития»). *Nature Climate Change* 7(12), стр. 863–869. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0012-x>.

Hanlon, W.W. (2016r.). *Coal Smoke and the Costs of the Industrial Revolution*. («Угольный дым и издержки промышленной революции»). National Bureau of Economic Research Working Paper Series. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w22921.pdf>.

Harris, N.R.P., Hassler, B., Tummon, F., Bodeker, G.E., Hubert, D., Petropavlovskikh, I. и др. (2015r.). Past changes in the vertical distribution of ozone – Part 3: Analysis and interpretation of trends. («Прошлые изменения в вертикальном распределении озона – Часть 3: анализ и интерпретация тенденций»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(17), стр. 9965–9982. <https://doi.org/10.5194/acp-15-9965-2015>.

Hartmann, D.L., Tank, A.M.G.K., Rusticucci, M., Alexander, L.V., Brönnimann, S., Charabi, Y.A.R. и др. (2013r.). Observations: Atmosphere and surface. («Наблюдения: атмосфера и поверхность»). В *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, chapter 2, стр. 159–254. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter02_FINAL.pdf.

Hashimoto, S., Carvalho, N., Ito, A., Migliavacca, M., Nishina, K. и Reichstein, M. (2015r.). Global spatiotemporal distribution of soil respiration modeled using a global database. («Глобальное пространственно-временное распределение дыхания почвы, смоделированное с использованием глобальной базы данных»). *Biogeosciences* 12, стр. 4121–4132. <https://doi.org/10.5194/bg-12-4121-2015>.

Heald, C.L. и Geddes, J.A. (2016r.). The impact of historical land use change from 1850 to 2000 on secondary particulate matter and ozone. («Влияние исторического изменения землепользования с 1850 по 2000 годы на вторичные твердые частицы и озон»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 16(23), стр. 14997–15010. <https://doi.org/10.5194/acp-16-14997-2016>.

Health Effects Institute (2017r.). *State of Global Air 2017: A Special Report on Global Exposure to Air Pollution and Its Disease Burden*. («Глобальное состояние воздуха 2017г.: специальный доклад о глобальном воздействии загрязнения воздуха и его бремени болезней»). Boston, MA. https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/SOGA2017_report.pdf.

Health Effects Institute (2018r.). *State of Global Air 2018 Special Report: A Special Report on Global Exposure to Air Pollution And Its Disease Burden*. («Специальный отчет глобальное состояние воздуха 2018г.: специальный отчет о глобальном воздействии загрязнения воздуха и его бремени болезней»). Boston, MA. <https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga-2018-report.pdf>.

Heede, R. (2014r.). Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. («Отслеживание антропогенных выбросов диоксида углерода и метана производителями ископаемого топлива и цемента, 1854–2010гг.»). *Climatic Change* 122(1–2), стр. 229–241. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0989-y>.

Hettelingh, J.-P., Stevens, C., Posch, M., Bobbink, R. и de Vries, W. (2015r.). Assessing the impacts of nitrogen deposition on plant species richness in Europe. («Оценка воздействия осаждения азота на видовое богатство растений в Европе»). В *Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems*. de Vries, W., Hettelingh, J. и Posch, M. (ред.). Dordrecht: Springer, стр. 573–586. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9508-1_23.

Hoesly, R.M., Smith, S.J., Feng, L., Klimont, Z., Janssens-Maenhout, G., Pitkanen, T. и др. (2018r.). Historical (1750–2014) anthropogenic emissions of reactive gases and aerosols from the Community Emission Data System (CEDS). («Исторические (1750–2014гг.) антропогенные выбросы химических газов и аэрозолей из системы данных Сообщества о выбросах (CEDS)»). *Geoscientific Model Development* 11, стр. 369–408. <https://doi.org/10.5194/gmd-2017-43>.

Hoffman, K., Butt, C.M., Webster, T.F., Preston, E.V., Hammel, S.C., Makey, C. и др. (2017r.). Temporal trends in exposure to organophosphate flame retardants in the United States. («Временные тенденции воздействия фосфорорганических антипиренов в США»). *Environmental Science & Technology Letters* 4(3), стр. 112–118. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.6b00475>.

Huang, L., McDonald-Buller, E.C., McGeoughy, G., Kimura, Y. и Allen, D. T. (2016r.). The impact of drought on ozone dry deposition over eastern Texas. («Влияние засухи на сухое осаждение озона над восточной частью Техаса»). *Atmospheric Environment* 127, стр. 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.12.022>.

Hung, H., Katsoyiannis, A.A., Brorstrom-Lunden, E., Olafsdottir, K., Aas, W., Breivik, K. и др. (2016r.). Temporal trends of Persistent Organic Pollutants (POPs) in arctic air: 20 years of monitoring under the Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). («Временные тренды стойких органических загрязнителей (СОЗ) в воздухе Арктики: 20 лет мониторинга в рамках Арктической Программы мониторинга и оценки (АМАР)»). *Environmental Pollution* 217, стр. 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.01.079>.

Hussey, S.J.K., Purves, J., Alcock, N., Fernandes, V.E., Monks, P.S., Ketley, J.M. и др. (2017r.). Air pollution alters *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* biofilms, antibiotic tolerance and colonisation. («Загрязнение воздуха изменяет биопленки, толерантность к антибиотикам

и колонизацию *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pneumoniae*»). *Environmental Microbiology* 19(5), стр. 1868–1880. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13686>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2014r.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report*. («Изменение климата 2014: воздействие, адаптация и уязвимость: Часть В: региональные аспекты, вклад Рабочей группы II в Пятый оценочный доклад»). Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E. и др. (ред.). Cambridge, MA: Cambridge University Press. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.

International Civil Aviation Organization (2016a). *Presentation of 2016 Air Transport Statistical Results*. («Презентация статистических результатов по воздушному транспорту за 2016 год»). Annual Report of the Council. Montreal: International Civil Aviation Organization. https://www.icao.int/annual-report-2016/Documents/ARC_2016_Air%20Transport%20Statistics.pdf.

International Civil Aviation Organization (2016b). *Assembly Resolution A39-3*. («Резолюция Ассамблеи А39-3»). Montreal. https://www.icao.int/Meetings/A39/Documents/WP/wp_530_en.pdf.

International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops (2017r.). Mapping critical levels for vegetation. («Картирование критических уровней для растительности»). В *Manual On Methodologies and Criteria For Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends*. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe, chapter 3. https://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/FinalNewChapter3v0c012017_000.pdf.

International Energy Agency (2016a). *Energy and Air Pollution*. («Энергия и загрязнение воздуха»). Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

International Energy Agency (2016b). *World Energy Outlook*. («Обзор мировой энергетики»). Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>.

International Energy Agency (2017r.). *CO₂ Emissions from Fuel Combustion: 2017 Overview*. («Выбросы CO₂ от сжигания топлива: обзор за 2017 год»). Paris: International Energy Agency. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsFromFuelCombustion2017Overview.pdf>.

International Transport Forum (2017r.). *ITF Transport Outlook 2017*. («Обзор транспорта МТФ 2017г.»). Paris: Organization for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/transport/itf-transport-outlook_25202367.

Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP) (2018r.). *The Magnitude and Impacts of Anthropogenic Atmospheric Nitrogen Inputs to the Ocean*. («Величина и влияние поступления антропогенного атмосферного азота в океан»). Geneva: World Meteorological Organization. <http://www.gesamp.org/publications/the-magnitude-and-impacts-of-anthropogenic-atmospheric-nitrogen-inputs-to-the-ocean>.

Karagas, M.R., Choi, A.L., Oken, E., Horvat, M., Schoeny, R., Kamai, E. и др. (2012r.). Evidence on the human health effects of low-level methylmercury exposure. («Фактические данные о воздействии на здоровье человека низкоруровневого воздействия метилртути»). *Environmental Health Perspectives* 120(6), стр. 799–806. <https://doi.org/10.1289/ehp.1104494>.

Karagulian, F., Belis, C.A., Dora, C.F., C., Prüss-Ustün, A., M., Bonjour, S., Adair-Rohani, H. и др. (2015r.). Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level. («Вклады в атмосферные твердые частицы (PM) городов: систематический обзор вкладов местных источников на глобальном уровне»). *Atmospheric Environment* 120, стр. 475–483. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.08.087>.

Kelley, C.P., Mohtadi, S., Cane, M.A., Seager, R. и Kushnir, Y. (2015r.). Climate change in the fertile crescent and implications of the recent Syrian drought. («Изменение климата на Плодородном полумесяце и последствия недавней засухи в Сирии»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(11), стр. 3241–3246. <https://doi.org/10.1073/pnas.1421533112>.

Kiesewetter, G. и Amann, M. (2014r.). *Urban PM_{2.5} levels under the EU Clean Air Policy Package*. («Уровни PM_{2.5} в городах в соответствии с Пакетом политик ЕС в отношении чистого воздуха»). Luxembourg: International Institute for Applied Systems Analysis. http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/TSAP_12.pdf.

Klingmüller, K., Pozzer, A., Metzger, S., Stenichkov, G.L. и Lielieveld, J. (2016r.). Aerosol optical depth trend over the Middle East. («Тенденция оптической глубины аэрозоля над Ближним Востоком»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 16(8), стр. 5063–5073. <https://doi.org/10.5194/acp-16-5063-2016>.

Kopitz, S.N., Mickley, L.J., Marlier, M.E., Buonocore, J.J., Kim, P.S., Liu, T. и др. (2016r.). Public health impacts of the severe haze in Equatorial Asia in September–October 2015: Demonstration of a new framework for informing fire management strategies to reduce downwind smoke exposure. («Воздействие сильной дымки на общественное здоровье в экваториальной Азии в сентябре – октябре 2015г.: демонстрация новой системы информирования о стратегиях борьбы с пожарами для снижения воздействия дыма с подветренной стороны»). *Environmental Research Letters* 11(9), 094023. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094023>.

Krotkov, N.A., McLinden, C.A., Li, C., Lamsal, L.N., Celarier, E.A., Marchenko, S.V. и др. (2016r.). Aura OMI observations of regional SO₂ and NO₂ pollution changes from 2005 to 2015. («Наблюдения Aura OMI за региональными изменениями загрязнения SO₂ и NO₂ с 2005 по 2015гг.»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 16(7), стр. 4605–4629. <https://doi.org/10.5194/acp-16-4605-2016>.

Kumar, R. и Agarwala, A. (2013r.). Renewable energy certificate and perform, achieve, trade mechanisms to enhance the energy security for India. («Сертификат возобновляемой энергии и механизмы реализации, достижения, торговли для повышения энергетической безопасности Индии»). *Energy Policy* 55, стр. 669–676. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.072>.

Kuttar Joss, M., Eeftens, M., Gintowt, E., Kappeler, R. и Künzli, N. (2017r.). Time to harmonize national ambient air quality standards. («Пора согласовать национальные стандарты качества окружающего воздуха»). *International Journal of Public Health* 62(4), стр. 453–462. <https://doi.org/10.1007/s00038-017-0952-y>.

Kuttippurath, J. и Nair, P.J. (2017r.). The signs of Antarctic ozone hole recovery. («Признаки восстановления озоновой дыры над Антарктикой»). *Scientific Reports* 7(585). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00722-z>.

Lamarque, J.F., Bond, T.C., Eyring, V., Granier, C., Heil, A., Klimont, Z. и др. (2010r.). Historical (1850–2000) gridded anthropogenic and biomass burning emissions of reactive gases and aerosols: («Исторические (1850–2000гг.) антропогенные выбросы и выбросы от сжигания биомассы химических активных газов и аэрозолей с привязкой к сетке координат: методология и применение»). Methodology and application. *Atmospheric Chemistry and Physics* 10(15), стр. 7017–7039. <https://doi.org/10.5194/acp-10-7017-2010>.

Lee, S.C., Sverko, E., Harner, T., Pozo, K., Barresi, E., Schachtschneider, J. и др. (2016r.). Retrospective analysis of "new" flame retardants in the global atmosphere under the GAPS Network. («Ретроспективный анализ «новых» антипиренов в глобальной атмосфере в рамках сети GAPS»). *Environmental Pollution* 217, стр. 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.01.080>.

Leibensperger, E.M., Mickley, L.J. и Jacob, D.J. (2008r.). Sensitivity of US air quality to mid-latitude cyclone frequency and implications of 1980–2006 climate change. («Уязвимость качества воздуха в США к частоте циклонов в средних широтах и последствия изменения климата 1980–2006 годов»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 8(23), стр. 7075–7086. <https://doi.org/10.5194/acp-8-7075-2008>.

- Leip, A., Billen, G., Garnier, J., Grizzetti, B., Lassaletta, L., Reis, S. и др. (2015r.). Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. («Воздействие животноводства в Европе: выбросы азота, серы, фосфора и парниковых газов, землепользование, эвтрофикация воды и биоразнообразие»). *Environmental Research Letters* 10(11), 115004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/115004>.
- Lewis, A.C., Zellweger, C., Schultz, M.G., Tarasova, O.A. и Reactive Gases Science Advisory Group (2017r.). *Technical Advice Note On Lower Cost Air Pollution Sensors*. («Технические рекомендации по недорогим датчикам загрязнения воздуха»). World Meteorological Organization http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/documents/GAW_Sensors_advice.pdf.
- Li, X., Huang, S., Jiao, A., Yang, X., Yun, J., Wang, Y. и др. (2017r.). Association between ambient fine particulate matter and preterm birth or term low birth weight: An updated systematic review and meta-analysis. («Связь между окружающими мелкими твердыми частицами и преждевременными родами или рождением доношенных младенцев с низкой массой тела: обновленный систематический обзор и метаанализ»). *Environmental Pollution* 227, стр. 596–605. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.03.055>.
- Lim, S.S., Vos, T., Flaxman, A.D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H. и др. (2012r.). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. («Сравнительная оценка риска бремени болезней и травм, в связи с 67 факторами риска и кластерами факторов риска в 21 регионе, 1990–2010гг.: систематический анализ для исследования глобальной бремени болезней 2010г»). *The Lancet* 380(9859), стр. 2224–2260. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)61766-8).
- Liu, H., Zhang, X., Zhang, H., Yao, X., Zhou, M., Wang, J. и др. (2018r.). Effect of air pollution on the total bacteria and pathogenic bacteria in different sizes of particulate matter. («Влияние загрязнения воздуха на общее количество бактерий и патогенных бактерий в твердых частицах разного размера»). *Environmental Pollution* 233, стр. 483–493. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.10.070>.
- Lott, F.C., Christidis, N. и Stott, P.A. (2013r.). Can the 2011 East African drought be attributed to ozone-induced climate change? («Может ли засуха 2011 года в Восточной Африке быть объяснена антропогенным изменением климата?») *Geophysical Research Letters* 40(6), стр. 1177–1181. <https://doi.org/10.1002/glr.50235>.
- Lucas, R.M., Norval, M., Neale, R.E., Young, A.R., de Grijuij, F.R., Takizawa, Y. и др. (2015r.). The consequences for human health of stratospheric ozone depletion in association with other environmental factors. («Последствия для здоровья человека от истощения стратосферного озона в сочетании с другими факторами окружающей среды»). *Photochemical and Photobiological Sciences* 14(1), стр. 53–87. <https://doi.org/10.1039/c4pp90033b>.
- Ma, J., Hung, H. и Macdonald, R.W. (2016r.). The influence of global climate change on the environmental fate of persistent organic pollutants: A review with emphasis on the Northern Hemisphere and the Arctic as a receptor. («Влияние глобального изменения климата на экологическую судьбу стойких органических загрязнителей: обзор с акцентом на Северное полушарие и Арктику как рецепторы»). *Global and Planetary Change* 146, стр. 89–108. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.09.011>.
- Ma, J.M., Hung, H.L., Tian, C. и Kallenborn, R. (2011r.). Revitalization of persistent organic pollutants in the Arctic induced by climate change. («Револютизация стойких органических загрязнителей в Арктике, вызванная изменением климата»). *Nature Climate Change* 1(5), стр. 255–260. <https://doi.org/10.1038/nclimate1167>.
- Maas, R. и Grennfelt, P. (ред.) (2016r.). *Towards Cleaner Air. Scientific Assessment Report 2016*. («На пути к более чистому воздуху: отчет о научной оценке, 2016г.») Oslo: United Nations Economic Commission for Europe. https://www.unepce.org/fileadmin/DAM/en/rtap/ExecutiveBody/35th_session/CLRTAP_Scientific_Assessment_Report_-_Final_20-5-2016.pdf.
- Maitheil, S., Lalchandani, D., Malhotra, G., Bhanware, P., Uma, R., Ragavan, S. и др. (2012r.). *Brick Kilns Performance Assessment. A Roadmap for Cleaner Brick Production in India*. («Оценка производительности печей для производства кирпича. дорожная карта для более чистого производства кирпича в Индии»). New Delhi: Greentech Knowledge Solutions Pvt. Ltd. <http://ccacoalition.org/en/file/575/download?token=wpS10X2x>.
- McCracken, J.P., Wellenius, G.A., Bloomfield, G.S., Brook, R.D., Tolunay, H.E., Dockery, D.W. и др. (2012r.). Household air pollution from solid fuel use: Evidence for links to CVD. («Загрязнение воздуха в домашних условиях от использования твердого топлива: свидетельства связи с сердечно-сосудистыми заболеваниями»). *Global Heart* 7(3), стр. 223–234. <https://doi.org/10.1016/j.ghert.2012.06.010>.
- McGrath, J.M., Betzelberger, A.M., Wang, S., Shook, E., Zhu, X.-G., Long, S.P. и др. (2015r.). An analysis of ozone damage to historical maize and soybean yields in the United States. («Анализ негативного воздействия озона на исторические урожаи кукурузы и сои в США»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(46), стр. 14390–14395. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509771112>.
- Megaritis, A.G., Fountoukis, C., Charalampidis, P.E., Pilinis, C. и Pandis, S.N. (2013r.). Response of fine particulate matter concentrations to changes of emissions and temperature in Europe. («Реакция концентрации мелких твердых частиц на изменения выбросов и температуры в Европе»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 13(6), стр. 3423–3443. <https://doi.org/10.5194/acp-13-3423-2013>.
- Mellilo, J.M., Richmon, T.C. и Yohé, G.W. (2014r.). *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*. («Воздействие изменения климата в Соединенных Штатах: третья национальная оценка климата»). Washington, D.C.: U.S. Global Change Research Program. <https://nca2014.globalchange.gov/report>.
- Mills, J.N., Gage, K.L. и Khan, A.S. (2010r.). Potential influence of climate change on vector-borne and zoonotic diseases: A review and proposed research plan. («Потенциальное влияние изменения климата на трансмиссивные и зоонозные болезни: обзор и предлагаемый план исследований»). *Environmental Health Perspectives* 118(11), стр. 1507–1514. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901389>.
- Montzka, S.A., Dutton, G.S., Yu, P., Ray, E., Portmann, R.W., Daniel, J.S. и др. (2018r.). An unexpected and persistent increase in global emissions of ozone-depleting CFC-11. («Неожиданный и стойкий рост глобальных выбросов озоноразрушающих CFC-11»). *Nature* 557(7705), стр. 413–417. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0106-2>.
- Myers, S.S., Zanoletti, A., Kloog, I., Huybers, P., Leakey, A.D.B., Bloom, A.J. и др. (2014r.). Increasing CO₂ threatens human nutrition. («Повышение уровня CO₂ угрожает питанию человека»). *Nature* 510(7503), стр. 139–142. <https://doi.org/10.1038/nature13179>.
- Na, K., Moon, K.C. и Kim, Y.P. (2005r.). Source contribution to aromatic VOC concentration and ozone formation potential in the atmosphere of Seoul. («Вклад источников в концентрацию ароматических ЛОС и потенциал образования озона в атмосфере Сеула»). *Atmospheric Environment* 39(30), стр. 5517–5524. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2005.06.005>.
- Newman, P.A., J.S. Daniel, Waugh, D.W. и Nash, E.R. (2007r.). A new formulation of equivalent effective stratospheric chlorine (EESC). («Новая формула эквивалентного эффективного стратосферного хлора (EESC)»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 7, стр. 4537–4552. <https://doi.org/10.5194/acp-7-4537-2007>.
- Nordborg, M. и Røös, E. (2016r.). *Holistic Management – A Critical Review Of Allan Savory's Grazing Method*. («Целостное управление – критический обзор метода выпаса Аллана Савори»). Uppsala: SLU/EPOK - Centre for Organic Food and Farming & Chalmers. <https://www.fcm.org.uk/research-library/holistic-management-%E2%80%93critical-review-allan-savory%E2%80%93grazing-method>.
- Olsen, C.M., Carroll, H.J. и Whiteman, D.C. (2010r.). Estimating the attributable fraction for melanoma: a meta-analysis of pigmented characteristics and freckling. («Оценка относительной доли фракции меланомы: метаанализ пигментных характеристик и веснушек»). *International Journal of Cancer* 122(10), стр. 2430–2445. <https://doi.org/10.1002/ijc.25243>.
- Otto, F.E.L., Massey, N., van Oldenborgh, G.J., Jones, R.G. и Allen, M.R. (2012r.). Reconciling two approaches to attribution of the 2010 Russian heat wave. («Согласование двух подходов к объяснению аномальной жары 2010г. в России»). *Geophysical Research Letters* 39(4). <https://doi.org/10.1029/2011GL050422>.
- Pacifico, F., Folberth, G.A., Jones, C.D., Harrison, S.P. и Collins, W.J. (2012r.). Sensitivity of biogenic isoprene emissions to past, present, and future environmental conditions and implications for atmospheric chemistry. («Чувствительность выбросов биогенного изопрена к прошлым, настоящим и будущим условиям окружающей среды и их последствия для химии атмосферы»). *Journal of Geophysical Research* 117(D23202). <https://doi.org/10.1029/2012jd018276>.
- Pagano, M.C., Correa, E.J.A., Duarte, N.F., Yelikbayev, B., O'Donovan, A. и Gupta, V.K. (2017r.). Advances in eco-efficient agriculture: The plant-soil microbiome. («Достижения в экоэффективном сельском хозяйстве: микобиом растений и почвы»). *Agriculture* 7(2). <https://doi.org/10.3390/agriculture7020014>.
- Page, S.E. и Hojji, A. (2016r.). In the line of fire: The peatlands of Southeast Asia. («На линии огня: торфяники Юго-Восточной Азии»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371(1696). <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0176>.
- Parker, R.J., Boesch, H., Wooster, M.J., Moore, D.P., Webb, A.J., Gaveau, D. и др. (2016r.). Atmospheric CH₄ and CO₂ enhancements and biomass burning emission ratios derived from satellite observations of the 2015 Indonesian fire plumes. («Повышение содержания CH₄ и CO₂ в атмосфере и коэффициенты выбросов от сжигания биомассы, полученные на основе спутниковых наблюдений за шлейфами пожаров в Индонезии 2015 года»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 16(15), стр. 10111–10131. <https://doi.org/10.5194/acp-16-10111-2016>.
- Parrish, D.D., Lamarque, J.-F., Naik, V., Horowitz, L., Shinde, D.T., Staehelin, J. и др. (2014r.). Long-term changes in lower tropospheric baseline ozone concentrations: Comparing chemistry-climate models and observations at northern midlatitudes. («Долгосрочные изменения фоновых концентраций озона в нижних слоях тропосферы: сравнение химико-климатических моделей и наблюдений в северных средних широтах»). *Journal of Geophysical Research* 119(9), стр. 5719–5736. <https://doi.org/10.1002/2013JD021435>.
- Pignatelli, E., Pecoud, A. и de Guchteneire, P. (ред.) (2011r.). *Migration and Climate Change*. («Миграция и изменение климата»). Cambridge, MA: Cambridge University Press. <http://www.cambridge.org/9780521197310>.
- Porter, J.R., L. Xie, Challinor, A.J., Cochrane, K., Howden, S.M., Iqbal, M.M. и др. (2014r.). Food security and food production systems. («Системы продовольственной безопасности и производства продуктов питания»). В *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E. и др. (ред.). Cambridge, MA: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2014-impacts-adaptation-and-vulnerability-part-a-global-and-sectoral-aspects/1BE4DE7697CF3A75C64487E6274783A>.
- Puttman, W. и da Silva, A. (2013r.). *Simulating the transport of aerosols with GEOS-5*. («Моделирование переноса аэрозолей при помощи GEOS-5»). National Aeronautics and Space Administration. https://gmao.gsfc.nasa.gov/research/aerosol/modeling/mr1_movie/index.php.
- Rae, D. и Graham, L. (2004r.). *Benefits of Reducing Mercury in Saltwater Ecosystems: A Case Study*. («Преимущества сокращения выбросов ртути в экосистемах соленых вод: тематическое исследование»). Washington, DC: United States Environmental Protection Agency <http://nepis.epa.gov/Exec/Query/Fulltext/?Dockey=901K0800.TXT>.
- Raj, M.L., Ajay, S.N., Lina, L., Sachchida, N.T., Anu, R., Michael, H.B. и др. (2016r.). Municipal solid waste and dung cake burning: Discoloring the Taj Mahal and human health impacts in Agra. («Сжигание твердых бытовых отходов и навозных брикетов: обесцвечивание Тадж-Махала и воздействие на здоровье человека в Агре»). *Environmental Research Letters* 11(1), 104009. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/1/104009>.
- Rauer, C., Harner, T., Schuster, J.K., Quinto, K., Fillmann, G., Castillo, L.E. и др. (2016r.). Towards a regional passive air sampling network and strategy for new POPs in the GRULAC region: Perspectives from the GAPS Network and first results for organophosphorus flame retardants. («На пути к региональной сети пассивного отбора проб воздуха и стратегии для новых СОЗ в регионе GRULAC: перспективы сети GAPS и первые результаты для фосфорорганических антипиренов»). *Science of the Total Environment* 573, стр. 1294–1302. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.229>.
- Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., de Basilio, V., Gourdin, J.L. и Collier, R.J. (2011r.). Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. («Адаптация к жаркому климату и стратегии снижения теплового стресса в животноводстве»). *Animal* 6(5), стр. 707–728. <https://doi.org/10.1017/S175173111002448>.
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2016r.). *Renewables 2016 Global Status Report*. («Отчет о состоянии возобновляемых источников энергии в мире за 2016 год»). Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. <http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR-2016-Full-Report.pdf>.
- Rice, K.M., Walker, E.M., Jr., Wu, M., Gillette, C. и Blough, E.R. (2014r.). Environmental mercury and its toxic effects. («Ртуть в окружающей среде и её токсические эффекты»). *Journal of Preventive Medicine & Public Health* 47(2), стр. 74–83. <https://doi.org/10.3961/jpmph.2014.47.2.74>.
- Roy, R. (2016r.). *The Cost of Air Pollution in Africa*. («Цена загрязнения воздуха в Африке»). OECD Development Centre Working Papers. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/development/the-cost-of-air-pollution-in-africa_5lqzq77x6f8-en.
- Rucevska, I., Nellen, C., Isarin, N., Yang, W., Liu, N., Yu, K. и др. (2015r.). *Waste crime - waste risks. Gaps in meeting the global waste challenge*. («Преступления, связанные с отходами – риски, связанные с отходами. Проблемы в решении глобальной проблемы отходов»). Nairobi: United Nations Environment Programme and GRID-Arendal. <https://europa.eu/capacity4dev/file/25575/download?token=WAWKTK7p>.
- Sacks, J.D., Stanek, L.W., Luben, T.J., Johns, D.O., Buckley, B.J., Brown, J.S. и др. (2011r.). Particulate matter-induced health effects: who is susceptible? («Воздействие твердых частиц на здоровье: кто уязвим?») *Environmental Health Perspectives* 119(4), стр. 446–454. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002255>.
- Safi, M. (2017r.). Delhi doctors declare pollution emergency as smog chokes city. («Врачи в Дели объявляют чрезвычайную ситуацию с загрязнением, поскольку город задыхается от смога»). *The Guardian* 7 ноября 2017г. <https://www.theguardian.com/world/2017/nov/07/delhi-india-declares-pollution-emergency-as-smog-chokes-city>.
- Schlenker, W. и Roberts, M.J. (2009r.). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change. («Нелинейные температурные эффекты указывают на





серьёзный ущерб урожайности сельскохозяйственных культур в США в результате изменения климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(37), стр. 15594–15598. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906865106>

Schmidhuber, J. и Tubiello, F.N. (2007r.). Global food security under climate change. («Глобальная продовольственная безопасность в условиях изменения климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(50), стр. 19703–19708. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701927104>

Schneider, P., Lahoz, W.A. и van der A., R. (2015r.). Recent satellite-based trends of tropospheric nitrogen dioxide over large urban agglomerations worldwide. («Последние спутниковые тренды содержания диоксида азота в тропосфере над крупными городскими агломерациями по всему миру»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(3), стр. 1205–1220. <https://doi.org/10.5194/acp-15-1205-2015>

Schultz, M.G., Schröder, S., Lyapina, O., Cooper, O., Galbally, I., Petropavlovskikh, I. и др. (2017r.). Tropospheric ozone assessment report: Database and metrics data of global surface ozone observations. («Отчёт об оценке тропосферного озона: база данных и метрические данные глобальных наблюдений за приземным озоном»). *Elementa: Science of the Anthropocene* 5(58). <https://doi.org/10.1525/elementa.244>

Seinfeld, J.N. и Pandis, S.N. (2016r.). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. («Химия и физика атмосферы: от загрязнения воздуха до изменения климата»). 3rd edn. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. <https://www.wiley.com/en-us/Atmospheric+Chemistry+and+Physics%3A+From+Air+Pollution+to+Climate+Change%3C3rd+Edition-p-9781118947401>

Seto, K.C.-Y., Dhakal, S., Bigio, A., Blanco, H., Delgado, G.C., Dewar, D. и др. (2014r.). Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). («Сельское, лесное и другое землепользование (AFOLU)»). В *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kader, S., Seyboth, K. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 11. стр. 811–922. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf

Shaddick, G., Thomas, M.L., Amini, H., Broday, D., Cohen, A., Frostad, J. и др. (2018r.). Data integration for the assessment of population exposure to ambient air pollution for global burden of disease assessment. («Интеграция данных для оценки подверженности населения загрязнению окружающим воздухом для оценки глобального бремени болезней»). *Environmental Science & Technology* 52(16), стр. 9069–9078. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b02864>

Shindell, D., Borgford-Parnell, N., Brauer, M., Haines, A., Kyuliensterna, J.C.I., Leonard, S.A. и др. (2017r.). A climate policy pathway for near- and long-term benefits. («Путь климатической политики к краткосрочным и долгосрочным выгодам»). *Science* 356(6337), стр. 493. <https://doi.org/10.1126/science.aak9521>

Sindelarova, K., Granier, C., Vouarar, I., Guenther, A., Tilmes, S., Stavrakou, T. и др. (2014r.). Global data set of biogenic VOC emissions calculated by the MEGAN model over the last 30 years. («Набор глобальных данных о выбросах биогенных ЛОС, рассчитанных по модели MEGAN за последние 30 лет»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 14(17), стр. 9317–9341. <https://doi.org/10.5194/acp-14-9317-2014>

Sliggers, J. и Kakebeke, W. (ред.) (2004r.). *Clearing the Air: 25 years of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. («Очистка воздуха: 25 лет Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния»). Geneva: United Nations Economic Commission for Europe. <http://www.unepce.org/index.php?id=10091>

Smith, K.R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D.D., Honda, Y., Liu, Q. и др. (2014r.). Human health: Impacts, adaptation, and co-benefits. («Здоровье человека: воздействие, адаптация и сопутствующие выгоды»). В *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 11. стр. 709–754. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIARS-Chap11_FINAL.pdf

Snider, G., Weagle, C.L., Martin, R.V., van Donkelaar, A., Conrad, K., Cunningham, D. и др. (2015r.). SPARTAN: A global network to evaluate and enhance satellite-based estimates of ground-level particulate matter for global health applications. («SPARTAN: глобальная сеть оценки и улучшения спутниковых оценок содержания твёрдых частиц на земле для применения в глобальном здравоохранении»). *Atmospheric Measurement Techniques* 8(1), стр. 505–521. <https://doi.org/10.5194/amt-8-505-2015>

Solberg, S., Hov, Ø., Søvde, A., Isaksen, I.S.A., Coddeville, P., De Backer, H. и др. (2008r.). European surface ozone in the extreme summer 2003. («Поверхностный озон в Европе экстремальным летом 2003 г.») *Journal of Geophysical Research* 113(D7). <https://doi.org/10.1029/2007jd009098>

Solomon, S., Iy, D., Gupta, M., Bandoro, J., Santner, B., Fu, Q. и др. (2017). Mirrored changes in Antarctic ozone and stratospheric temperature in the late 20th versus early 21st centuries. («Зеркальные изменения в антарктическом озоне и температуре стратосферы в конце XX века по сравнению с началом XXI века»). *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 122(16), стр. 8940–8950. <https://doi.org/10.1002/2017jd02719>

Springmann, M., Mason-D'Croz, D., Robinson, S., Garnett, T., Godfray, H.C.J., Gollin, D. и др. (2016r.). Global and regional health effects of future food production under climate change: A modelling study. («Глобальные и региональные последствия для здоровья будущего производства продуктов питания в условиях изменения климата: модельное исследование»). *The Lancet* 387(10031), стр. 1937–1946. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01156-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01156-3)

Stieb, D.M., Chen, L., Eshoul, M. и Judek, S. (2012r.). Ambient air pollution, birth weight and preterm birth: a systematic review and meta-analysis. («Загрязнение окружающего воздуха, масса тела при рождении и преждевременные роды: систематический обзор и метаанализ»). *Environmental Research* 117, стр. 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2012.05.007>

Sumpter, C. и Chandramohan, D. (2013r.). Systematic review and meta-analysis of the associations between indoor air pollution and tuberculosis. («Систематический обзор и метаанализ связи между загрязнением воздуха в помещениях и туберкулезом»). *Tropical Medicine & International Health* 18(1), стр. 101–108. <https://doi.org/10.1111/tmi.12013>

Sundseth, K., Rascuna, J.M., Rascuna, E.G., Pirrone, N. и Thorne, R.J. (2017r.). Global sources and pathways of mercury in the context of human health. («Глобальные источники и пути образования ртути в контексте здоровья человека»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph14010105>

Tabachnick, W.J. (2010r.). Challenges in predicting climate and environmental effects on vector-borne disease epistemics in a changing world. («Проблемы прогнозирования воздействия климата и окружающей среды на эпистемические трансмиссивных болезней в меняющемся мире»). *The Journal of experimental biology* 213(6), стр. 946–954. <https://doi.org/10.1242/jeb.037564>

Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution (2013r.). Answers to policy-relevant science questions («Ответы на относящиеся к политике вопросы науки»). В *Hemispheric Transport of Air Pollution 2010: Part D - Answers to Policy-Relevant Science Questions*. New York: United Nations. стр. 1–42. https://www.unlibRARY.org/hemispheric-transport-of-air-pollution-2010_2edceeff-en.pdf?ntmid=%2Fcontent%2Fpublication%2F2edceeff-en&mimeType=pdf

Trenberth, K.E. (2011r.). Changes in precipitation with climate change. («Изменение количества осадков при изменении климата»). *Climate Research* 47(1), стр. 123–138. <https://doi.org/10.3354/cr00953>

Unger, N. (2014r.). Human land-use-driven reduction of forest volatiles cools global climate («Уменьшение летучих веществ в лесак за счёт землепользования охлаждает глобальный климат»). *Nature Climate Change* 4(10), стр. 907–910. <https://doi.org/10.1038/nclimate2347>

United Nations (1992r.). United Nations Framework Convention on Climate Change. («Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата»). New York, NY http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf

United Nations (2016a). Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, Kigali, 15 October 2016. («Поправка к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой, Кигали, 15 октября 2016 г.») United Nations, New York, NY <https://treaties.un.org/doc/Publication/CN.2016/CN.872.2016-Eng.pdf>

United Nations (2016b). *The World's Cities in 2016 – Data Booklet*. («Города мира в 2016 году – информационный буклет»). New York, NY. http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf

United Nations Conference on Trade and Development (1997r.). *Review of Maritime Transport*. («Обзор морского транспорта»). Geneva. http://unctad.org/en/Docs/rmt1997_en.pdf

United Nations Conference on Trade and Development (2017r.). *Review of Maritime Transport*. («Обзор морского транспорта»). Geneva. http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2017_en.pdf

United Nations Economic Commission for Europe and United Nations Environment Programme (2017r.). Used vehicles: A global overview. Background Paper. («Подержанные автомобили: глобальный обзор. Справочная публикация»). *Ensuring Better Air Quality and Reduced Climate Emissions Through Cleaner Used Vehicles*. Geneva, 20–24 февраля 2017r. United Nations Economic Commission for Europe <https://www.unepce.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/itc/UNEP-ITC-Background-Paper-Used-Vehicle-Global-Overview.pdf>

United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme (2014r.). 1/7. Strengthening the Role of the United Nations Environment Programme in Promoting Air Quality («1/7. Усиление роли Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде в продвижении качества воздуха»). В *Proceedings of the United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme at its First Session*. UNEP/EA.1/10. Nairobi. стр. 38–39. <http://undocs.org/UNEP/EA.1/10>

United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme (2017r.). 3/8. Preventing and Reducing Air Pollution to Improve Air Quality Global, UNEP/EA.3/Res.8 («3/8. Предотвращение и сокращение загрязнения воздуха для улучшения качества воздуха во всем мире. UNEP/EA.3/Res.8»). https://papersmart.unep.org/resolution/uploads/k1800222_english.pdf

United Nations Environment Programme (2013a). *Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport*. («Глобальная оценка ртути 2013r.: источники, выбросы, сбросы и перенос в окружающей среде»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7984-Global%20Mercury%20Assessment-201367.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

United Nations Environment Programme (2013b). *Minamata Convention on Mercury, Text and Annexes*. («Минаматская конвенция о ртути, текст и приложения»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_booklet_English.pdf

United Nations Environment Programme (2014a). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants under the Stockholm Convention Article 16 on Effectiveness Evaluation: Second Regional Monitoring Report of the Central, Eastern European and Central Asian Region*. («Глобальный план мониторинга стойких органических загрязнителей в соответствии со статьей 16 Стокгольмской конвенции об оценке эффективности: второй региональный Отчёт о мониторинге в регионе Центральной, Восточной Европы и Центральной Азии»). <http://chm.pops.int/portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-GMP-RMR-CEE-2015.English.pdf>

United Nations Environment Programme (2014b). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants*. («Глобальный план мониторинга стойких органических загрязнителей»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://chm.pops.int/portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-GMP-RMR-GRU-AC-2015.English.pdf>

United Nations Environment Programme (2015a). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants under the Stockholm Convention Article 16 on Effectiveness Evaluation - 2nd Regional Monitoring Report Western Europe and Others Group (WEOG) Region*. («Глобальный план мониторинга стойких органических загрязнителей в соответствии со статьей 16 Стокгольмской конвенции об оценке эффективности – второй региональный Отчёт по мониторингу для региона Западной Европы и других стран (WEOG)»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/19330/WEOG-Report-FINAL_2015_03_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y

United Nations Environment Programme (2015b). *Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants Under the Stockholm Convention Article 16 on Effectiveness Evaluation: Second Regional Monitoring Report Asia-Pacific Region*. («Глобальный план мониторинга стойких органических загрязнителей в соответствии со статьей 16 Стокгольмской конвенции об оценке эффективности. Второй региональный отчёт по мониторингу Азиатско-Тихоокеанского региона»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <https://www.informea.org/sites/default/files/imported-documents/UNEP-POPS-GMP-RMR-ASIAPACIFIC-ANNEX-2015.English.pdf>

United Nations Environment Programme (2016r.). UNEP Air Quality Monitoring System. («Система мониторинга качества воздуха ЮНЕП»). Nairobi http://pre.unep/ve.unep.org/media/docs/news_ticker/Air_Quality_Leaflet_Letter_size.pdf

United Nations Environment Programme (2017a). *The new POPs under the Stockholm Convention*. («Новые СОЗ согласно Стокгольмской конвенции»). <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx> (Доступ проверен: 30 июня 2017r.)

United Nations Environment Programme (2017b). *Ozone secretariat data access centre*. («Центр доступа к данным секретариата озона»). <http://ozone.unep.org/en/data-reporting/data-centre>

United Nations Environment Programme (2017c). *The Emissions Gap Report 2017*. («Отчёт о пропусках в выбросах за 2017 год»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://www.environment.org/resources/emissions-gap-report>

United Nations Environment Programme and Arctic Monitoring and Assessment Programme (2011r.). *Climate Change and POPs: Predicting the Impacts. Report of the UNEP/AMAP Expert Group*. («Изменение климата и СОЗ: прогнозирование воздействий. Доклад Экспертной группы ЮНЕП/АМАП»). <http://www.amap.no/documents/doc/climate-change-and-pops-predicting-the-impacts/753>

United Nations Environment Programme and Arctic Monitoring and Assessment Programme (2018r.). *Global Mercury Assessment 2018 - Draft Technical Background Document*. («Глобальная оценка ртути 2018r. – проект справочного технического документа»). <https://www.unenvironment.org/explore-topics/chemicals-waste/what-we-do/mercury/global-mercury-assessment>

United Nations Environment Programme and International Solid Waste Association (2015r.). *Global Waste Management Outlook*. («Глобальная перспектива управления отходами»). Nairobi. <http://web.unep.org/ietc/what-we-do/global-waste-management-outlook-gwmo>

United Nations Environment Programme and United Nations Economic Commission for Europe (2016r.). GEO-6 Assessment for the Pan-European Region. («Оценка ГЭП-6 для Панъевропейского региона»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7735/1/unep_geo_regional_assessments_europe_16-07513_hires.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United Nations Environment Programme, World Meteorological Organization and United Nations Convention to Combat Desertification (2016r.). *Global Assessment of Sand and Dust Storms*. («Глобальная оценка песчаных и пыльных бурь»). Nairobi: United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7681/Global_Assessment_of_sand_and_dust_storms_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United Nations Framework Convention on Climate Change (2016r.). *Decision 1/CP.21 Adoption of the Paris Agreement*. («Решение 1/CP.21 Принятие Парижского соглашения»). Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>.

United States Environmental Protection Agency (2011r.). *The Benefits and Costs of the Clean Air Act from 1990 to 2020: Final Report, Rev. A*. («Выгоды и издержки Закона о чистом воздухе с 1990 по 2020 годы: заключительный отчет, ред. А»). US Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation. https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/fullreport_rev_a.pdf.

United States Environmental Protection Agency (2017r.). *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2015*. («Реестр выбросов и поглотителей парниковых газов в США: 1990–2015гг.») Washington, D.C: United States Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-02/documents/2017_complete_report.pdf.

United States Environmental Protection Agency (2018a). *Artisanal and small-scale gold mining without mercury*. («Кустарная и мелкомасштабная добыча золота без использования ртути»). [United States Environmental Protection Agency <https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox> (Доступ проверен: 8 октября 2018г.)].

United States Environmental Protection Agency (2018b). *Air sensor toolbox for citizen scientists, researchers and developers*. («Набор инструментов датчика воздуха для гражданских ученых, исследователей и разработчиков»). [United States Environmental Protection Agency <https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox>].

van Dijk, A., Slaper, H., den Outer, P.N., Morgenstern, O., Braesicke, P., Pyle, J.A. и др. (2013r.). Skin cancer risks avoided by the Montreal Protocol—worldwide modeling integrating coupled climate-chemistry models with a risk model for UV. («Риск рака кожи предотвращаются при помощи Монреальского протокола — всмирное моделирование, объединяющее комбинированные климато-химические модели с моделью риска для УФ»). *Photochemistry and Photobiology* 89(1), стр. 234–246. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2012.01223.x>.

Van Dingenen, R., Dentener, F.J., Raes, F., Krol, M.C., Emberson, L. и Cofala, J. (2009r.). The global impact of ozone on agricultural crop yields under current and future air quality legislation. («Глобальное воздействие озона на урожайность сельскохозяйственных культур в соответствии с действующим и будущим законодательством о качестве воздуха»). *Atmospheric Environment* 43(3), стр. 604–618. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.10.033>.

van Marle, M.J.E., Kloster, S., Magi, B.I., Marlon, J.R., Daniau, A.L., Field, R.D. и др. (2017r.). Historic global biomass burning emissions based on merging satellite observations with proxies and fire models (1750-2015). («Исторические глобальные выбросы от сжигания биомассы, основанные на объединении спутниковых наблюдений с приближенными данными и моделями пожаров (1750–2015гг.)»). *Geoscientific Model Development* 2017, стр. 1–56. <https://doi.org/10.5194/gmd-2017-32>.

Vecchiato, M., Argiriadis, E., Zambon, S., Barbante, C., Toscano, G., Garbaro, A. и др. (2015r.). Persistent Organic Pollutants (POPs) in Antarctica. Occurrence in continental and coastal surface snow. («Стойкие органические загрязнители (СОЗ) в Антарктиде: распространённость в снеге на континентальной и прибрежной поверхностях»). *Microchemical Journal* 119, стр. 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2014.10.010>.

Vet, R., Artz, R.S., Carou, S., Shaw, M., Ro, C.-U., Aas, W. и др. (2014r.). A global assessment of precipitation chemistry and deposition of sulfur, nitrogen, sea salt, base cations, organic acids, acidity and pH, and phosphorus. («Глобальная оценка химического состава осадков и осаднения серы, азота, морской соли, катионов оснований, органических кислот, кислотности и pH, а также фосфора»). *Atmospheric Environment* 93, стр. 3–100. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.060>.

Vidal, J. (2016r.). «Clouds of filth envelop Asian cities: you can't escape». («Облака грязи окутывают азиатские города: тебе не сбежать»). *The Guardian* 22 ноября 2017г. <https://www.theguardian.com/global-development/2016/nov/22/cloud-filth-enveloppe-asian-cities-urban-smog-air-pollution-india-china>.

Villeneuve, P.J., Weichenath, S.A., Crouse, D., Miller, A.B., To, T., Martin, R.V. и др. (2015r.). Long-term exposure to fine particulate matter air pollution and mortality among Canadian women. («Долгосрочное воздействие загрязнения воздуха мелкими твердыми частицами и смертность канадских женщин»). *Epidemiology* 25(4), стр. 536–545. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000294>.

Vinken, G.C.M., Boersma, K.F., Maasakkers, J.D., Adon, M. и Martin, R.V. (2014r.). Worldwide biogenic soil NOx emissions inferred from OMI NO₂ observations. («Биогенные выбросы NOx из почвы во всем мире по данным наблюдений OMI NO₂»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 14(18), стр. 10363–10381. <https://doi.org/10.5194/acp-14-10363-2014>.

Vizzaino, E., Grimalt, J.O., Fernandez-Somoano, A. и Tardon, A. (2014r.). Transport of persistent organic pollutants across the human placenta. («Перенос стойких органических загрязнителей через плаценту человека»). *Environment International* 65, стр. 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.01.004>.

Waste Atlas Partnership (2014). *Waste Atlas: The World's 50 Biggest Dumpsites: 2014 Report*. («Атлас отходов: 50 крупнейших свалок мира: отчет 2014г.») <http://www.atlas-d-waste.com/Documents/Waste-Atlas-report-2014-webEdition.pdf>

Watt, J., Tidblad, J., Kucera, V. и Hamilton, R. (ред.) (2009r.). *The Effects of Air Pollution on Cultural Heritage*. («Влияние загрязнения воздуха на культурное наследие»). New York, NY: Springer. <http://www.springer.com/gp/book/9780387848921>.

Watts, N., Amann, M., Ayele-Karlsson, S., Belesova, K., Bouley, T., Boykoff, M. и др. (2017r.). The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. («Обратный отчет Lancet: здоровье и изменение климата: от 25 лет бездействия до глобальной трансформации общественного здравоохранения»). *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9).

Wijedasa, L.S., Jaubhai, J., Kononen, M., Lampela, M., Vasander, H., Leblanc, M.C. и др. (2017r.). Denial of long-term issues with agriculture on tropical peatlands will have devastating consequences. («Отрицание долгосрочных проблем с сельским хозяйством на тропических торфяниках будет иметь разрушительные последствия»). *Global Change Biology* 23(3), стр. 977–982. <https://doi.org/10.1111/gcb.13516>.

Women in Europe for a Common Future and Women International for a Common Future (2016r.). *Women and Chemicals - The Impact Of Hazardous Chemicals On Women*. («Женщины и химические вещества — воздействие опасных химических веществ на женщин»). Women in Europe for a Common Future (WECF) and Women International for a Common Future (WICF). http://www.wecf.eu/download/2016/March/WomenAndChemicals_PublicationWD2016.pdf.

Wooster, M.J., Perry, G.L.W. и Zoumas, A. (2012r.). Fire, drought and El Niño relationships on Borneo (Southeast Asia) in the pre-MODIS era (1980–2000). («Взаимосвязь пожаров, засух и Эль-Ниньо на

Борнео (Юго-Восточная Азия) в эпоху до появления MODIS (1980–2000 гг.)»). *Biogeosciences* 9, стр. 317–340. <https://doi.org/10.5194/bg-9-317-2012>.

World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016r.). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. («Цена загрязнения воздуха: усиление экономических аргументов в пользу действий»). Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/pdf/108141-REVISED-Cost-of-PollutionWebCORRECTEDFile.pdf>.

World Health Assembly of the World Health Organization (2015r.). *Health and the Environment: Addressing the Health Impact of Air Pollution*. WHA68.8. («Здоровье и окружающая среда: устранение воздействия загрязнения воздуха на здоровье. WHA68.8»). http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253237/A68_R8-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

World Health Organization (2004r.). *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable To Selected Major Risks*. («Глобальные риски для здоровья: смертность и бремя болезней, связанные с отдельными основными рисками»). Geneva: World Health Organization. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

World Health Organization (2006r.). *Air Quality Guidelines: Global Update 2005*. («Рекомендации по качеству воздуха: глобальное обновление 2005г.»). Copenhagen: World Health Organization. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1.

World Health Organization (2007r.). *Indoor Air Pollution: National Burden of Disease Estimates*. («Загрязнение воздуха в помещениях: оценки национального бремени болезней»). Geneva: World Health Organization. <http://www.who.int/airpollution/publications/nationalburden/en/>.

World Health Organization (2013r.). *Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution – REVIHAAP Project: Technical Report*. («Обзор данных по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье – проект REVIHAAP: технический отчет»). Copenhagen: World Health Organization http://www.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1.

World Health Organization (2014r.). *Gender, Climate Change and Health*. («Гендер, изменение климата и здоровье»). Geneva: World Health Organization. http://www.who.int/globalchange/publications/reports/gender_climate_change/en/.

World Health Organization (2015r.). *Economic Cost Of The Health Impact Of Air Pollution In Europe: Clean Air, Health And Wealth*. («Экономическая цена воздействия загрязнения воздуха на здоровье в Европе: чистый воздух, здоровье и благосостояние»). Copenhagen: World Health Organization. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf.

World Health Organization (2016a). *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. («Загрязнение атмосферного воздуха: глобальная оценка воздействия и бремени болезней»). Geneva. <http://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>.

World Health Organization (2016b). *Burning Opportunity: Clean Household Energy for Health, Sustainable Development and Well-Being of Women and Children*. («Горение возможности: чистая энергия в домах для здоровья, устойчивого развития и благополучия женщин и детей»). Geneva. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204717/9789241565233_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

World Health Organization (2018r.). *Health Topics: Air Pollution*. («Темы о здоровье: Загрязнение воздуха»). <http://www.who.int/airpollution/en/> (Доступ проверен: 4 октября 2018г.)

World Meteorological Organization (2014r.). *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014*. («Научная оценка разрушения озона: 2014г.») Geneva. http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ozone_2014/documents/Full_report_2014_Ozone_Assessment.pdf.

World Meteorological Organization (2017a). *WMO Greenhouse Gas Bulletin: The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2016*. («Бюллетень ВМО по парниковым газам: Состояние парниковых газов в атмосфере по данным глобальных наблюдений до 2016г.») Geneva: World Meteorological Organization. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GHG_Bulletin_12_EN_web_JN161640.pdf.

World Meteorological Organization (2017b). *Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System*. («Система предупреждения и оценки песчаных и пыльных бурь»). WMO Airborne Dust Bulletin/World Meteorological Organization. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3416.

World Meteorological Organization (2017c). *WMO Statement on the State of the Global Climate*. («Заявление ВМО о состоянии глобального климата»). Geneva: World Meteorological Organization. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4453.

Xia, Y., Guan, D., Jiang, X., Peng, L., Schroeder, H. и Zhang, Q. (2016r.). Assessment of socioeconomic costs to China's air pollution. («Оценка социально-экономических издержек загрязнения воздуха в Китае»). *Atmospheric Environment* 139, стр. 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.05.036>.

Xu, Y. и Ramanathan, V. (2017r.). Well below 2 °C: Mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes. («Значительно ниже 2°C: стратегии смягчения последствий для предотвращения опасных или катастрофических изменений климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(39), стр. 10315–10323. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618481114>.

York, A. (2018r.). Marine biogeochemical cycles in a changing world. («Морские биогеохимические циклы в меняющемся мире»). *Nature Reviews Microbiology* 16, стр. 259. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2018.40>.

Zhang, Q., Jiang, X., Tong, D., Davis, S.J., Zhao, H., Geng, G. и др. (2017r.). Transboundary health impacts of transported global air pollution and international trade. («Трансграничное воздействие на здоровье переносимого глобального загрязнения воздуха и международная торговля»). *Nature* 543(7647), стр. 705–709. <https://doi.org/10.1038/nature21712>.

Zhang, Y., Cooper, O.R., Gaudel, A., Thompson, A.M., Nedelec, P., Ogino, S.-Y. и др. (2016r.). Tropospheric ozone change from 1980 to 2010 dominated by equatorward redistribution of emissions. («Изменение тропосферного озона с 1980 по 2010гг. с преобладанием экваториального перераспределения выбросов»). *Nature Geoscience* 9(12), стр. 875–879. <https://doi.org/10.1038/ngeo2827>.

Zhao, Y., Zhang, L., Chen, Y., Liu, X., Xu, W., Pan, Y. и др. (2017r.). Atmospheric nitrogen deposition to China: A model analysis on nitrogen budget and critical load exceedance. («Осаждение атмосферного азота в Китае: модельный анализ баланса азота и превышения критических нагрузок»). *Atmospheric Environment* 153, стр. 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.01.018>.

Zheng, B., Tong, D., Li, M., Liu, F., Hong, C., Geng, G. и др. (2018r.). Trends in China's anthropogenic emissions since 2010 as the consequence of clean air actions. («Тенденции антропогенных выбросов в Китае с 2010 года в результате действий по очистке воздуха»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(19), стр. 14095–14111. <https://doi.org/10.5194/acp-18-14095-2018>.

Zivin, J.G. и Neidell, M. (2018r.). Air pollution's hidden impacts. («Скрытые воздействия загрязнения воздуха»). *Science* 359(6371), стр. 39–40. <https://doi.org/10.1126/science.aap7711>.

Zou, Y., Wang, Y., Zhang, Y. и Koo, J.H. (2017r.). Arctic sea ice, Eurasia snow, and extreme winter haze in China: (Арктический морской лёд, снег в Евразии и экстремальная зимняя дымка в Китае). *Science Advances* 3(3), e1602751. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602751>.











Биоразнообразие



Ведущие авторы–координаторы: Питер Стутт (Технологический институт Университета Онтарио), Джонатан Дэвис (Университет Британской Колумбии)

Ведущие авторы: Долорс Арментерас (Национальный университет Колумбии), Джереми Хиллс (Южнотихоокеанский университет), Луиза МакРэй (Лондонское зоологическое общество), Кэрол Заставнюк (Golder Associates)

Соавторы: РРоб Бейли (Chatham House – Королевский институт международных отношений), Колин Батлер (Университет Канберры), Ирен Данкельман (Университет Радбауд), Кейша Гарсиа (Университет Вест-Индии), Линда Годфри (Совет по научным и промышленным исследованиям, Южная Африка), Андрей Кириленко (Университет Флориды), Питер Лемке (Институт Альфреда Вегенера), Даниэла Лиггетт (Университет Кентерберри), Гэвин Магд (Университет RMIT), Джони Сигер (Университет Бентли), Каради Й. Райт (Совет медицинских исследований Южной Африки), Кэролайн Зикграф (Льежский университет)



Основные положения

Биоразнообразие находится в кризисе. Имеются точно установленные данные, свидетельствующие о безвозвратном и продолжающемся сокращении генетического и видового разнообразия и деградации экосистем в локальном и глобальном масштабах. Учёные всё больше обеспокоены тем, что, если антропогенное давление на биоразнообразие будет продолжаться, мы рискуем спровоцировать шестое событие массового вымирания в истории Земли, которое окажет серьёзное воздействие на здоровье и равенство людей. {6.1}

Биоразнообразие предоставляет много ценных товаров и услуг – вклад природы в жизнь людей (точно установлено). Биоразнообразие помогает регулировать климат посредством накопления углерода и контроля над локальными осадками, фильтрует воздух и воду и смягчает воздействие таких стихийных бедствий, как оползни и прибрежные штормы. Прямые выгоды включают древесину из лесов, рыбу из океанов и пресноводных систем, сельскохозяйственные культуры и лекарства от растений, культурную самобытность и пользу для здоровья, получаемую от доступа к природе. {6.1}

Утрата биоразнообразия имеет последствия для здоровья человека и справедливости (точно установлено). Биоразнообразие вносит позитивный вклад в здоровье и благополучие человека. Средства существования более 70% населения мира, живущего в нищете, в определённой степени зависят от природных ресурсов, и более 80% глобального биоразнообразия находится на традиционных территориях коренных народов. Следовательно, истощение этого природного капитала непропорционально повлияет на людей, наименее способных компенсировать потери и сократит возможности для будущих поколений. {6.1}

Утрата биоразнообразия снижает устойчивость экосистем и повышает уязвимость к угрозам, включая негативные последствия изменения климата (точно установлено). В локальном масштабе, вероятно, что экосистемы с большим биоразнообразием будут более продуктивными и более стабильными во времени. {6.5.4, 6.5.6}

Критические нагрузки на биоразнообразие общепризнаны (точно установлено) Биоразнообразие разрушается в результате изменений в землепользовании, прямой эксплуатации, изменения климата, загрязнения и инвазивных чужеродных видов. В то время как потеря и трансформация сред обитания, вероятно, являются наиболее существенным фактором давления в настоящее время, изменение климата может быть наиболее значительным фактором давления в будущем. {6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5}

Давления часто пересекаются и между многими из них существуют цепи положительной обратной связи (точно установлено). Изменения среды обитания могут увеличить подверженность загрязнителям, вредителям, экзотическим патогенам и новым инфекционным

заболеваниям, вредным для человека, домашнего скота и дикой природы, и усугубить конфликты между человеком и дикой природой. Леса претерпевают изменения из-за многочисленных изменений в землепользовании, таких как лесозаготовки, добыча полезных ископаемых, строительство дорог и расширение сельского хозяйства; в результате фрагментация среды обитания и утрата биоразнообразия могут снизить устойчивость лесов к воздействию изменения климата и интродукции инвазивных видов. {6.3.1}

Недавно признанные и усугубляющие факторы усиливают давление на биоразнообразие (точно установлено). Производство энергии, добыча ресурсов, торговля дикими животными и браконьерство, химические отходы и пластик в морской среде являются усугубляющими факторами, способствующими сокращению биоразнообразия. {6.3.1, 6.3.3, 6.3.4}

Генетическое разнообразие является жизненно важным ресурсом, позволяющим адаптацию (точно установлено). Сокращение численности многих видов означает потерю генетического разнообразия. Генетическое разнообразие сельскохозяйственных культур, диких сороричей сельскохозяйственных культур и домашнего скота обеспечивает устойчивость сельскохозяйственных систем к изменяющимся условиям. Продолжающаяся долгосрочная потеря генетического разнообразия сельскохозяйственных культур и домашнего скота является угрозой для продовольственной безопасности. {6.4.1}

В глобальном масштабе не наблюдается замедления темпов сокращения популяций видов (точно установлено). Увеличение риска исчезновения видов с течением времени хорошо известно, и в мире не наблюдается замедления темпов сокращения численности. Пресноводные виды имеют самые высокие показатели сокращения популяции, в то время как амфибии, рифообразующие кораллы и саговники являются таксонами с самой высокой долей видов, в настоящее время находящимися под угрозой исчезновения. Данных о группах беспозвоночных меньше, но последние данные указывают на значительное снижение локальной численности. Потеря опылителей беспозвоночных была отмечена как растущая проблема, имеющая серьёзные последствия для сельскохозяйственного производства, функционирования экосистем и благосостояния людей. {6.4.2}

Глобального обзора состояния экосистем не существует (точно установлено). Состояние многих типов мест обитания, скорее всего, ухудшается. В то время как глобальный мониторинг является сложной задачей, в 10 из 14 наземных местообитаниях наблюдалось снижение продуктивности растительности, и чуть менее половины всех наземных экорегионов классифицируются как имеющие неблагоприятный статус. Природные водно-болотные угодья и морские среды обитания, такие

как глубоководные экосистемы и коралловые рифы, выделяются как вызывающие особую обеспокоенность в глобальном масштабе. {6.4.3}

Утрата биоразнообразия происходит во всех основных биотомах Земли (точно установлено). В океанах чрезмерная эксплуатация рыбных запасов приводит к коллапсу рыбного промысла, потепление разрушает коралловые рифы, а разрушение среды обитания прибрежных систем, таких как мангровые леса, подвергает общины повышенному риску от эрозии и экстремальных погодных явлений. Загрязнение морской среды пластиком является основной и растущей угрозой биоразнообразию. В системах пресной воды сельскохозяйственное и химическое загрязнение, включая увеличение поступления азота, приводит к токсичному цветению водорослей и снижению качества питьевой воды; инвазивные виды распространяются по водным путям; количество пресноводных видов сокращается быстрее, чем в любом другом биоме. В среде земли повышение температуры превращает пастбища в пустыни, а неустойчивое орошение превратило засушливые земли в негостеприимные, токсичные ландшафты, непригодные для дикой природы или сельского хозяйства. Горные экосистемы и полярные регионы особенно уязвимы к изменению климата, и вымирание может быть вероятным для видов, находящихся на верхних границах их тепловых диапазонов и тех, которые зависят от морского льда. Тропические леса представляют собой одну из наиболее биоразнообразных наземных экосистем, однако, во многих регионах продолжают обезлесение и деградация лесов, часто в ответ на спрос на древесину, волокно, пищевые и топливные продукты, такие как пальмовое масло, а также внешние факторы. {6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, 6.5.6, 6.5.7, 6.5.8}

Целый ряд национальных и международных инструментов работает над сохранением биоразнообразия (точно установлено). К ним относятся национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ) в рамках Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), Стратегический план по биоразнообразию на 2011–2020 годы (охватывающий цели, принятые в Айти), Картаженский протокол по биобезопасности, Нагойский протокол и Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ). {6.6.1, 6.6.2}

Виды и экосистемы наиболее эффективно охраняются путём сохранения естественной среды обитания (точно установлено). Был достигнут значительный прогресс в расширении глобальной сети охраняемых районов, но общая площадь охраняемых территорий остаётся недостаточной, а среда обитания в охраняемых районах часто ухудшается. {6.6.3}

Сохранение биологического материала ex-situ (за пределами территорий) может способствовать сохранению генетического разнообразия (точно установлено). Банки семян и банки генов, при помощи использования этих новых геномных инструментов, способствовали сохранению генетического разнообразия сельскохозяйственных культур и их диких сородичей. Технологические достижения позволяют проводить более дешёвое и быстрое секвенирование генома, однако, генетические данные для большинства диких видов всё ещё отсутствуют. {6.4.1}

В местном масштабе коренные народы и местные общины (IPLC) играют ключевую роль в защите биоразнообразия (точно установлено). IPLC могут предлагать восходящие, самостоятельные, экономически эффективные и инновационные решения, а также имеют потенциал для расширения и информирования о национальной и международной практике. Такие решения обеспечивают практический подход к управлению в качестве альтернативы политике «сверху-вниз». Это важно для достижения многих целей в области устойчивого развития. {Вставка 6.6, 6.6.3}

Ответные политические меры в области биоразнообразия видимы и действуют на международном, национальном и местном уровнях, но их было недостаточно, чтобы замедлить или обратить вспять процесс сокращения глобального биоразнообразия (точно установлено). Настоятельно необходимо поддержать текущие политические меры. Существуют дополнительные возможности для сохранения биоразнообразия и вклада природы посредством решения вопросов распределения, доступа и управления, а также путём признания роли IPLC в сохранении биоразнообразия. {6.6.3, 6.7}

Цена бездействия велика и растёт (точно установлено). Полная цена бездействия редко определяется количественно; однако, бездействие в настоящем вызовет гораздо более высокие издержки в будущем, как показывают многие примеры, как, например, распространение инвазивных видов, и исчезновение видов несёт неизмеримые издержки для будущих поколений. {6.3.2}





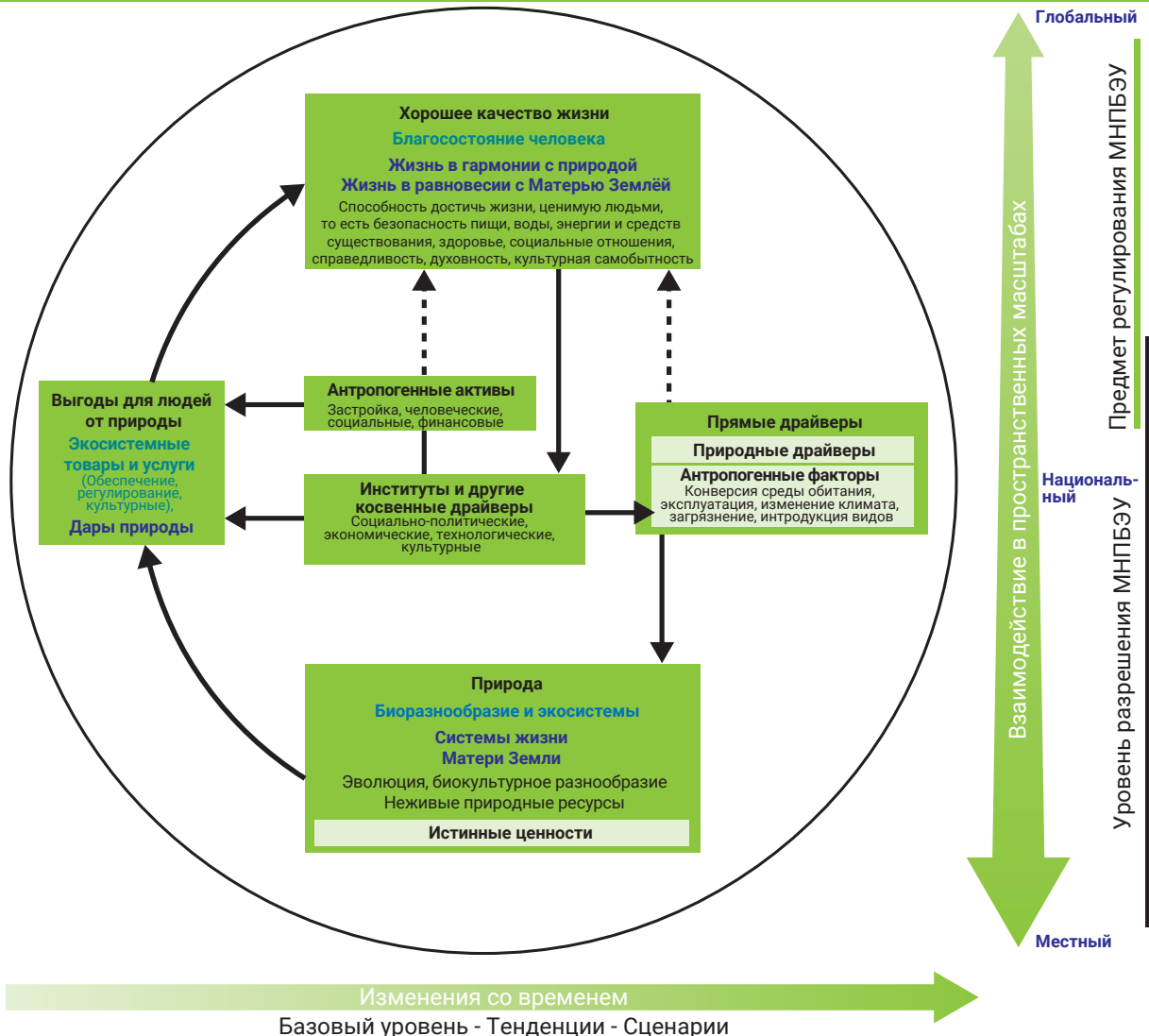
6.1 Введение

Биоразнообразие – «изменчивость среди живых организмов из всех источников, включая... разнообразие в пределах видов, между видами и экосистемами» (United Nations 1992г., Статья 2) – помогает регулировать климат посредством поглощения углерода и контроля над локальными осадками, фильтрует воздух и воду, и смягчает воздействие таких стихийных бедствий, как оползни и прибрежные штормы. Прямые выгоды включают пищу и волокна из природной растительности, древесные и не древесные продукты из леса, рыбу из океанов и пресноводных систем, опыление сельскохозяйственных культур, лекарственные средства из растений и психологическое здоровье (Clark и др. 2014г.; Harrison и др. 2014г.; World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] и Secretariat of the Convention on Biological Diversity

[Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [SCBD] 2015г., стр. 200; Pascual и др. 2017г.). Никогда ранее мы не знали так много о биоразнообразии, позволяющем экосистемам функционировать (Cardinale и др. 2012), однако, утрата биоразнообразия и сокращение среды обитания продолжают ускоряться, потенциально за пределы планетарных границ (Tittensor и др. 2014г.; Steffen и др. 2015г.).

Текущие темпы утраты видов, по оценкам, в 1000 раз превышают фоновые показатели (Pimm и др. 2014г.), что вызывает споры среди учёных о том, вступили ли мы уже в шестое массовое вымирание (Barnosky и др. 2011г.; Ceballos, Ehrlich и Dirzo 2017г.). Для многих видов популяции в мире сокращаются (Ceballos, Ehrlich и Dirzo 2017г.; McRae, Deinet и Freeman 2017г.), а генетическое разнообразие – жизненно важное для будущей адаптации к глобальным изменениям –

Рисунок 6.1: Схема из Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам с описанием основных элементов и взаимосвязей, связывающих природу, биоразнообразие и экосистемные услуги, благосостояние людей и устойчивое развитие. (На этой диаграмме антропогенные факторы равны давлению, как описано в Разделе 6.3)



Источник: МНПБЭУ (IPBES 2013г., стр. 2); IPBES (2013, р. 2).



разрушается (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2015а). Природные сообщества растений и животных изменяются в результате изменения климата и опосредованного перемещения видов человеком (Pacifici и др. 2015г.); некоторые перемещённые виды являются инвазивными и представляют угрозу для здоровья человека, генетического разнообразия и продовольственной и водной безопасности. Эти изменения, по-видимому, снижают эффективность, с которой экосистемы могут собирать основные ресурсы, производить биомассу, разлагать и перерабатывать питательные вещества (Cardinale и др. 2012г.), а также снижают устойчивость экосистем (MacDougall и др. 2013г.). Восстановление и поддержание биоразнообразия укрепят адаптационный потенциал и помогут сохранить вклад природы в обеспечение средств существования, здоровья и благосостояния людей (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] [IPBES] 2016г.). Этими критически важными услугами часто пренебрегают, поскольку они в основном минуют рынок, и для них нет чётких ценовых сигналов (например, Foale и др. 2013г.; Seddon и др. 2016г.; Costanza и др. 2017г.). Утрата биоразнообразия также является серьёзной проблемой справедливости: средства существования 70% людей, живущих в нищете, в некоторой степени зависят от природных ресурсов (Green Economy Coalition 2012г., стр. 4); 80% глобального биоразнообразия находится на традиционных территориях коренных народов (Sobrevila 2008г., стр. xii); и будущие поколения будут вести относительно бедную жизнь, если потери будут продолжаться (Naem и др. 2016г.).

6.2 Дальнейшие оценки после пятой Глобальной экологической перспективы (ГЭП-5)

В докладе ГЭП-5 (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2012г.) сделан вывод о том, что давление на биоразнообразие продолжает увеличиваться в результате утраты мест обитания, деградации в результате развития сельского хозяйства и инфраструктуры, чрезмерной эксплуатации, загрязнения, инвазивных чужеродных видов и нарушения климата, а также взаимодействия между этими факторами, и что состояние глобального биоразнообразия продолжает ухудшаться с существенными продолжающимися потерями популяций, видов и мест обитания. После ГЭП-5 в среднесрочной оценке прогресса в достижении целевых задач по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятых в Айти, был сделан вывод о том, что, хотя и достигнут определённый прогресс, этого недостаточно для достижения их к 2020 году (SCBD 2014г.). Серия региональных оценок ГЭП (UNEP 2016а; UNEP 2016б; UNEP 2016с; UNEP 2016д; UNEP 2016е; UNEP 2016ф), доклады о состоянии биоразнообразия, посвящённые региональному прогрессу в достижении целевых задач по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятых в Айти (United Nations Environment Programme World Conservation

Monitoring Centre [Всемирный центр мониторинга охраны природы Программы ООН по окружающей среде] [UNEP-WCMC] 2016а; UNEP-WCMC 2016б; UNEP-WCMC 2016с; UNEP-WCMC 2016д) и региональные оценки биоразнообразия и экосистемных услуг от Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам [МНПБЭУ] (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) [IPBES]) (<https://www.ipbes.net/outcomes>), суммировали данные о снижении состояния биоразнообразия в разных частях мира, подчеркнув различия в ответах на региональное давление. Среди многих других изменений, вдохновлённых этими оценками, было признано постепенное одобрение многочисленных преимуществ сохранения биоразнообразия для здоровья человека (WHO и SCBD 2015г.; см. также **Вставку 6.1**).

6.3 Драйверы

Драйверы изменения окружающей среды – демография населения, урбанизация, экономическое развитие, технологии и инновации, а также изменение климата





(см. Главу 2) – оказывают многочисленные негативные воздействия на биоразнообразие, приводя к утрате генетического разнообразия, сокращению численности населения, что подтолкнуло некоторые виды к увеличению риска вымирания и изменения естественных сообществ с последствиями для устойчивости и функционирования экосистем (**Рисунок 6.2**). В то время как прогнозируется рост большинства факторов, изменение климата, вероятно, станет доминирующим фактором изменения биоразнообразия в ближайшие несколько десятилетий (Leadley и др. 2014г.; Newbold и др. 2015г.). В конечном счёте, снижение нагрузки на биоразнообразие потребует устранения этих драйверов изменений.

6.4 Давления

Основными прямыми давлениями, влияющими на глобальное биоразнообразие, являются стресс среды обитания и изменения в землепользовании, инвазивные виды, загрязнение, неустойчивое использование/чрезмерная эксплуатация и изменение климата (главным образом, вследствие высоких температур, изменений в характере осадков и увеличения частоты и серьёзности экстремальных погодных явлений, лесные пожары) (UNEP 2012г.). Пространственное распределение и комбинация этих давлений варьируются по всему земному шару (**Рисунок 6.3**) и по-разному влияют на группы видов (**Рисунок 6.4**), хотя подробные данные по беспозвоночным, составляющим большую часть разнообразия жизни, отсутствуют (Collen и др. 2012г.).

6.4.1 Изменения в землепользовании и утрата среды обитания

Глобальный след людей – инфраструктура, растительный покров и доступ человека в природные зоны – расширяется (**Рисунок 6.5**) (Venter и др. 2016г.). Экономические факторы и демографическое давление являются основными источниками ускорения изменений в землепользовании. Они способствуют расширению сельского хозяйства,

крупнейшего источника изменений в землепользовании для производства продовольствия, товаров, кормов и биотоплива (Alexander и др. 2015г.), спросу на добычу минеральных, металлических и энергетических ресурсов (Mudd и Jowitt 2017г.), урбанизации, дорожному строительству, изъятию земель и вырубке лесов, деградации земель, опустыниванию и фрагментации среды обитания.

Рост городов является основной движущей силой изменений в землепользовании и утраты среды обитания в результате обезлесения. В развивающихся странах создание и расширение городских районов (многие из которых не имеют адекватного планирования) и рост инфраструктуры могут совпадать с горячими точками биоразнообразия (UNEP 2016d). Строительство дорог облегчает распространение инвазивных видов и облегчает доступ в ранее нетронутые места обитания, подвергая их угрозам со стороны охоты и эксплуатации ресурсов (Alamgir и др. 2017г.). Дополнительные методы землепользования, такие как сжигание (или тушение естественных пожаров) (Smith и др. 2016г.) и выпас скота, создают дополнительное давление на уже деградировавшие системы (Royal Botanic Gardens Kew [Королевские ботанические сады Kew] 2010г.). Морская среда в равной степени подвержена влиянию коммерческих методов рыболовства, таких как донное траление, освоению прибрежных районов и дноуглубительным работам (Ocean Health Index [Индекс здоровья океана] 2017г.) (см. Главу 7). Международная торговля может экспортировать угрозы для биоразнообразия, вызванные спросом в развитых странах, в развивающиеся страны (Lenzen и др. 2012г.). Многие из причин разрушения мест обитания также способствуют давлению и перемещению населения, что ещё больше усугубляет угрозу для биоразнообразия (Black и др. 2011г.) (см. Главу 2).

Ожидается, что давление от использования сельскохозяйственных земель возрастёт (Kehoe и



Вставка 6.1: Биоразнообразие, болезни и One Health (единое здоровье)

Несколько аспектов глобальных изменений, включая изменения в урбанизации, сельскохозяйственных практиках, землепользовании и биоразнообразии, изменяют экологическую динамику и, в некоторых случаях, способствуют контакту человека с животными, что усугубляет риски возникновения и распространения зоонозных заболеваний. Зоонозные заболевания передаются от домашних или диких животных человеку через прямой контакт или через воду, пищу и окружающую среду (WHO и SCBD 2015г.; Centers for Disease Control and Prevention [Центры по контролю и профилактике заболеваний] [CDC] 2017г.).

Единое здоровье – подход, признающий возможности и проблемы, связанные с этими взаимосвязями на границе раздела человек-животное-экосистема, и направленный на достижение оптимальных результатов для здоровья всех; это особенно актуально в профилактике и борьбе с зоонозами, на которые приходится более 60% инфекционных заболеваний человека (Karesh и др. 2012г.; WHO и SCBD 2015г.; CDC 2017г.).

Проект по выявлению новых угроз пандемии PREDICT Агентства США по международному развитию (USAID) расширяет обнаружение и исследование зоонозных вирусов с пандемическим потенциалом посредством наблюдения в «горячих точках» новых инфекционных заболеваний (EID), таких как Эбола, для отслеживания их распространения и понимания факторов, способствующих их появлению (Kelly и др. 2017г.; Marlow 2017г.). Используя подход Единого здоровья, проект учитывает поведение, практику, а также экологические и биологические факторы, способствующие возникновению, передаче и распространению заболеваний. Благодаря более глубокому пониманию рисков EID страны могут быть лучше подготовлены к предотвращению, подготовке и реагированию на угрозу вспышки, в идеале, путём принятия превентивных мер до возникновения крупных вспышек заболеваний. Партнёрами PREDICT являются Калифорнийский университет им. Дэвиса Уэна, USAID, Альянс EcoHealth, Metabiota, Общество охраны дикой природы и Смитсоновский институт.



др. 2017г.). Прогнозируется, что к 2050 году мировое производство продовольствия вырастет на 60–100% в результате роста населения и экономического развития, при этом минимальное чистое увеличение площадей под растениеводством составит 70 млн га (Tilman и др. 2011г.; Alexandratos и Bruinsma 2012г.) (см. Главу 8). Крупномасштабное промышленное сельское хозяйство имеет много неблагоприятных экологических и социальных последствий, таких как деградация земель, изменение альбедо, увеличение выбросов метана и потеря способности связывать углерод (Laurance, Sayer и Cassman 2014г.; Dangal и др. 2017г.; Houspanossian и др. 2017г.). Интенсификация сельского хозяйства может снизить нагрузку на несельскохозяйственные земли (Phalan и др. 2016г.), но может оказать пагубное воздействие на виды диких растений и животных, сосуществующих в различных

агроэкосистемах (Emmerson и др. 2016г.).

Воздействия, вызванные быстрым развитием, возникают в результате строительства плотин, шахт и других объектов, связанных с физической инфраструктурой, в том числе связанных с производством энергии (Butt и др. 2013г.).

Потепление климата и увеличение частоты экстремальных погодных явлений способствуют утрате и деградации среды обитания (см. Главу 2). Потепление морей приводит к уменьшению площади морского льда (критическая среда обитания для белых медведей, тюленей и промысловых птиц) (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г., стр. 80) и, в сочетании с

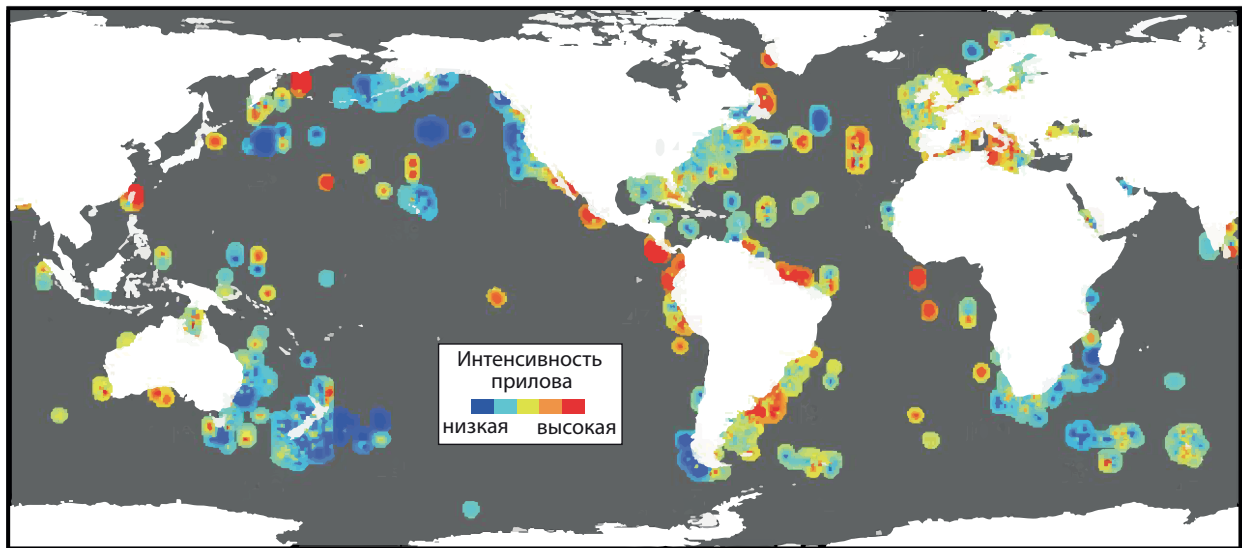
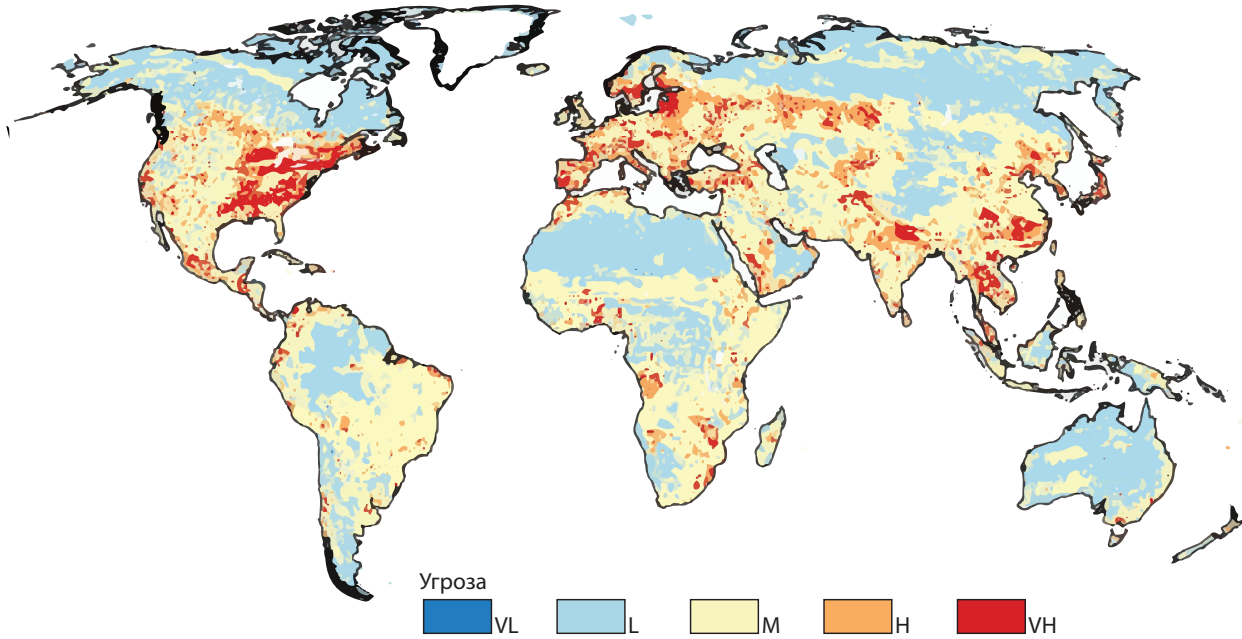
Рисунок 6.2: Взаимосвязи между людьми, биоразнообразием, здоровьем экосистем и предоставлением экосистемных услуг, демонстрирующие драйверы и давления



Источник: World Wide Fund for Nature (WWF) и др. (2012г.).



Рисунок 6.3: Примеры глобального распределения давления на (а) интенсивность угрозы (Н: высокая; L: низкая; M: средняя; VH: очень высокая; VL: очень низкая) от наземных инвазивных чужеродных видов и (b) кумулятивной интенсивности попутного вылова при рыболовстве морских птиц, морских млекопитающих и морских черепах по всем типам снастей (жаберным, ярусным и траловым)



Источники (a) Early и др. (2016г.) (b) Lewison и др. (2014г.).

повышенным содержанием CO₂ в атмосфере, подкислению океанских местообитаний (Hoegh-Guldberg и др. 2017г.). Экстремальные погодные явления, такие как наводнения, засухи и пожары, могут ускорить деградацию и без того уязвимых мест обитания (IPCC 2014г., стр. 294).

Изменения в землепользовании, которые могут повлиять как на водную, так и на наземную среду, могут привести к:

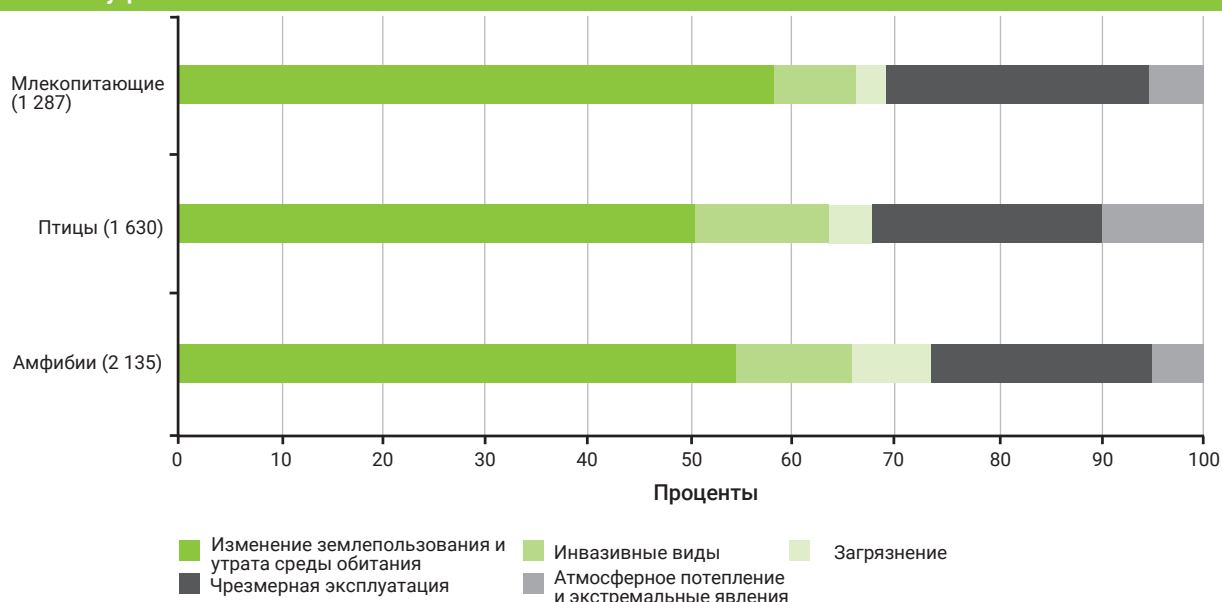
- ❖ воздействию загрязнителей, экзотических патогенных микроорганизмов и возникающих инфекционных

заболеваний, вредных для человека, домашнего скота и дикой природы (WHO и SCBD 2015г., стр. 1–19);

- ❖ усилению конфликтов среди людей (Ghazi, Muniruzzaman и Singh 2016г., стр. ii);
- ❖ утрате среды обитания для диких видов и предоставляемых ими экосистемных услуг, таких как опылители и хищники сельскохозяйственных вредителей (Potts и др. 2016г.; Woodcock и др. 2016г.);
- ❖ утрате человеком доступа к природе (см. Главу 8) с



Рисунок 6.4: Процент вымирающих (на грани исчезновения, под угрозой исчезновения и уязвимых) и потенциально находящихся под угрозой вымирания видов амфибий, птиц и млекопитающих по основным классам угроз



Количество угрожаемых видов в каждом таксономическом классе указано в скобках. Классы угроз были агрегированы следующим образом: 1 = жилое и коммерческое строительство, сельское хозяйство и аквакультура, производство энергии и добыча полезных ископаемых, транспортные и сервисные коридоры, вмешательство и беспокойство от людей, модификации природных систем; 2 = инвазивные и другие проблемные виды, гены и болезни; 3 = загрязнение; 4 = использование биологических ресурсов; 5 = геологические события, изменение климата и суровая погода.

Источник: Maxwell и др. (2016г.) с обновлением от International Union for Conservation of Nature [Международного союза охраны природы] [IUCN] [МСОП] (2018г.).

непропорциональным воздействием на уязвимые и коренные общины (Haines-Young и Potschin 2010г.).

6.4.2 Инвазивные виды

Инвазивные виды угрожают экосистемам, местам обитания и другим видам (Bellard, Cassey и Blackburn 2016г.). Они, как правило, являются неместными (инвазивные чужеродные виды), но могут также включать в себя и расширение местных популяций (Nackley и др. 2017г.). Темпы роста первых записей о неместных видах увеличились в течение последних 200 лет, и увеличение численности не показывает каких-либо признаков насыщения, что означает, что усилия по смягчению последствий вторжений не были эффективными (Seebens и др. 2017г.). Экологическое воздействие инвазивных видов ощущается через прямую и косвенную конкуренцию, хищничество, деградацию мест обитания, гибридизацию, и их роль в качестве возбудителей и переносчиков болезней также представляет угрозу для здоровья человека и продовольственной безопасности (Рисунок 6.6) (Strayer 2010г.; Paini и др. 2016г.).

Инвазивные растения могут влиять на предоставление ключевых экосистемных услуг, таких как доступ к чистой воде, из-за закупорки и эвтрофикации водных путей, деградации водосборных площадей и жизнеспособности пастбищ и пастбищных угодий (Pascor и др. 2017г.). Беспозвоночные виды, ставшие инвазивными, могут представлять ещё больший риск. Численность популяции

инвазивной мидии-зебры в североамериканских Великих Озёрах была настолько велика, что препятствовала потоку воды муниципальных компаний водоснабжения и гидроэлектростанций (Rapai 2016г.). Инвазивные вредные организмы, такие как цыганский мотылёк, изумрудный жук-пилильщик и шерстистая тля в Северной Америке, оказывают большое влияние и на биоразнообразие, и на экономику (Aukema и др. 2011г.). Инвазивные насекомые-переносчики могут также способствовать распространению паразитов и новых инфекционных заболеваний (Rabitsch, Essl и Schindler 2017г.), включая чикунгунью, лихорадки денге и Зика, переносимых комарами (Akiner и др. 2016г.). Инвазивные позвоночные представляют серьёзную опасность на островах (Spatz и др. 2017г.), где они могут быть основной движущей силой утраты биоразнообразия (Leadley и др. 2014г.; Doherty и др. 2016г.).

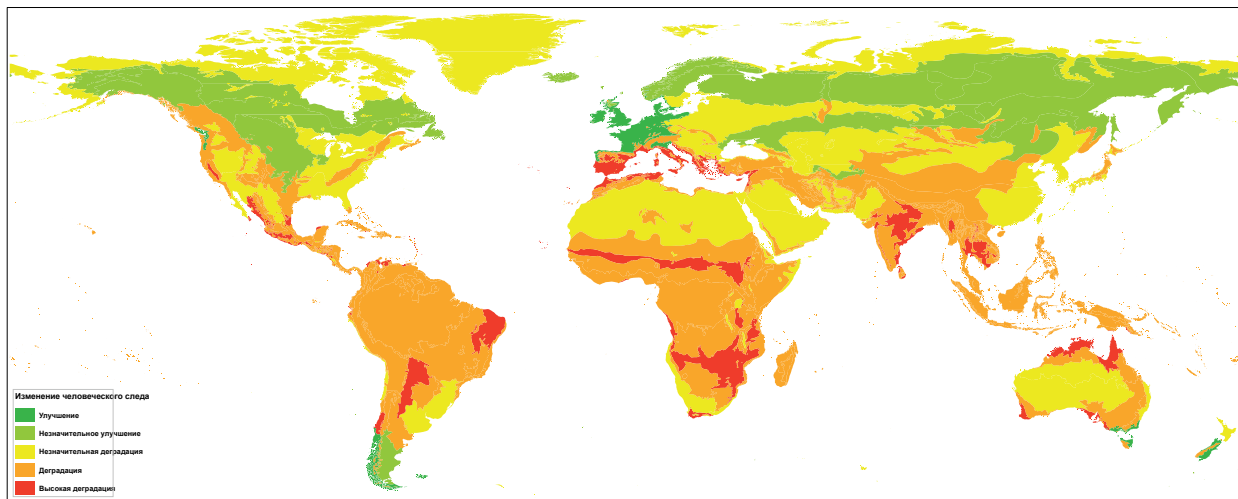
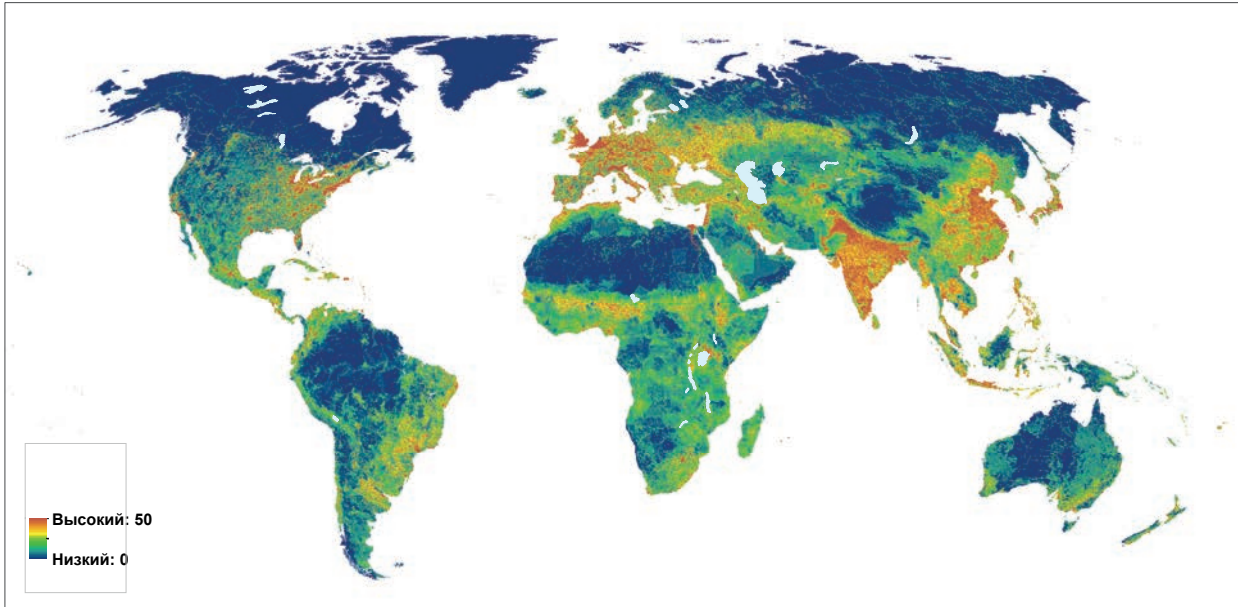
Экономические затраты, как прямые, так и косвенные (например, затраты на усилия по контролю), составляют многие миллиарды долларов в год (региональные оценки см. в Kettunen и др. 2008г.; Pejchar и Mooney 2009г.; van Wilgen и др. 2012г.). Стоимость восстановления утраченных экосистемных услуг после нашествия на Великие Озёра колючей водяной блохи оценивалась в диапазоне от 86,5 до 163 млн Долл. США (Walsh, Carpenter и Vander Zanden 2016г.). Эти затраты не отражают дополнительное воздействие инвазивных видов на окружающую среду и общество или культуру.



Основные пути проникновения видов включают преднамеренное высвобождение, побег и случайные интродукции через торговлю, туризм и судовые балластные воды (CBD 2014г.; Early и др. 2016г.). Надлежащее управление может снизить риск вторжения со стороны торговли (Brenton-Rule, Barbieri и Lester 2016г.), в то время как изменение климата может способствовать расширению распространения путём открытия нового

нишевого пространства (Wolkovich и др. 2013г.) и снижения барьеров для создания, особенно в более экстремальных условиях. (Duffy и др. 2017г.). Утрата естественного биоразнообразия, вероятно, увеличит риск инвазии, в то время как повышение температуры в холодных регионах увеличивает вероятность укоренения (Molina-Montenegro и др. 2012г.; Cuba-Díaz и др. 2013г.; Chown и др. 2017г.). Будущие угрозы связаны с увеличением транспорта в Арктике с уменьшением морского льда, коммерческим

Рисунок 6.5: Карта глобального человеческого следа за 2009 год (совокупное давление инфраструктуры, земного покрова и доступа человека в природные районы с использованием 0–50 от холодной к горячей цветовой шкале) (а) и абсолютное изменение среднего человеческого следа с 1993 по 2009 годы в масштабе экорегиона (b)



Источник: Venter и др. (2016г.).

использованием микробов в растениеводстве, горизонтальным переносом генов от генетически модифицированных организмов и появлением инвазивных микробных патогенов (Ricciardi и др. 2017г.).

6.4.3 Загрязнение

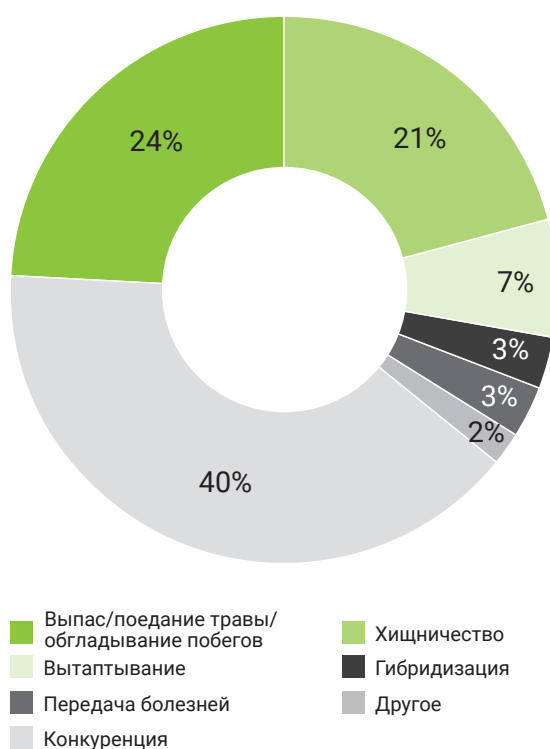
Загрязнение может принимать различные формы (например, отходы и химические продукты, преднамеренно или случайно выброшенные в окружающую среду, а также свет, шум, тепло и микробы); основными источниками выбросов являются транспорт, промышленность, сельское хозяйство (Landrigan и др. 2017г.) и аквакультура (Klinger и Naylor 2012г.; Bouwman и др. 2013г.). Новые загрязнители

влияет на биоразнообразие пресной воды и прибрежных районов (см. Главы 7 и 9). Биоаккумуляция токсинов, включая тяжёлые металлы (Araújo и Cedeno-Macias 2016г.), может оказывать каскадное воздействие на всю пищевую цепочку, включая людей. В морских и пресноводных средах накопление микропластика и нанопластика (см. Главу 7 и **Вставку 6.2**) было определено как актуальная проблема (SCBD 2016г.).

Накопление химических веществ, разрушающих эндокринную систему (EDC), и стойких органических загрязнителей (СОЗ) в природных экосистемах создаёт дополнительную угрозу для дикой природы (Bergman и др. (ред.) 2013г.), особенно в водных системах (Wang и Zhou 2013г.) (см. Главу 9).

Загрязнение воздуха способствует подкислению и эвтрофикации наземных экосистем, озёр, лиманов и прибрежных вод (O’Dea и др. 2017г.; Payne и др. 2017г.), а также биоаккумуляции ртути в водных пищевых сетях (Lavoie и др. 2013г.) (см. Главу 5).

Рисунок 6.6: Механизм воздействия инвазивных чужеродных видов на угрожаемые виды в Европе



Источник: Genovesi, Carnevali и Scalera (2015г.).

включают широкий спектр синтетических химических веществ, пестицидов, косметики, средств личной гигиены и бытовой химии, а также фармацевтических препаратов (Gavrilescu и др. 2015г.; Landrigan и др. 2017г.).

На суше открытые свалки отходов оказывают локальное воздействие на растения и животных (см. Главу 8), а загрязнение почвы может влиять на популяцию микробов и снижать функционирование важных экосистем (Wall, Nielson и Six 2015г.). Пестициды, удобрения и другие химические вещества, используемые в сельскохозяйственных процессах, могут нанести вред опылителям и естественным хищникам вредителей (Woodcock и др. 2016г.), а поверхностный сток также

6.4.4 Чрезмерная эксплуатация

Чрезмерная эксплуатация включает незаконный, несообщаемый и нерегулируемый вылов рыбы, незаконные и неустойчивые рубки, чрезмерный выпас скота, нерегулируемое потребление мяса диких животных, браконьерство в дикой природе и незаконное убийство (часто для иностранных рынков). Сюда также входит законный, но экологически неустойчивый сбор урожая вследствие плохо спланированных квот, недостатка знаний о ресурсной базе, или новые технологические достижения, позволяющие более эффективно использовать ресурсы. Прямая эксплуатация привела к угрозе как для наземных, так и для морских видов, таких как белуга, ценящаяся за икру (He и др. 2017г.), акулы, добываемые из-за их плавников (Worm и др. 2013г.), носороги, на которых охотятся из-за рогов (**Рисунок 6.7**), африканские слоны, на которых охотятся ради слоновой кости (Maxwell и др. 2016г.), Андские кондоры Южной Америки, на которых охотятся из-за перьев и костей (Williams и др. 2011г.), а агаровую древесину (Thymelaeaceae) собирали для изготовления духов и ладанов (United Nations Office on Drugs and Crime [Управление ООН по наркотикам и преступности] [UNODC] 2016г., стр. 59).

Незаконная торговля дикой природой, рыбой и лесными товарами является обширной, её совокупная стоимость оценивается от 90 до 270 млрд Долл. США в год, и связанной с транснациональной организованной преступностью (UNEP 2014г.; Stimson Center 2016г.; Stoett 2018г.; см. также тематическое исследование «Проект Хищник» в Разделе 13.3.2). Бедность является сильным стимулом для браконьерства, в то время как экономическое развитие может улучшить инфраструктуру, облегчающую доступ к районам, богатым дикой природой, и стимулирует спрос на продукты дикой природы (UNODC 2016г., стр. 19). Тем не менее, законная, но неустойчивая эксплуатация дикой природы, вероятно, представляет собой ещё большую угрозу для биоразнообразия в настоящее время, чем незаконные практики (FAO 2018a). Влияние неправильно





Вставка 6.2: Угрозы биоразнообразию от морского мусора и микропластика

Морской мусор, включая морской пластиковый мусор и микропластики, считается основной угрозой биоразнообразию, о серьёзных последствиях сообщалось в течение последних четырёх десятилетий (SCBD 2012г.). Недавние исследования показывают, что более 800 морских и прибрежных видов в настоящее время страдают от проглатывания, запутывания, лова на потерянные орудия лова или рассеивания в результате раффинга (SCBD 2016г.). В период между 2012 и 2016 годами потребление водных млекопитающих и морских птиц, о которых известно, что они страдают от попадания морского мусора, возросло с 26% и 38% до 40% и 44%, соответственно (SCBD 2016г.). Было показано, что пластмассы, составляющие 75% морского мусора, являются переносчиками стойких биоаккумуляционных и токсических веществ (ПВТ); обеспечивают среду обитания для уникальных микробных сообществ; выступают в качестве потенциального переносчика болезней; и обеспечивают транспортировку инвазивных чужеродных видов через океаны и озёра (Rochman и др. 2013г.; SCBD 2016г.). Исследования физических и токсикологических эффектов микропластика свидетельствуют о трофическом переносе в планктонных пищевых цепях, а также о прямом поглощении микропластика морскими беспозвоночными (Wright, Thompson и Galloway 2013г.; SCBD 2016г.). Было показано, что проглатывание микропластика рыбой вызывает физиологический стресс, рак печени и эндокринную дисфункцию, влияя на фертильность самок и рост репродуктивной ткани самцов рыб (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection [Объединённая группа экспертов по научным аспектам защиты морской среды] [GESAMP] 2015г.). По данным ООН, 51 триллион частиц микропластика, что в 500 раз больше, чем звёзд в нашей галактике, засоряет наши моря, создавая серьёзную угрозу для морской флоры и фауны (van Sebille и др. 2015г.).

организованного промысла, возможно, наиболее отчётливо проявляется при морском рыболовстве (см. Раздел 6.6.1 и Главу 7), хотя прогнозы на будущее менее точны (Costello и др. 2016г.).

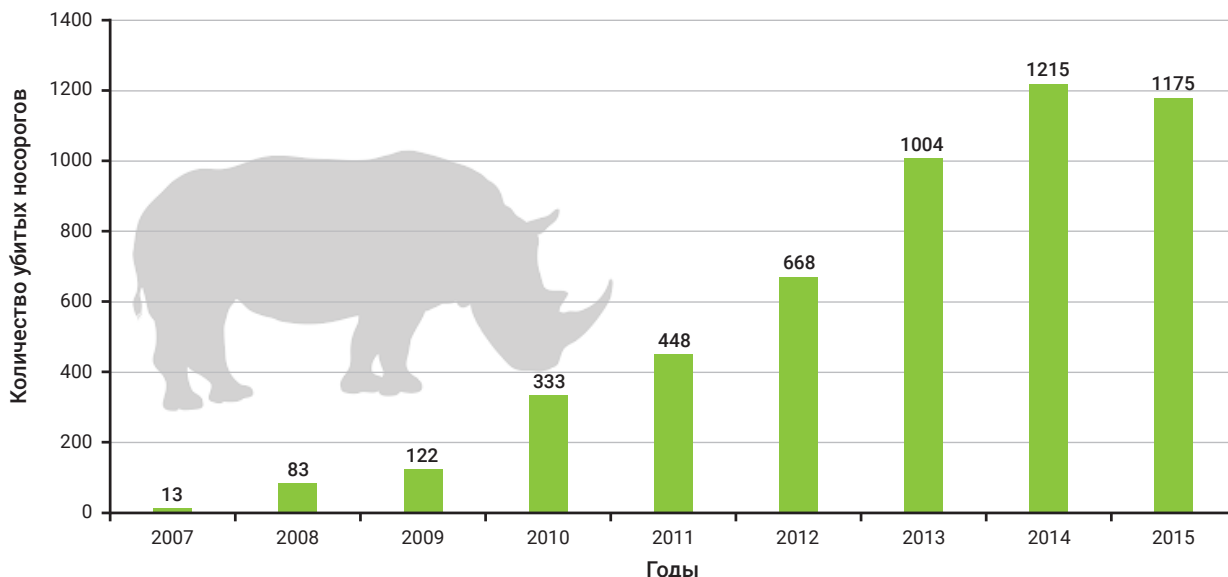
Чрезмерная эксплуатация дикой природы имеет последствия для справедливости, поскольку она лишает бедные и уязвимые местные общины и коренные народы средств существования, традиционных лекарств, доходов от туристов и других экосистемных выгод (Haines-Young и Potschin 2010г.; O'Neill и др. 2017г.). И наоборот, усиление регулирования промысла диких животных может иметь такие положительные социальные последствия, как усиление руководящей роли женщин, что может повлиять на разработку политик сохранения биоразнообразия (FAO 2016г.).

6.4.5 Климатическое потепление и экстремальные явления

Воздействия антропогенного изменения климата на биоразнообразие наиболее очевидны в природных системах (IPCC 2014г., стр. 40) и проявляются в виде изменений как климата в среднем, так и частоты экстремальных погодных явлений (см. **Вставку 6.3**). Согласно одной из оценок, к 2050 году исчезновение грозит каждому шестому виду, если сохранятся текущие тенденции потепления (Urban 2015г.). Однако известные воздействия распределены не равномерно, и наши знания о воздействиях остаются неполными (**Рисунок 6.8**).

В ответ на повышение температуры виды могут перемещаться в более прохладные места или изменять свою фенологию, чтобы быстрее цвести, размножаться

Рисунок 6.7: Зарегистрированное количество носорогов, выловленных в Южной Африке, 2007–2015гг. В 2011 году популяция носорогов в Южной Африке насчитывала чуть более 20000 особей



Источник: South Africa Department of Environmental Affairs (2016г.).

или мигрировать (Parmesan 2006г.; Scheffers и др. 2016г.). Данные свидетельствуют о том, что происходит и то, и другое: виды перемещаются в среднем на 16,9 км за десятилетие в более высокие широты или на 11 м за десятилетие вверх по высоте (Chen и др. 2011г.), и предполагается, что изменения в фенологии цветения находятся между 2,3 и 5,1 дней за десятилетие (Wolkovich и др. 2012г.; IPCC 2014г.). Всё больше распространяется гипотеза, что такие климатические сдвиги в распределениях и фенологиях могут последовательно проходить через трофические взаимодействия, что приводит к асинхронности видов, например, между цветами и их опылителями. Анализ более 10000 временных рядов показывает, что чувствительность к климату (т.е. фенологический сдвиг в ответ на изменение климата) различается среди трофических групп (Thackeray и др. 2016г.), но данные о взаимодействующих видах остаются скудными (Kharouba и др. 2018г.).

В морской среде потепление и подкисление океанов приводят к обесцвечиванию кораллов, с беспрецедентным антрополическим обесцвечиванием, зарегистрированным в 2015–2016гг. (Hughes и др. 2017г.) (см. Раздел 7.3.1). Подкисление океана также может оказать негативное воздействие на другие морские системы, включая мидиевые банки и некоторые места обитания макроводорослей (Sunday и др. 2017г.). Более тёплые воды также накладывают прямые метаболические затраты на рифовых рыб, снижая их способность к плаванию и повышая уровень смертности (Johansen и Jones 2011г.). В полярных регионах уменьшение морского льда и увеличение поверхностного стока может увеличить первичную и вторичную продуктивность, изменить динамику пищевой сети (Post и др. 2013г.) и увеличить вероятность появления инвазивных видов (Duffy и др. 2017г.) (см. Раздел 4.4.2).



Вставка 6.3: Экстремальные события – дальнейшее давление на биоразнообразие

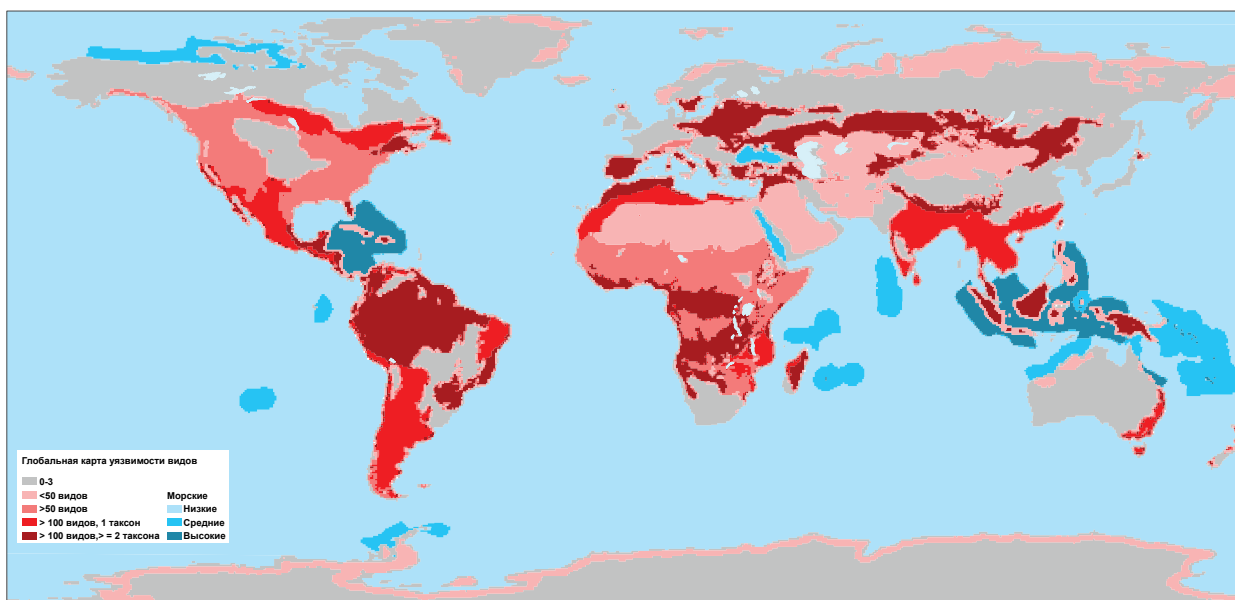


Стихийные бедствия, такие как землетрясения и цунами, или наводнения, оползни, лесные пожары и засухи, вызванные экстремальными погодными явлениями, убивают и травмируют сотни тысяч человек в год, вызывают широкомасштабные разрушения в экологических средах обитания и угрожают популяциям диких животных с локальным вымиранием. После землетрясения и цунами в Восточной Японии в 2011 году произошло общее сокращение местного видового разнообразия, а прибрежные леса и другая растительность на песчаных пляжах и низменных прибрежных территориях были серьёзно повреждены (Miura, Sasaki и Chiba 2012г.; Hara и др. 2016г.). Утрата естественной прибрежной среды обитания, такой как мангровые леса и коралловые рифы, в результате загрязнения, трансформации среды обитания и повышения температуры поверхности моря, может ещё больше подорвать защиту береговой линии от волн, штормовых нагонов и эрозии берегов. Когда сообщества быстро восстанавливаются после стихийного бедствия, строительный материал часто собирается неустойчиво, создавая дополнительную угрозу для мест обитания, и общины могут быть перемещены в экологически уязвимые районы.

6.5 Глобальное состояние и тенденции биоразнообразия

Глобальные изменения оказывают негативное воздействие на все аспекты биоразнообразия, от генов до экосистем. Тем не менее, генетическое разнообразие большинства природных популяций

Рисунок 6.8: Глобальная карта, показывающая виды, уязвимые к изменению климата



Наземные районы с большим количеством уязвимых видов были определены на основе количества оценённых видов и таксономических рангов выше, чем рассматриваемых видов.

Источник: Pacifici и др. (2015г.).



остаётся неизмеренным, базовые данные о популяции часто отсутствуют, а состояние экосистем оценено недостаточно. Срочно требуется больше данных и научно обоснованных целей для оценки.

6.5.1 Состояние и тенденции генетического разнообразия

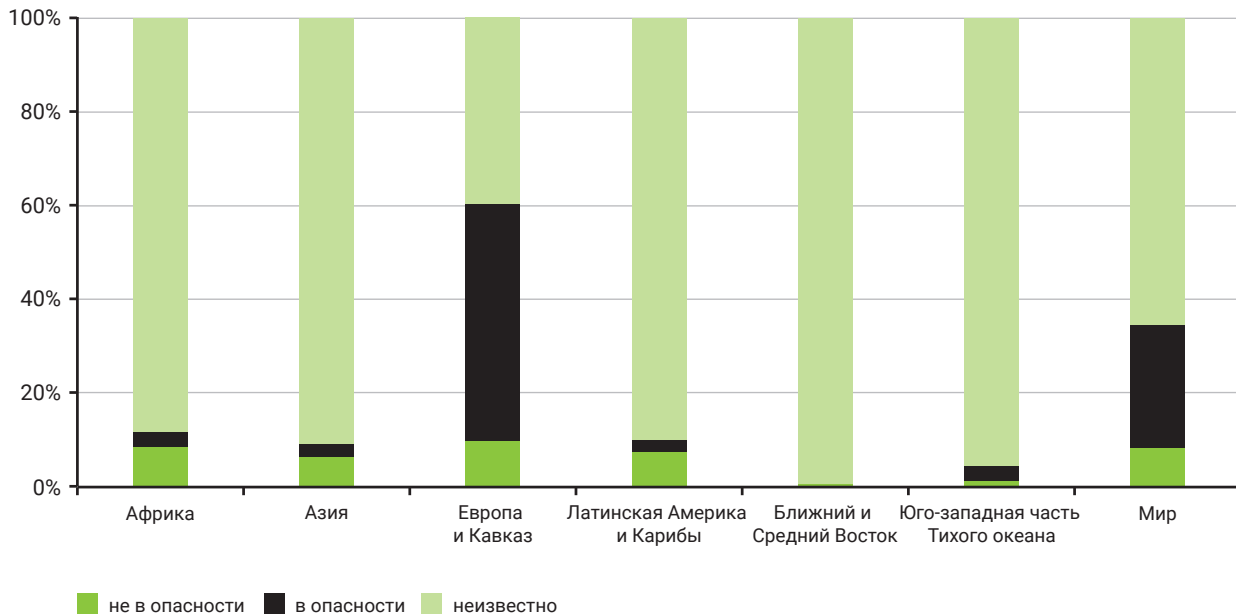
Генетическое разнообразие имеет фундаментальное значение не только как сырьё для дальнейшей адаптации диких видов путём естественного отбора, но также и для поддержания и увеличения разнообразия культурных растений и пород домашнего скота, что лежит в основе устойчивости сельскохозяйственных систем и продовольственной безопасности (Khougy и др. 2014г.; FAO 2015a; Bruford и др. 2017г.). Сохранение генетического разнообразия может быть осуществлено *in situ* на полях диких или культурных растений, или, всё чаще, *ex situ* в генных банках и коллекциях семян, поддерживаемых на местном и национальном уровнях (см. Раздел 13.2.4).

Продолжается длительное сокращение числа сортов сельскохозяйственных культур и пород домашнего скота, и значительная часть этого разнообразия, наряду с дикими сородичами и менее используемыми видами, всё ещё не имеет достаточной защиты (FAO 2015a). Более 35 видов птиц и млекопитающих были одомашнены для использования в сельском хозяйстве и производстве продуктов питания, и существует около 8800 признанных пород (FAO 2018a). Оценка риска исчезновения для существующих местных пород животных показала, что 65% классифицируются как «статус неизвестен» из-за отсутствия данных о популяции или недавних обновлений, 20% – как «подверженные риску» и только 16% – как «не подверженные риску» (FAO 2018a). Эти пропорции



© Shutterstock/Jag. cz

Рисунок 6.9: Доля местных пород животных, классифицированные как находящиеся под угрозой, не подверженные риску или с неизвестным уровнем риска исчезновения



Источник: FAO (2018a).



варьируются в зависимости от региона, особенно в отношении доступности данных (**Рисунок 6.9**).

Новые геномные инструменты, обеспечивающие быстрое и всё более дешёвое секвенирование ДНК, стали неотъемлемой частью сохранения генетического разнообразия *ex situ*, помогая нам понять генетический потенциал диких сородичей культурных растений для повышения продуктивности, содержания питательных веществ и устойчивости к изменениям окружающей среды (Royal Botanic Gardens Kew 2016г.). По состоянию на 2017г. около 225 видов растений, в основном сельскохозяйственных культур, имели полные последовательности генома (Royal Botanic Gardens Kew 2017г.; см. **Рисунок 6.10**). Однако это остаётся дорогостоящим предприятием, и существует постоянная необходимость делиться соответствующей информацией с теми, чьи средства существования зависят от биоразнообразия, но которые не имеют ресурсов для доступа к таким данным.

Традиционные подходы к размножению сортов растений и домашнего скота всё ещё преобладают; однако генетически модифицированные (ГМ) организмы продолжают привлекать внимание, и новые достижения, такие как методы редактирования генома CRISPR/Cas, развивают синтетическую биологию (SCBD 2015г.; CBD 2016г.). Имеются данные о позитивном вкладе методов редактирования генома в борьбе с инвазивными видами (Webber, Raghu и Edwards 2015г.) вследствие уменьшения потребности в инсектицидах, вредных для нецелевых организмов (например, Li и др. 2015г.). Тем не менее, размножение культур с редактированными геномами может также способствовать отрицательному биоразнообразию и экологическим

последствиям, таким как содействие распространению устойчивых к гербицидам сорняков (Rótolo и др. 2015г.), и снижение разнообразия насекомых (Schütte и др. 2017г.; Tsatsakis и др. 2017г.). Естественная адаптация экосистем к генетическим признакам ГМ может, в конечном итоге, потребовать дальнейших технологических инноваций и более широкого использования гербицидов и инсектицидов (Rótolo и др. 2015г.).

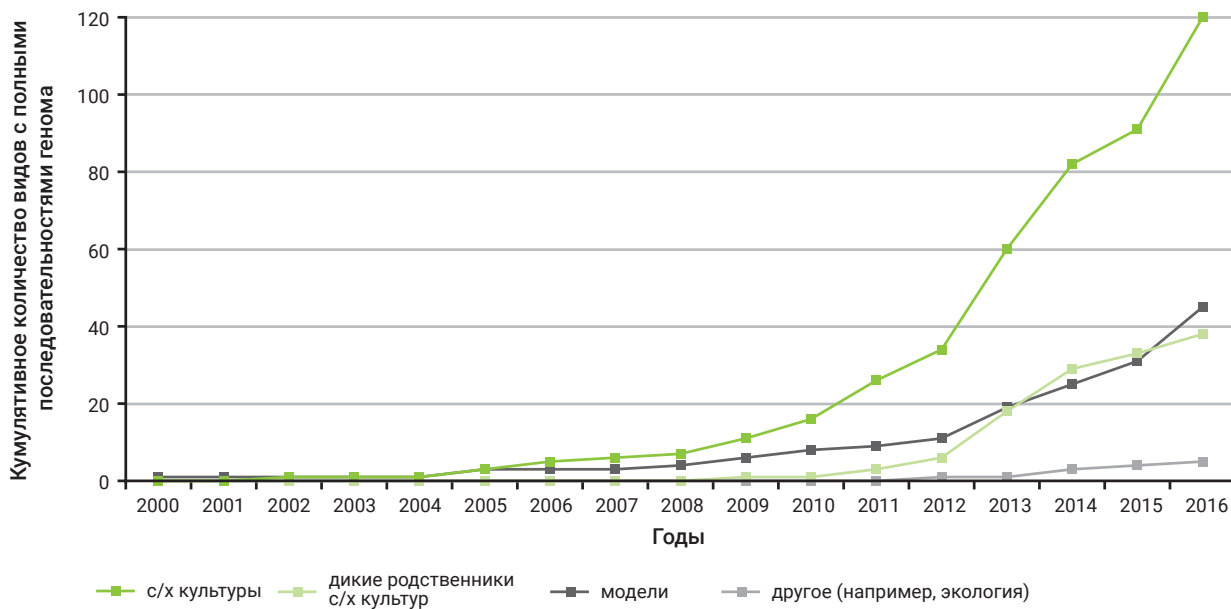
Статус сохранения генетического разнообразия для большинства диких видов, не связанных с сельскохозяйственными культурами и домашним скотом, остаётся плохо документированным (хотя предпринимаются согласованные усилия по ликвидации этого разрыва, см. <http://www.genomicobservatories.org/>).

Тем не менее, сокращение численности популяции становится всё более распространённым явлением (Ceballos, Ehrlich и Dirzo 2017г.; McRae, Deinet и Freeman 2017г.). Потеря размера популяции, особенно, если это сохраняется в течение нескольких поколений, часто приводит к утрате генетического разнообразия. Таким образом, движущие силы, угрожающие видам и популяциям, также, вероятно, разрушают генетическое разнообразие в них.

6.5.2 Глобальное состояние и тенденции видов

Глобальное сокращение биоразнообразия, о чём свидетельствуют тенденции изменения видов, остаётся поразительным (Dirzo и др. 2014г.). Многие наблюдатели предполагают, что мы являемся свидетелями нового массового вымирания (Ceballos и др. 2015г.), хотя пока научный консенсус отсутствует. Красная книга видов, находящихся под угрозой исчезновения (<http://www.iucnredlist.org/>), Международного союза

Рисунок 6.10: Совокупное количество видов с полными последовательностями генома (2000–2016гг.)

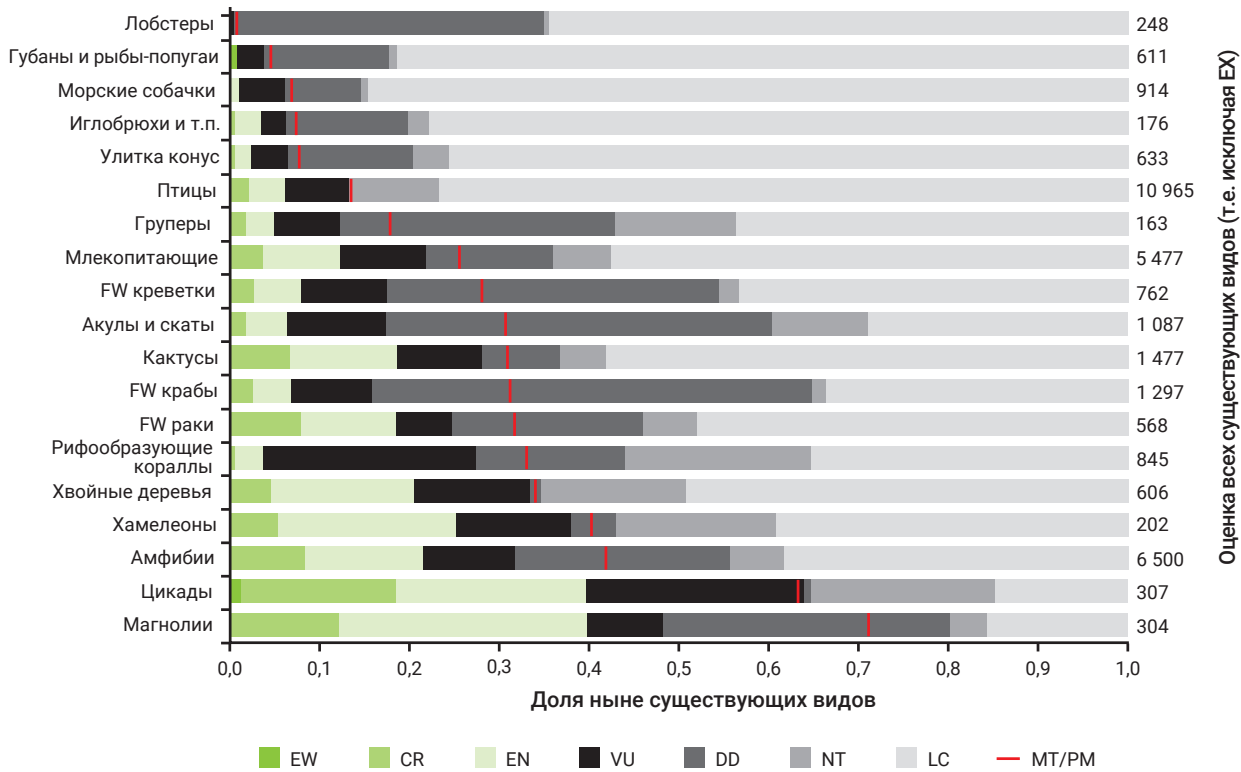


Цвета обозначают тип видов: сельскохозяйственные культуры, обычно для еды; дикие сородичи культурных растений; модельные виды, помогающие понять экологию или эволюцию растений; другие виды, например, доминирующие виды в экосистеме.

Источник: Royal Botanic Gardens Kew (2017г.).



Рисунок 6.11: Доля видов в каждой категории риска исчезновения из Красной книги МСОП видов под угрозой



Цифры справа от каждого столбца представляют общее количество существующих видов, оценённых для каждой группы. EW: вымерли в дикой природе; CR: находятся на грани исчезновения; EN: под угрозой исчезновения; VU: Уязвимые; NT: Почти под угрозой; DD: недостаточно данных; LC: Наименьшее опасение.

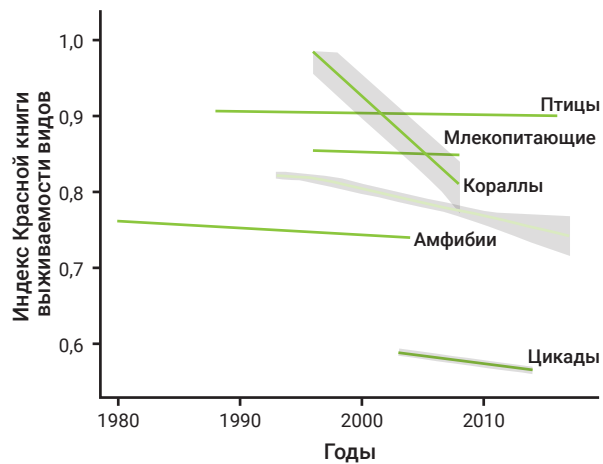
Источник: IUCN 2018г. (Версия Красной книги 2018-1).



Вставка 6.4: Международный союз охраны природы (МСОП)

Международный союз охраны природы (МСОП) с 1948 года служит научно-политической организацией взаимодействия для услуг биоразнообразия и экосистемных услуг. В состав МСОП входят члены, в которых вес управленцев составляет ровно 50% межправительственных организаций (более 200 членов государственных и правительственных учреждений) и ровно 50% организаций гражданского общества и коренных народов (более 1000 членов гражданского общества). Союз мобилизует независимые комиссии для оказания экспертной помощи в решении насущных проблем охраны природы; в настоящее время существует шесть комиссий (Управление экосистемами, Образование и коммуникации, Эколого-экономическая и социальная политика, Комиссия по выживанию видов, Всемирная комиссия по экологическому праву и Всемирная комиссия по охраняемым территориям), в которые входят, в общей сложности, более 10000 специалистов. Красная книга МСОП видов, находящихся под угрозой, созданная в 1964 году, на сегодняшний день остаётся наиболее авторитетным глобальным реестром исчезающих видов (Рисунок 6.11).

Рисунок 6.12 Индекс выживаемости видов Красной книги для птиц, млекопитающих, амфибий, кораллов и саговников, а также совокупность (в светло-зелёном цвете) для всех видов

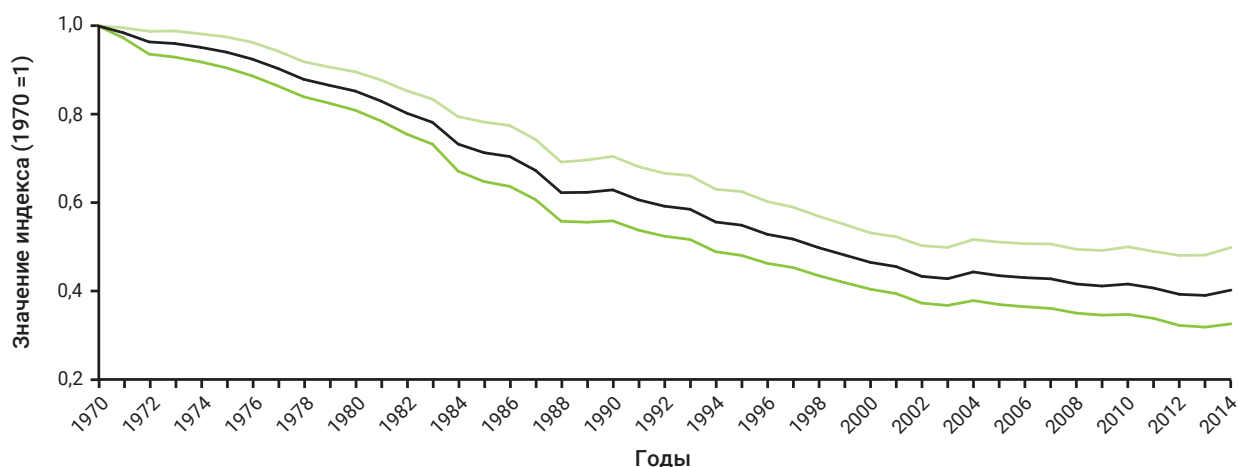


Снижение линии тренда указывает либо на то, что больше видов подвергается риску исчезновения с течением времени, либо на то, что у некоторых видов наблюдается увеличение уровня риска исчезновения с течением времени. Затенение обозначает 95% доверительные интервалы.

Источники: IUCN (2017a), Hoffman и др. (2018г.).



Рисунок 6.13: Глобальный индекс Живая планета



Центральная линия показывает значения индекса, указывающие на 60% снижение в период между 1970 и 2014 годами, а верхняя и нижняя линии представляют 95% доверительные пределы, окружающие тренд. Это среднее изменение численности популяции 4005 видов позвоночных, основанное на данных 16704 временных рядов наземных, пресноводных и морских местообитаний.

Источник: WWF (2018г.).

охраны природы (МСОП) (Вставка 6.4), представляет собой наиболее полный перечень глобального природоохранного статуса видов растений, животных и грибов. Состояние позвоночных относительно хорошо изучено (Rodrigues и др. 2014г.), но менее 1% описанных беспозвоночных (Collen и др. 2012г.) и только около 5% сосудистых растений (Royal Botanical Gardens Kew 2016г.) были оценены на предмет риска исчезновения.

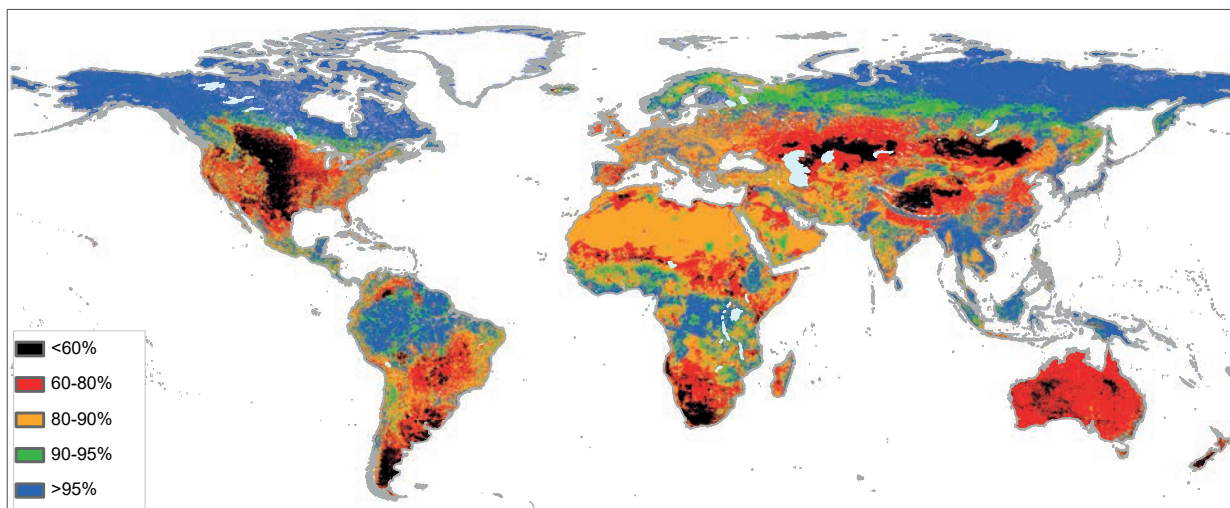
Согласно последним оценкам МСОП, виды саговников подвергаются наибольшему риску исчезновения, причём 63% видов в этой группе растений считаются находящимися под угрозой исчезновения (Рисунок 6.11). Самая угрожаемая группа позвоночных – амфибии (41%). Из немногих завершённых оценок видов беспозвоночных

42% наземных, 34% пресноводных и 25% морских видов находятся под угрозой исчезновения (Collen и др. 2012г.). Среди хорошо отобранных групп беспозвоночных, рифообразующие кораллы имеют наибольшую долю (33%) видов, находящихся под угрозой.

Для групп, всесторонне оцененных более одного раза, изменения риска исчезновения во времени были изучены с использованием Индекса Красной книги МСОП. Данные свидетельствуют о повышении риска вымирания для всех групп в отдельности и в совокупности с 1993 по 2017 годы (Рисунок 6.12).

Мониторинг обилия видов обеспечивает дополнительный

Рисунок 6.14: Индекс нетронутости наземного биоразнообразия



Значение нетронутости – это средняя численность видов в процентах от смоделированной численности в нетронутой среде обитания.

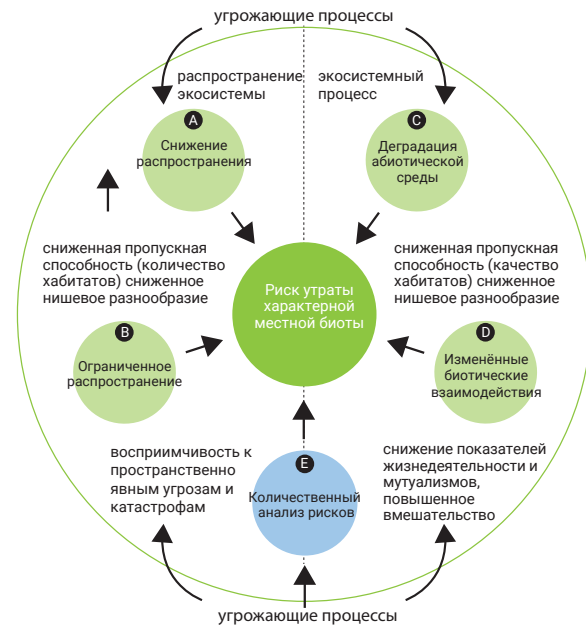
Источник: Newbold и др. (2016г.).



показатель состояния и тенденций. Несмотря на отсутствие полного охвата многих таксономических групп, указанных в индексе Красной книги МСОП, эти показатели обеспечивают более точное пространственное и временное разрешение. Тенденции изменения численности популяций видов позвоночных в мире, измеренные с помощью Индекса живой планеты (Рисунок 6.13), показывают среднее снижение на 60% в период между 1970 и 2014 гг. (McRae, Deinet и Freeman 2017г.; WWF 2018г.). Пресноводные виды имеют более высокие темпы сокращения популяции, чем наземные или морские виды (McRae, Deinet и Freeman 2017г.). Во всём мире средняя локальная численность наземных видов, по оценкам, упала до 85% от смоделированных чисел в отсутствие антропогенных изменений в землепользовании (Newbold и др. 2016г.), хотя нетронутость биоразнообразия варьируется в пространстве (Newbold и др. 2015г.; Newbold и др. 2016г.; Рисунок 6.14), а данные о тенденциях популяций видов как флоры, так и фауны, скудны.

Тенденции у беспозвоночных могут хорошо повторять тенденции, наблюдаемые у позвоночных. Глобальный индекс выборки популяций 452 видов беспозвоночных показал, в среднем, 45% снижение численности за 40 лет (Dirzo и др. 2014г.) и недавно сообщалось о снижении биомассы летающих насекомых более чем на 75%, обнаруженном в охраняемых районах Германии (Hallmann и др. 2017г.), с аналогичными результатами в других странах Западной Европы (Vogel 2017г.) и Центральной Европы (Hussain и др. 2017г.; Hussain и др. 2018г.). Особенно крутое снижение наблюдалось у журчалок, являющимися важными опылителями (Vogel 2017г.). Сокращение численности опылителей было также задокументировано в других местах, например, по

Рисунок 6.15: Механизмы коллапса экосистемы и симптомы риска коллапса



Источник: Keith и др. (2013г.).

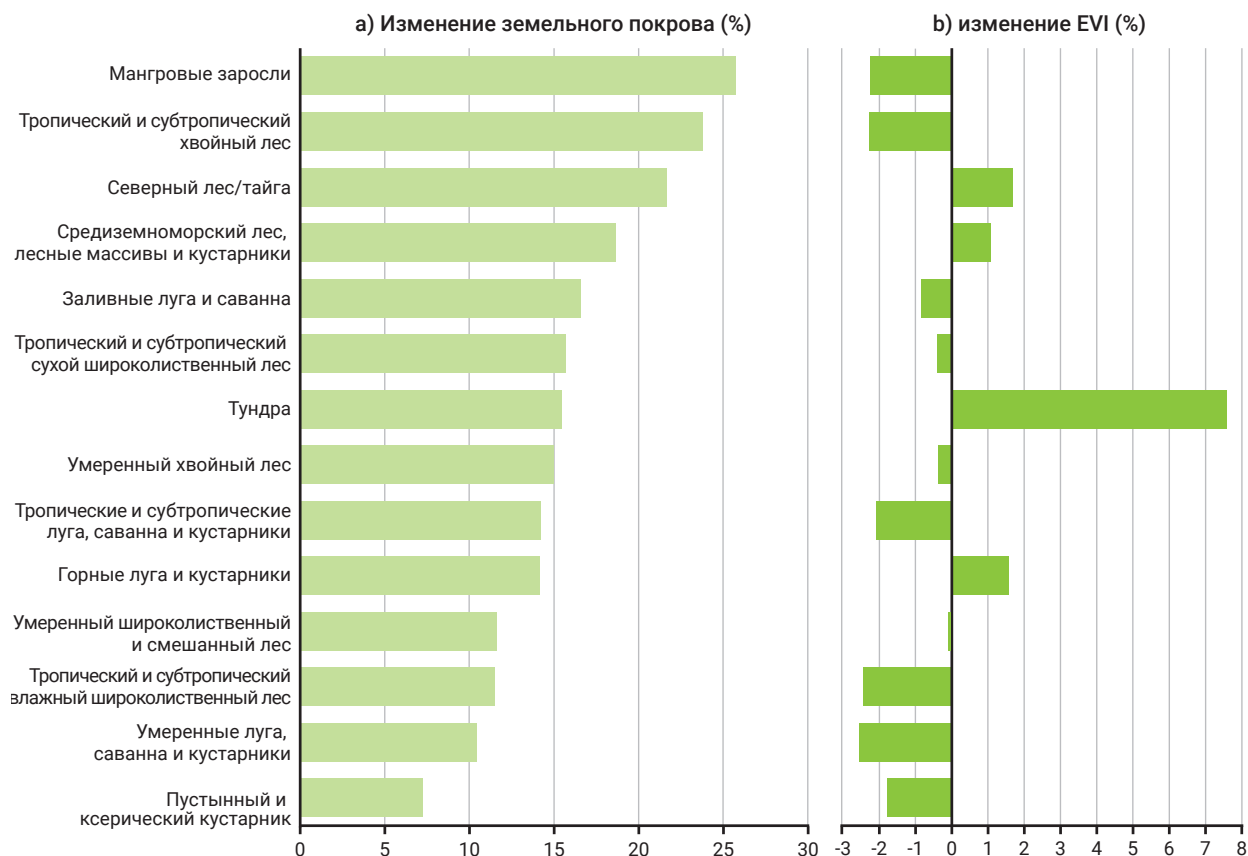
видам шмелей в Северной Америке (Bartomeus и др. 2013г.).

Индекс живой планеты (Рисунок 6.13) и Индекс нетронутости биоразнообразия (Рисунок 6.14)





Рисунок 6.16: Среднее процентное изменение в каждом широком типе среды обитания на основе спутниковых снимков: (а) изменение по сравнению с первоначальным типом земельного покрова в период с 2001 по 2012 годы; (б) продуктивность растительного покрова, измеренная с использованием Расширенного индекса растительности (EVI) в период между 2000–2004 и 2009–2013 годами



Источник: Royal Botanical Gardens Kew (2016г.).

указывают на то, что численность наземных видов снизилась в результате антропогенных изменений в землепользовании и что тенденция к снижению численности населения в последние 44 года не показала никаких признаков замедления (McRae, Deinet и Freeman 2017г.; WWF 2018г.). На основании Индекса нетронутости биоразнообразия было высказано предположение, что террестриальная планетарная граница была пересечена (на основе сокращения степени нетронутости биоразнообразия на 10%). Исходя из этого, можно сделать вывод, что экосистемная функция может быть нарушена (Newbold и др. 2016г.).

6.5.3 Глобальное состояние и тенденции в экосистемах

Существует острая необходимость в расширении экосистемных оценок. МСОП начал выпуск Красной книги для экосистем в дополнение к своей глобальной оценке видов (Keith и др. 2015г.), и несколько экосистем были оценены по глобальным и региональным критериям. Одна экосистема, Аральское море, была оценена как «разрушенная» (Рисунок 6.15) (Sehring и Diebold 2012г.; Keith и др. 2013г.), а несколько других экосистем, таких как искривлённый моховой облачный лес на острове Лорд-Хау в Австралии и леса Гонакир поймы реки Сенегал,

разделяемые Сенегалом и Мавританией, были включены в список «находящихся на грани исчезновения» (см. Красная книга экосистем; IUCN 2017b).

Крах может быть обратимым, если все составные части разрушенной экосистемы продолжают существование в других экосистемах (Rodríguez и др. 2015г.). Однако переходы к альтернативным стабильным состояниям, как задокументировано в системах коралловых рифов, от доминирования кораллов к доминированию водорослей с вызванной человеком эвтрофикацией, не могут быть просто обращены вспять (Hughes и др. 2017г.).

Некоторая информация доступна в крупном масштабе для широких типов наземных местообитаний, и, по оценкам, в 10 из 14 местообитаний наблюдалось снижение продуктивности растительного покрова в период с 2000 по 2013 годы, в то время как в 4 продуктивность увеличилась (Рисунок 6.16). Считается, что этими тенденциями управляют антропогенные факторы (Royal Botanical Gardens Kew 2016г.). В более мелком масштабе 24% наземных экорегионов были классифицированы как находящиеся «в опасности» (Dinerstein и др. 2017г.).



О состоянии наземных видов и экосистем известно больше, чем об их водных аналогах. Тем не менее, среднее уменьшение площади естественных водно-болотных угодий в период с 1970 по 2008 годы составило около 30% (Dixon и др. 2016г.), варьируясь от 50% в Европе до 17% в Океании. Несмотря на то, что пространственная степень антропогенного воздействия на морские экосистемы была оценена (Jones и др. 2018г.), относительно мало известно об их текущем состоянии. Тем не менее, считается, что воздействие нагрузок на морскую среду возрастает, о чём свидетельствуют гибель морских животных (McCauley и др. 2015г.) и нынешнее критическое состояние коралловых рифов (Hughes и др. 2017г.). Глубоководная экосистема, вероятно, является одной из наименее изученных и, как ожидается, будет особенно уязвимой перед утратой мест обитания и изменением климата (Barbier и др. 2014г.).

Состояние биоразнообразия, явно лежащего в основе вклада природы в людей, ещё не было всесторонне оценено, хотя IPBES в 2019 году опубликовал глобальную оценку биоразнообразия и экосистемных услуг. Однако многие из этих экосистемных процессов, как полагают, находятся под угрозой в результате наблюдаемого сокращения дикой природы и сохраняющихся угроз для биоразнообразия (Cardinale и др. 2012г.; Mace, Norris и Fitter 2012г.). Виды млекопитающих и птиц, используемых в пищу или в качестве лекарств, подвергаются большому риску исчезновения, чем те, которые не используются; при такой же оценке видов амфибий было обнаружено противоположное (Almond и др. 2013г.). Воспринимаемая ценность вида может оказать дополнительное давление

на сохранение биоразнообразия: из 28187 видов растений, зарегистрированных как используемые в медицине, для 1280 существуют меры контроля международной торговли, чтобы уменьшить угрозы от чрезмерной эксплуатации (Royal Botanical Gardens Kew 2017г.).

6.6 Воздействия на биомы мира

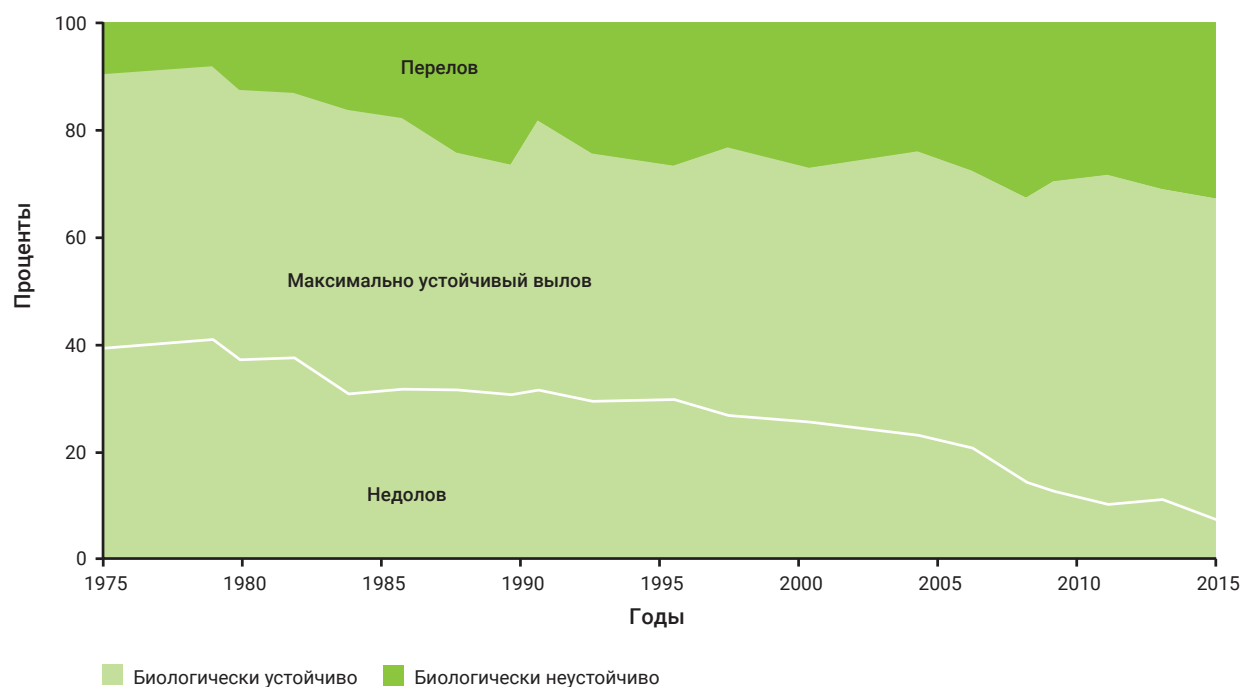
Биом определяется как основное экологическое сообщество организмов, адаптированных к конкретным климатическим или экологическим условиям на большой географической территории. Внутри биомов могут существовать несколько экосистем. В этом разделе рассматриваются восемь широко определённых биомов, охватывающих большую часть биоразнообразия Земли.

6.6.1 Океаны и побережья

Основными факторами, влияющими на биоразнообразие открытого океана, являются чрезмерная эксплуатация, загрязнение в результате деятельности на суше и изменение климата; прибрежные экосистемы оказывают дополнительное давление, связанное с разрушением мест обитания, аквакультурой и инвазивными видами (см. Раздел 7.2). Хотя данные и ограничены, можно сказать, что это давление влияет на состояние морского биоразнообразия от уровня популяций до экосистем.

Прибрежные системы особенно уязвимы; например, с 1980 года было потеряно от 20 до 35% площади мангровых зарослей (Innis и Simcock (ред.) 2016г.), а

Рисунок 6.17: Глобальные тенденции состояния мировых морских запасов в 1975–2015гг.



Источник: FAO (2018b).



текущая годовая скорость разрушения мест обитания морских водорослей составляет около 8% (Innis и Simcock (ред.) 2016г.). Коралловые рифы являются одними из самых биоразнообразных морских экосистем, в то же время, одними из самых хрупких (см. Раздел 7.3.1).

Ухудшение состояния здоровья морских экосистем и биоразнообразия всё больше сказывается на людях (WWF 2015г.). Морское рыболовство обеспечивает здоровую пищу и поддерживает средства существования (см. Раздел 7.3.2). Однако чрезмерная эксплуатация приводит к сокращению популяций в морском рыболовстве, при этом доля глобальных запасов, выловленных на биологически неустойчивых уровнях, увеличилась с 10% в 1975 году до 33% в 2015 году, при этом самый большой рост наблюдался в конце 1970-х и в 1980-х годах (FAO 2018b; **Рисунок 6.17**). В 2015 году более 50% запасов в Средиземном и Чёрном морях, на юго-западе Тихого океана и на юго-западе Атлантического океана было выловлено на биологически неустойчивых уровнях (FAO 2018b).

Эксплуатация целевых видов сочетается с дополнительным негативным воздействием на биоразнообразие от попутного лова и ущерба, наносимого бентической окружающей среде в результате траления, хотя некоторые популяции морских птиц увеличились в результате откорма (Foster, Swann и Furness 2017г.). Рост аквакультуры может снизить нагрузку на эксплуатацию некоторых диких видов, но также может привести к инвазивным видам, межвидовому размножению, эвтрофикации и распространению болезней (Ottinger,

Clauss и Kuenzer 2016г.) (см. Раздел 7.4.3).

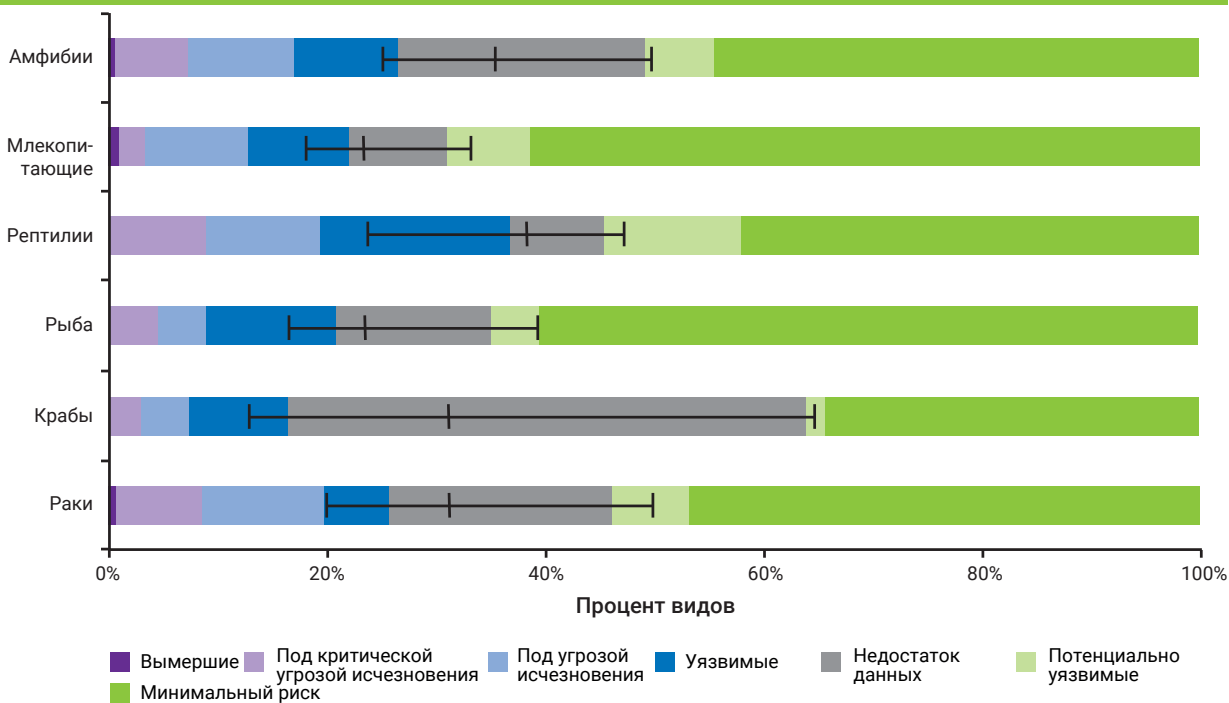
Загрязнение, включая морской пластиковый мусор и микропластики (см. **Вставку 6.2**), а также утрата и деградация среды обитания, приводят к дальнейшему сокращению вклада природных систем, как сокращение мест нагула рыбы или запасов мангровых лесов (Nordlund и др. 2016г.; Quinn и др. 2017г.), а также повышению уязвимости к экстремальным явлениям (см. **Вставку 6.3**) за счёт снижения защиты прибрежных районов.

6.6.2 Пресная вода

Пресноводные системы подвергаются полной гамме многочисленных нагрузок с изменениями в землепользовании, утрате мест обитания, инвазивными видами, использовании водотоков для развития гидроэнергетики, а также загрязнения, создающего широко распространённые и значительные воздействия (см. Раздел 9.2). Утрата водно-болотных угодий была долгосрочной и обширной, и количество пресноводных видов, особенно в тропических экосистемах, сокращалось с большей скоростью, чем в любом другом биоме (см. Раздел 6.4.1).

За последние 42 года численность наблюдаемых популяций пресноводных видов позвоночных сократилась в среднем на 81% (WWF 2016г.). Сводный обзор рисков исчезновения глобальной пресноводной фауны показывает, что рептилии имеют самый высокий оценочный риск среди шести оценённых групп

Рисунок 6.18: Риск исчезновения глобальной пресноводной фауны по таксономическим группам



Примечание: центральные вертикальные линии представляют наилучшую оценку доли видов, находящихся под угрозой исчезновения, а «усы» показывают доверительные пределы. Данные по рыбе и рептилиям представляют собой образцы из соответствующей группы; все остальные данные представляют собой комплексные оценки всех видов (n = 568 раков, 1191 крабов, 630 рыб, 57 рептилий, 490 млекопитающих и 4147 земноводных).

Источник: Collen и др. (2014г.).



Вставка 6.5: Агробιοразнообразию и гендер

Во многих обществах женщины традиционно хранят глубокие знания о растениях, животных и экологических процессах вокруг них. Использование гибридных сортов семян (к которым произошёл широко распространённый сдвиг за последние десятилетия) может помешать женщинам собирать семена, подорвать их статус сборщиц семян, а также обеспечение продовольственной безопасности, особенно в развивающихся странах (Bhutani 2013г.). Поэтому эрозия биоразнообразия, обусловленная промышленным сельским хозяйством, оказала особое влияние на женщин, включая потерю знаний, касающихся семян, обработки пищевых продуктов и приготовления пищи (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems [Международная группа экспертов по устойчивым продовольственным системам] 2016г.). В последние годы общинные банки семян, где хранятся местные семена, были восстановлены в некоторых районах и часто управляются женщинами, в том числе посредством обмена местными семенами. Совместные схемы селекции растений для улучшения семян ещё больше повышают статус женщин в сельском хозяйстве (Galiè и др. 2017г.).

(Рисунок 6.18). Около трети из более чем 7000 видов пресноводных беспозвоночных, занесённых в Красную книгу МСОП, считаются находящимися под угрозой исчезновения, причём наиболее угрожаемой группой являются брюхоногие моллюски (Collen и др. 2012г.). Эти виды в совокупности предоставляют широкий спектр важнейших услуг для людей, таких как защита от наводнений, питание, фильтрация воды и улавливание углерода (Collen и др. 2014г.).

Промышленное сельское хозяйство приводит к азотной и фосфорной эвтрофикации наземных, пресноводных и прибрежных морских экосистем, а использование пестицидов может ещё больше ухудшить состояние пресноводных экосистем (Malaj и др. 2014г.; Mekonnen и Hoekstra 2015г.). По оценкам, в глобальном масштабе к 2050 году число озёр с вредным цветением водорослей увеличится как минимум на 20% (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO] [ЮНЕСКО] 2014г.). Цветение цианобактериальных водорослей может привести к снижению ценности для рекреационного использования, снижению эстетики, снижению концентрации растворённого кислорода, снижению качества питьевой воды и выработке токсинов, которые могут повлиять как на дикую природу, так и на здоровье человека (Brooks и др. 2016г.).

6.6.3 Лугопастбищные угодья

Лугопастбищные угодья занимают около 8% общей площади суши и когда-то были домом для некоторых из крупнейших сообществ дикой природы на Земле (IUCN 2017с). В настоящее время они считаются наиболее изменённой наземной экосистемой в мире и наиболее уязвимой экосистемой на большинстве континентов, сталкиваясь с многочисленными нагрузками, включая изменения в землепользовании, чрезмерный выпас скота, фрагментацию, инвазивные виды, тушение природных пожаров, изменение климата и облесение (IUCN 2017с).

Хотя пастбища содержат большое разнообразие растений, расширение сельского хозяйства вызывает разрушение и фрагментацию среды обитания; например, производство сои заменило традиционное содержание скота на естественных пастбищах на большей части сerraдо, лесной саванновой экосистемы Южной Америки (Aide и др. 2013г.). Бразильский Сerraдо обладает примерно пятью процентами мирового биоразнообразия и потерял почти 50% своего первоначального размера (Brazil, Ministério de Meio Ambiente 2015г.). Повышение температуры связано с посягательством на древесину и опустыниванием в Африке (Midgley и Bond 2015г.; Engelbrecht и Engelbrecht 2016г.), Южной Америке и, в меньшей степени, Австралии (Stevens и др. 2017г.).

По оценкам, в течение десяти лет (2000–2010 годы) 49% пастбищных экосистем подвергалось деградации, причём, почти 5% испытывали сильную или экстремальную деградацию (Gang и др. 2014г.), что значительно снижает способность этих экосистем поддерживать



Вставка 6.6: Важность традиционных практик и знаний при сохранении опылителей

Знания коренных народов и местных жителей были признаны в качестве важного источника опыта в поиске решений проблемы снижения количества животных-опылителей – диких видов, таких как птицы, летучие мыши, шмели и журчалки, и управляемых видов, таких как пчёлы (Luyet и др. 2015г.; IPBES 2016г., стр. xxii). В 2013 году была создана Сеть коренных опылителей с целью объединения традиционных знаний коренных народов с современной наукой в интересах сохранения опылителей и их жизненно важных услуг (Platform for Agrobiodiversity Research [Платформа для исследований в области агробιοразнообразия] 2013г.). Помимо сохранения опылителей, традиционные методы пчеловодства могут иметь более широкие преимущества для биоразнообразия, например, укрепление охраны водосборных бассейнов перед лицом изменения климата (Kumsa и Gofu 2014г.) и при сохранении лесов (Wiersum, Humphries и van Bommel 2013г.).

Эфиопия является крупнейшим производителем мёда и пчелиного воска в Африке (Vegna 2015г.). Эти продукты используются для изготовления свечей и теджа или медового вина (важный напиток в культурной жизни), а белый мёд из горного региона Бейл используется в лечебных целях (IPBES 2016г., стр. 312–314). Женщины вносят свой вклад в эту цепочку создания стоимости, обычно производя продукты из мёда, а не занимаясь пчеловодством. Тем не менее, пчеловодство может обеспечить получение доходов и расширение прав и возможностей женщин в сельских районах Эфиопии (Ejigu, Adgaba и Bekele 2008г.; Serda и др. 2015г.).



биоразнообразии. В настоящее время 4,5% глобальных пастбищ имеют охраняемый статус (IUCN 2017с).

Тесная связь между биоразнообразием пастбищ и биомассой (Cardinale и др. 2012г.), часто используемой в качестве корма для животных, сельскохозяйственных продуктов и сырья для местного населения, предполагает, что сокращение биоразнообразия будет иметь негативные последствия для мелкомасштабной экономической продуктивности и средств существования.

6.6.4 Сельскохозяйственные ландшафты

Начиная примерно с 8000 лет назад расширение и интенсификация сельского хозяйства привели к утрате биоразнообразия во многих биомах (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием] [UNCCD] [КБОООН] 2017г.). Глобальные цепочки спроса и предложения концентрируют производство в главных зерновых регионах (Khoury и др. 2014г.), где трансформация ландшафта уменьшает и фрагментирует естественную среду обитания, а повышающие урожайность факторы (удобрения и борьба с вредителями) могут воздействовать на не обрабатываемые участки, водотоки и качество атмосферы. Последние десятилетия отличаются заметными изменениями в землепользовании в тропических регионах в связи с увеличением производства масличных культур, в частности сои и масличной пальмы, причём значительная часть изменений произошла за счёт биомов с высокой степенью биоразнообразия (Foley и др. 2011г.). Резкое сокращение поголовья животных как внутри, так и за пределами охраняемых территорий (Keesing и Young 2014г.) связано с повышенным риском нападения хищников на домашний скот (Zheng и Cao 2015г.; Malhi и др. 2016г.), что негативно влияет на средства существования сельского хозяйства. Сельскохозяйственные методы, такие как обработка почвы, комбинации культур и применение удобрений и пестицидов, также оказывают влияние на подземное биоразнообразие (FAO and the Platform for Agrobiodiversity Research [Платформа для исследований в области агроборазнообразия] 2011г., стр. ix). Важно отметить, что сельскохозяйственные ландшафты иногда могут содержать редкие виды в полуприродных местообитаниях, а отказ от сельскохозяйственной практики может даже привести к сокращению биоразнообразия (Plieninger и др. 2014г.).

Утрата разнообразия в агроэкосистемах повышает их уязвимость и, следовательно, снижает устойчивость многих производственных систем. Сокращение предоставления услуг по регулированию и поддержке может стимулировать дополнительное использование химических веществ и может создать вредную обратную связь (WHO и SCBD 2015г., стр. 5). Существуют некоторые свидетельства того, что фермеры в однородных ландшафтах имеют более высокие доходы, чем фермеры в гетерогенных ландшафтах (Watts и Williamson 2015г.), но их устойчивость к нагрузкам, таким как изменение климата, часто ниже, и изменчивость доходов выше (Abson, Fraser и Benton 2013г.). Кроме того, гомогенизация растениеводства оказывает воздействие на здоровье,

способствуя гомогенизации рационов питания и увеличению потребления обработанных пищевых продуктов, связанных с ожирением и неинфекционными заболеваниями, связанными с питанием (Khoury и др. 2014г.). Напротив, разнообразие производства тесно связано с рационом питания и разнообразием питания среди мелких фермеров, чьё участие на рынке ограничено (Sibhatu, Krishna и Qaim 2015г.), и местные женщины-фермеры часто владеют знаниями о местных сортах семян (см. **Вставку 6.5**).

В некоторых случаях интенсивное сельское хозяйство может также увеличить распространённость инфекционных заболеваний (Cable и др. 2017г.). Например, плантации масличных пальм в Южной Америке, по-видимому, повышают риск болезни Шагаса (Rendón и др. 2015г.), а на Калимантане, Индонезия, сжигание лесов для посадки масличной пальмы могло способствовать миграции летучих мышей, переносящих вирус Нипах (Pulliam и др. 2011г.).

Биоразнообразие в сельскохозяйственных ландшафтах имеет ключевое значение для продовольственной и пищевой безопасности (см. Вставку 6.6). 35% мирового производства сельскохозяйственных культур зависит от опыления около 100000 видов насекомых, птиц и млекопитающих (SCBD 2013г.; IPBES 2016г.) и до 15% стоимости экономик, основанных на товарных культурах (IPBES 2016г., стр. 209). Производство снижается в местных масштабах в местах, где сокращается разнообразие опылителей (IPBES 2016г., стр. 154, 188–186). Сохранение остатков начальных ландшафтов в пределах нескольких сотен метров от ферм может помочь поддержать популяции опылителей и повысить урожайность (Pywell и др. 2015г.; IPBES 2016г., стр. 394).

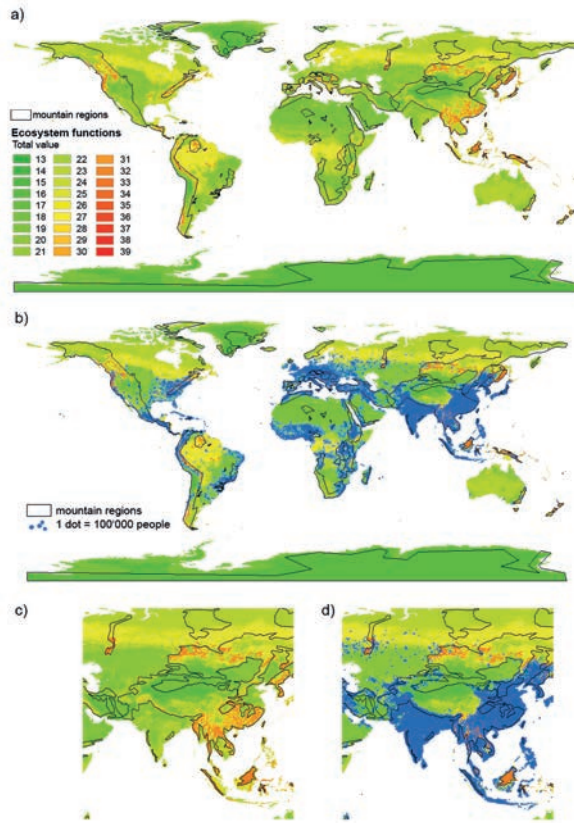
6.6.5 Засушливые земли

Хотя засушливые земли менее разнообразны, чем другие экосистемы, они содержат тысячи видов, хорошо адаптированных к окружающей среде засушливых земель, но часто игнорируются в усилиях по сохранению. В засушливых и полузасушливых экосистемах пастбищных угодий наблюдаются сезонные экстремальные климатические условия и непредсказуемые виды осадков, но виды засушливых земель стали очень устойчивыми благодаря быстрому восстановлению от засух, пожаров и травоядных животных. Опустынивание (также известное как деградация земель в засушливых районах) – всемирное явление (см. Раздел 8.4.2).

У деградации засушливых земель есть много причин, включая человеческие конфликты. Большое количество отходов, мусора и токсичных материалов было сброшено и сожжено в пустынных экосистемах в результате войны Исламской Республики Иран с Ираком (UNEP 2016f). Засухи, чрезмерный выпас скота, чрезмерное использование подземных вод и неустойчивые методы ведения сельского хозяйства создают дополнительное давление (O'Connog и Ford 2014г.; Southern Africa Development Community [Сообщество по вопросам развития стран юга Африки] 2014г.), хотя зачастую трудно разделить степени



Рисунок 6.19: Потенциал гор предоставлять экосистемные услуги



Карты отображают косвенную способность земли предоставлять экосистемные услуги, измеряя, в какой степени 15 выбранных экосистемных услуг поддерживаются базовыми характеристиками земли: (а) глобальный анализ; (б) данные о плотности населения, показывающие регионы с высоким спросом на экосистемные услуги; (с) и (d) высокое предложение и высокий спрос на экосистемные услуги в Гималаях.

Источник: Grêt-Regamey, Brunner и Kienast (2012г.).

человеческого и природного воздействия.

Деградация полусухих и засушливых ландшафтов снижает возможности с точки зрения снабжения пресной водой и производства продуктов питания, уменьшает доступность дикой пищи и представляет угрозу для типичных видов и генетических ресурсов (Low (Ред.) 2013г.). Опустынивание оказывает разрушительное воздействие на здоровье почв и растительность, приводя к неблагоприятным воздействиям, нисходящим по пищевой цепи (Assan, Caminade и Obeng 2009г.). Засоление, в основном из-за неустойчивых ирригационных систем, орошаемых территорий с плохим дренажем и низким качеством поливной воды, является основной проблемой в засушливых и полусухих регионах (см. Раздел 9.5.6). Почти полное высыхание Аральского моря привело к образованию пустыни Арал-Кум, что, в свою очередь, привело к деградации прибрежных лесов, пастбищ и другого растительного покрова (Kulmatov 2008г.).

6.6.6 Леса

Леса обеспечивают среду обитания для большого числа видов животных и растений, а вырубка лесов является одной из главных угроз для разнообразия видов (FAO 2015b; Alroy 2017г.). Вырубка и деградация лесов продолжают во многих регионах, часто в ответ на спрос на биомассу, а также на факторы, действующие за пределами лесного сектора, такие как расширение городов и сельское хозяйство, энергетика, горнодобывающая промышленность и развитие транспорта (см. Раздел 8.4.2). Последние оценки показывают, что потери лесного покрова высоки для всех типов лесов, но различаются по регионам (Leadley и др. 2014г.). Плотность древесного покрова связана как с потерями, так и с выгодами, но потери особенно высоки в тропиках и бореальных лесах; в период 2000–2012 годов на долю тропических лесов приходилось 32% глобальных потерь лесного покрова, причём половина этих потерь приходилась на Южную Америку (Hansen и др. 2013г.). Темпы прироста лесных ресурсов приближаются или превышают темпы утраты древесного покрова в некоторых районах, особенно в умеренных регионах, в ответ на управление земельными ресурсами при преобладании лесного хозяйства.



Вставка 6.7: Изменение климата и необходимость адаптации на основе экосистем: Гиндукуш Гималаи

Хотя изменение климата может принести определённые выгоды горным регионам (например, более длительные вегетационные периоды), отрицательное воздействие преобладает. Прогнозируется, что повышенная изменчивость в характере осадков (включая изменчивость в муссонах и более частые экстремальные осадки) в сочетании с таянием ледников, увеличит риски наводнений (переноса камней, отложений и мусора), оползней, пожаров, эрозии почв и распространения связанных с водой и трансмиссивных болезней (Ebi и др. 2007г.; Armstrong 2010г.; Ahmed и Suphachalasai 2014г.). Особую озабоченность вызывают потенциально разрушительные воздействия внезапных сбросовых наводнений ледниковых озёр, участвовавшие с середины XX века (Armstrong 2010г.; International Centre for Integrated Mountain Development [Международный центр комплексного развития горных районов] 2011г.).

Гиндукуш Гималаи, самый крупный регион Гималаев, простирающийся от восточного Непала и Бутана до северного Афганистана, является одним из самых обширных покрытых ледниками и вечной мерзлотой районов на планете. Он содержит водные ресурсы, стекающие через десять крупнейших рек Азии, из которых более 1,3 миллиарда человек получают средства существования и от которых многие люди зависят по водным и другим ресурсам (Eriksson и др. 2009г.). Регион был признан уникальным районом, богатым биоразнообразием, с одинаково уникальными топографическими характеристиками и социально-экономическими и экологическими проблемами. Ускоренное потепление, таяние ледников и связанные с этим последствия для гидрологических систем, являются одними из наиболее острых проблем этой уникальной горной экосистемы (Gerlitz и др. 2017г.). Крайне важно, чтобы эти макроклиматические эффекты были включены в планы по сохранению хрупкого биоразнообразия региона.



Недавняя работа предполагает, что большее количество биоразнообразных лесов способствует расширению спектра экосистемных услуг (Gamfeldt и др. 2013г.). Леса предоставляют важные регулирующие услуги, включая улавливание углерода, что важно для регулирования климата и защиты почвы и воды (Foley и др. 2007г.; Brockerhoff и др. 2017г.). Однако по мере увеличения обезлесения и деградации лесов лесные экосистемы могут трансформироваться из чистых поглотителей углерода в его источники (Vaccini и др. 2017г.).

Общее количество людей, получающих выгоду от лесов – в виде продуктов питания, лесных товаров, занятости и прямого или косвенного вклада в средства существования и доходы – оценивается в пределах от 1 до 1,5 млрд человек (Agrawal и др. 2013г.). В Африке примерно 80% людей зависят от топливной древесины (включая древесный уголь) в качестве единственного источника энергии (UNEP 2016a, стр. 76). Мировой экспорт лесной продукции в 2015 году составил 226 млрд Долл. США, при этом древесное топливо составило 9 млн м3, а промышленный круглый лес – 122 млн м3 (FAO 2015b). Недревесные лесные продукты, включая ресурсы диких растений, обычно вносят меньший вклад в местную экономику, но могут иметь высокую рыночную стоимость. Вклад лесов в экономику развивающихся стран оценивается более чем в 250 млрд Долл. США (Agrawal и др. 2013г.). Эти экономические выгоды могут быть сохранены только в случае устойчивого управления лесами (FAO 2015a).

Хотя, в результате обезлесения наблюдается кратковременный рост занятости, потеря лесов приводит к потере средств существования: в официальном лесном секторе занято более 13 миллионов человек, а ещё 40–60 миллионов могут быть заняты в неформальных лесных операциях малого и среднего масштаба (Agrawal и др. 2013г.; FAO 2018c). Хорошо документированный гендерный разрыв в доступе к лесным ресурсам позволяет предположить, что плохое управление или утрата лесных экосистем могут по-разному влиять на женщин и мужчин (WWF 2013г.; Djoudi и др. 2015г.).

Прямые последствия обезлесения для здоровья являются комплексными: есть некоторые свидетельства того, что леса могут способствовать физическому и психическому благополучию (Oh и др. 2017г.), в то время как потеря леса может увеличить подверженность инфекционным заболеваниям, включая малярию (Guerra, Snow и Hay 2006г.; Fornace и др. 2016г.) и другие трансмиссивные паразитические заболевания (Plowright и др. 2015г.; Hunt и др. 2017г.; Olivero и др. 2017г.).

6.6.7 Горы

Горные ареалы занимают около 22% пространства суши планеты и предоставляют множество экосистемных услуг. На более низких высотах горные места обитания, особенно в тропических регионах, часто более биоразнообразны и имеют более высокий уровень эндемизма, чем прилегающие низменности. Однако деградация и фрагментация среды обитания повлияли на многие горные экосистемы (Shrestha, Gautam и Wawa

2012г.; Chettri 2015г.; Venter и др. 2016г.) (см. Раздел 4.3.2).

Горные экосистемы особенно уязвимы к изменению климата: последствия включают в себя изменения в ареалах и составе видов, с заметным воздействием на те организмы, распространение которых может быть ограничено, или которые ограничены большими высотами, и местное вымирание может произойти для видов на верхних границах склонов (Pauli и др. 2012г.; Khan и др. 2013г.; Grytnes и др. 2014г.; Knapp и др. 2017г.). Потепление, вызванное климатом, может изменить функционирование экосистем, продвинуть весеннюю фенологию и повысить продуктивность и поглощение углерода (Piao и др. 2012г.; Shen и др. 2016г.). Локальные нагрузки включают строительство дорог, вырубку лесов, добычу полезных ископаемых, туризм, выпас домашнего скота, сжигание и вооружённые конфликты (см. Epple и Dunning 2014г.; Young 2014г.).

Большинство горных районов сегодня находятся под высоким антропогенным воздействием, включая «горячие точки» биоразнообразия в тропических Андах и Средней Азии. Гималаи, насчитывающие приблизительно 19000 видов (Khan и др. 2013г.), были зарегистрированы как чрезвычайно уязвимые к изменению климата (Shrestha, Gautam и Wawa 2012г.). В Европе потепление привело к росту многих видов, что привело к локальному увеличению разнообразия бореальных и умеренных горных вершин; противоположный эффект был отмечен для средиземноморских гор, утративших некоторые виды (Pauli и др. 2012г.). В некоторых районах отказ от сельскохозяйственных земель на горных ареалах также привёл к сокращению биоразнообразия, особенно среди популяций птиц (Hussain и др. 2018г.).

Утрата биоразнообразия уменьшает вклад природы в жизнь людей как в горах, так и на низинах (**Рисунок 6.19**) (Grêt-Regamey, Brunner и Kienast 2012г.). Деградация горных экосистем приведёт к изменениям в качестве воздуха и регулировании климата, например, сокращению поглощения парниковых газов (Ward и др. 2014г.). Угрозы для местных сообществ включают потерю продовольственной безопасности, лекарственных растений, качества воды и водоснабжения, а также увеличение подверженности рискам, связанным с оползнями, осаждением речного осадка и наводнениями, изменяющими их средства существования и земной покров (Eriksson и др. 2009г.; Khan и др. 2013г.; Young 2014г.). В некоторых горных районах всё ещё сохраняется традиционное использование видов (например, Анды, Гималаи), в то время как этноботанические знания в Альпах были утрачены из-за изменений в моделях землепользования (Khan и др. 2013г.). Потеря ледников влияет на водную безопасность, поскольку некоторые группы населения в странах Южной Азии зависят от стока рек из западных, а также из центральных и восточных Гималаев (Khan и др. 2013г.; см. **Вставку 6.7**). Экономические издержки изменений в землепользовании также могут быть высокими; например, сообщается о 75% сокращении экономических выгод от отдыха на природе в результате замены горных лесов зерновыми культурами в Непале (Thapa и др. 2016г.).



6.6.8 Полярные регионы

Биоразнообразие в арктических и антарктических регионах находится под особым стрессом (Bennett и др. 2015г.) (см. Раздел 4.3.2). Многие местные виды находятся в упадке; повышение температуры и инвазивные виды, особенно в субантарктическом и антарктическом полуострове, являются основными факторами нагрузки (Hughes, Cowan и Wilmotte 2015г.; Amesbury и др. 2017г.). Промышленное развитие, загрязнение окружающей среды и локальные возмущения создают дополнительное давление (Conservation of Arctic Flora and Fauna [Программа сохранения арктической флоры и фауны] [CAFF] 2013г.), причём, полярные регионы выступают в качестве поглотителя многих антропогенных загрязнителей, таких как стойкие органические загрязнители (СОЗ) и другие синтетические органические химические вещества (Alava и др. 2017г.).

Существенные изменения, ожидавшиеся в ледяном покрове Антарктиды на рубеже веков, могут иметь значительные глобальные последствия (Chown и др. 2017г.) (см. Раздел 4.3.2). Согласно большинству климатических сценариев, к 2050 году Арктика, по прогнозам, будет свободна ото льда летом (IPCC 2013г., стр. 1090), хотя остатки многолетнего льда останутся у берегов Канады и Аляски. Отступление морского льда может привести к значительным экологическим сдвигам, связанным с:

- a) увеличением первичной продуктивности в результате увеличения площади открытой воды и увеличения потока пресной воды, несущей питательные вещества;
- b) сопоставимым сдвигом в источниках и качестве пищи для видов на более высоких трофических уровнях, таких как криль, рыба и морские млекопитающие (Freyc и др. 2016г.; Alsos и др. 2016г.);
- c) притоком в полярные регионы новых видов с изменением продуктивности и пищевой сети, так как прибрежные и морские ледовые системы полярных регионов испытывают более раннее весеннее цветение и более длительные периоды роста микроводорослей (Potts и др. 2016г.).

Средняя численность арктических позвоночных согласно измерений Индекса тенденций развития арктических видов увеличивалась с 1970 по 1990 годы, а затем оставалась довольно стабильной до 2007 года (McRae и др. 2012г.; CAFF 2013г.). Однако некоторые продовольственные ресурсы утеряны в районах с уменьшающимся морским льдом, что создаёт риск для здоровья таких видов, как моржи, белые чайки, белые медведи и тюлени Баренцева моря (CAFF 2017г.). Пингвины являются одной из наиболее регулярно отслеживаемых групп видов в Антарктике, их популяции менялись в течение последнего столетия с зарегистрированными сокращениями в некоторых колониях золотоволосых пингвинов, пингвинов Адели и антарктических пингвинов (Trathan, Lynch и Fraser 2016г.).

Вполне вероятно, что из-за более высокой продуктивности, доступность некоторых природных ресурсов увеличится для приполярных народов и сообществ (Arrigo 2014г.), но изменения в условиях охоты будут иметь пагубные

последствия для инуитов и других групп, полагающиеся на охоту на тюленей и другие традиционные источники пищи, доступ к которым обеспечивает морской лёд. Некоторые негативные воздействия уже ощущаются; например, значительная гибель тюленей и моржей в Тихоокеанской Арктике в 2011 году повлияла на источники пищи для коренных общин в Соединённых Штатах Америки, Канаде и Российской Федерации (CAFF 2017г.). Прекращение анабиоза патогенных бактерий и вирусов при оттаивании вечной мерзлоты являются прямой угрозой для здоровья человека (Sutherland и др. 2018г.).

Открытие потенциальных новых рыболовных зон, добыча и транспортировка нефти и газа, могут привести к будущим конфликтам, особенно в отношении экономического использования, управления, культурных интересов и морских охраняемых районов. Поскольку в Антарктике нет коренных народов или местных общин, и она выходит за рамки Нагойского протокола Конвенции о биологическом разнообразии, справедливое распределение выгод от биоразнообразия для людей, в том числе выгод от биоразведки, представляет собой особую проблему, которая не полностью решается Системой Договора об Антарктике (Chown и др. 2017г.).

6.7 Ответы

Широкий спектр управленческих подходов и политических инструментов используется для решения проблемы утраты биоразнообразия. Их эффективность и конкретные примеры рассматриваются в Главе 13.

6.7.1 Конвенция о биологическом разнообразии (КБР)

За последние десятилетия КБР была ключевой глобальной конвенцией о биоразнообразии, преследуя три основные цели: сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и справедливое и равное распределение выгод от использования генетических ресурсов. Со 196 Сторонами в 2018 году она устанавливает международные нормы и предоставляет государствам возможность сотрудничать, обмениваться информацией и координировать политики. В 2010 году государства-члены приняли Стратегический план по биоразнообразию на 2011–2020 годы, а также более конкретные Целевые задачи по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятые в Айти – комплексный и амбициозный набор целей, впоследствии отражённые во многих Целях ООН в области устойчивого развития (ЦУР). Среднесрочная оценка прогресса достижения принятых в Айти Целевых задач по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия пришла к выводу, что, хотя и был достигнут определённый прогресс, его недостаточно для их достижения к 2020 году (SCBD 2014г.).

Картахенский протокол по биобезопасности КБР касается международной передачи живых изменённых организмов (ЖИО), требуя предварительного и «информированного» согласия от страны-импортёра до обмена любыми ЖИО, включающих такие генетически модифицированные организмы (ГМО), как семена. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и



Вставка 6.8: Международная торговля дикой природой и СИТЕС



Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения [The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna] (СИТЕС) (СИТЕС) вступила в силу в 1975 году и к 2018 году насчитывала 183 участника. Международная торговля флорой и фауной стоит миллиарды долларов и включает в себя сотни миллионов видов и частей видов, включая продукты питания, художественные украшения и многие традиционные лекарства (Broad, Mulliken и Roe 2003г.; Rosen и Smith 2010г.). Сегодня в соглашении закреплены различные степени защиты более 35000 видов растений и животных (СИТЕС 2018г.).

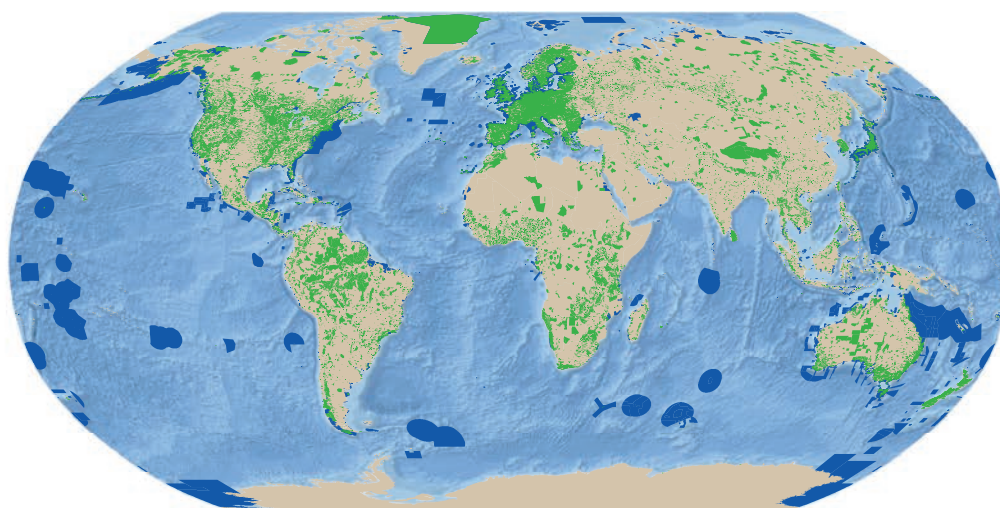
Виды, перечисленные в СИТЕС и торгуемые через границы, подлежат контролю через систему лицензирования, управляемую странами-членами. Виды СИТЕС перечислены в трёх Приложениях Конвенции: Приложение I обеспечивает наивысшую степень защиты, фактически запрещая всю коммерческую торговлю выловленными в дикой природе живыми или мёртвыми образцами видов; торговля образцами Приложения II строго регламентирована; в Приложении III указывается, что страна в одностороннем порядке обратилась за помощью к другим Сторонам о контроле за торговлей видами, регулируемых в её юрисдикции.

Повестка дня СИТЕС амбициозна, и Конвенция не является самореализующейся: Стороны должны осуществлять и обеспечивать соблюдение её положений в соответствии с национальными законодательствами. Это сложная задача, требующая значительных образовательных и правоприменительных ресурсов, и коррупция может быть проблемой (Bennett 2015г.).

равной основе выгод от их использования в рамках Конвенции о биологическом разнообразии устанавливает основу для доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод от их использования, включая передачу соответствующих технологий, и направлен на пресечение биопиратства и содействие справедливости в будущих соглашениях о биоразведке. Он был ратифицирован 105 странами по состоянию на май 2018 года. Секретариат КБР играет ключевую роль в повышении осведомлённости и организации региональных семинаров и других мероприятий по наращиванию потенциала.

Важным обязательным требованием Сторонам КБР является обязательство разрабатывать национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ) с соответствующими целями (см. Главу 13.1). Глобальный экологический фонд (ГЭФ) в рамках своего окна стимулирующих мероприятий оказывает поддержку имеющим право на получение помощи Сторонам, сосредоточенным на пересмотре/обновлении своих НСПДСБ с учётом Стратегического плана КБР по биоразнообразию на 2011–2020 годы и Целевых задач по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятых в Айти. Эта поддержка направляется через Программу развития

Рисунок 6.20: Охраняемые территории мира



Охраняемые территории мира

- Наземные охраняемые территории
- Морские и прибрежные охраняемые территории

Источник: UNEP-WCMC и IUCN (2018г.).



Организации Объединённых Наций (ПРООН) и Программу ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в качестве ключевых учреждений-исполнителей (Pisupati и Prip 2015г.). КБР также поддерживает создание субнациональных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия и региональных (наднациональных) планов и сотрудничает с другими ключевыми многосторонними природоохранными соглашениями, имеющими связанные с биоразнообразием мандаты, такими как Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) (см. **Вставку 6.8** и Приложение 6-1).

6.7.2 Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ)

В 2012 году МНПБЭУ была официально учреждена с заявленной миссией «укреплять научно-политическую взаимосвязь между биоразнообразием и экосистемными услугами/вкладом природы в жизнь людей для сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, долгосрочного благосостояния людей и устойчивого развития». МНПБЭУ организована под эгидой четырёх учреждений ООН – ЮНЕП, Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО) и ПРООН – и управляется ЮНЕП. К июню 2018 года в её состав входили 130 правительств, а также ряд основных групп заинтересованных сторон.

6.7.3 Охраняемые территории

Охраняемые территории успешны в сокращении потерь среды обитания (Целевая задача Айти по биоразнообразию 5) и помогли снизить риск исчезновения некоторых целевых видов (Целевая задача Айти 12) (UNEP-WCMC и IUCN, 2018г.). Однако несмотря на очевидные доказательства того, что инвестиции в сохранение могут помочь уменьшить утрату биоразнообразия (Geldmann и др. 2013г.; Waldron и др. 2017г.), менее 15% наземных и внутренних вод мира, менее 11% прибрежных и морских районов в пределах национальных юрисдикций, и менее 4% мирового океана покрыто охраняемыми территориями (**Рисунок 6.20**) (UNEP-WCMC и IUCN 2018г.; Sala и др. 2018г.). Кроме того, треть земельных площадей в границах охраняемых территорий уже деградирована в результате воздействия человека (Jones и др. 2018г.).

Обеспечивая выгоды для биоразнообразия, охраняемые территории могут иметь потенциально негативные последствия для средств существования в местных общинах из-за ограниченного доступа к природным ресурсам или отсутствия поддержки для развития культурного, социального, финансового, природного, человеческого, физического и политического капиталов (Bennett и Dearden 2014г.). Это может привести к неэффективному управлению, проблемам справедливости, отсутствию подотчётности или конфликтам (Halpern и др. 2014г.; Watson и др. 2014г.; Di Minin и Toivonen 2015г.; Eklund и Cabeza 2017г.; см.

также **Вставку 6.9**). Активное участие коренных и местных общин в процессе принятия решений оказалось весьма эффективным для устранения этих дисбалансов (см. **Вставку 6.10**). Анализ показателей обезлесения показывает, что они могут быть значительно ниже в лесах, управляемых сообществом, по сравнению со строго охраняемыми территориями (Porter-Bolland и др. 2012г.). Разработка более инклюзивного и комплексного подхода, связывающего сообщество с национальными, региональными и провинциальными правительствами в целях устойчивого развития, оказалась весьма эффективной (см. Тематическое исследование по морским районам с местным управлением на Фиджи в Разделе 13.2.1). Вклады и коллективные действия коренных и местных общин всё в большей степени могут быть расширены и использованы для информирования о национальной и международной практике и обеспечения практического подхода к управлению в качестве альтернативы разработке политик «сверху-вниз».

6.7.4 Другие подходы

Было разработано много других подходов для борьбы с утратой биоразнообразия и реагирования на соответствующие факторы. Компенсации биоразнообразия создают выгоды биоразнообразию для компенсации потерь (Gordon и др. 2015г.; Apostolopoulou и Adams 2017г.). Спорно основанные на монетизации природы (Adams 2014г.; Costanza и др. 2017г.), компенсационные программы были разработаны во многих странах в течение последних десяти лет. Денежная оценка может служить полезным инструментом для подкрепления таких политических инструментов, как социально-экономические оценки государственных политик и инвестиций, и таких экономических стимулов, как оплата экосистемных услуг, разрешения и схемы налогообложения (Bateman и др. 2013г.; Gaworecki 2017г.). Другим экономическим инструментом является Система эколого-экономического учёта ООН (Экспериментальный учёт экосистем), разработанная в 2012 году. Были подготовлены примеры учёта экосистем (например, Виктория в Австралии, Уганда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии; Eigenraam, Chua и Hasker 2013г.; UNEP-WCMC и Institute for Development of Environmental-Economic Accounting [Институт развития эколого-экономического учёта] [IDEEA] 2017г.; United Kingdom Office for National Statistics [Управление национальной статистики Соединённого Королевства] 2018г.), и были начаты инициативы по поощрению использования учёта в планировании (см. <https://www.wavespartnership.org> и <https://naturalcapitalcoalition.org/>).

Усилия по борьбе с обезлесением и деградацией лесов в развивающихся странах завершились международным соглашением в рамках Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата [United Nations Framework Convention on Climate Change] (UNFCCC) (РКИК ООН) о методологическом руководстве по осуществлению мероприятий, связанных с сокращением выбросов в результате обезлесения и деградации лесов (REDD) и роли сохранения, устойчивого управления лесами и увеличения запасов углерода в



Вставка 6.9: Сохранение биоразнообразия и бедность



Всё шире признается, что утрата биоразнообразия и бедность являются тесно связанными проблемами, хотя стремление решить одну не решает другую автоматически (SCBD 2010г.; Suich, Howe и Массе 2015г.). Действительно, некоторые подходы к защите отдельных видов или природных территорий усугубили существующий неравномерный доступ к природным ресурсам и создали непропорциональное бремя для и без того уязвимых групп населения (Dowie 2009г.; Sylvester, Segura и Davidson-Hunt 2016г.). Справедливость между поколениями также является важной темой, поскольку утрата биоразнообразия приведёт к обнищанию будущих поколений различными способами, в том числе уменьшением их способности полагаться на мир природного биоразнообразия и взаимодействовать с ним.

Сохранение биоразнообразия, вероятно, будет более эффективным в программах, успешно интегрирующих социальную и экологическую поддержку, и выгоды от сохранения будут, скорее всего, напрямую доступны местному населению (Figurel, Durán и Bray 2011г.; Persha, Agrawal и Chhatre 2011г.; Fischer и др. 2017г.).

лесах в развивающихся странах – известной как REDD+ (UNFCCC 2018г.). Сертификация лесов, продвигаемая Лесным попечительским советом (<https://www.fsc.org/>) и Программой одобрения лесной сертификации (<https://www.pefc.org/>), обеспечивает большой поток информации для потребителей, включая не только заготовку и добычу леса, но и социальное и экономическое благосостояние работников и местных сообществ (например, сертификация лесопользования в Индонезии; Miteva, Loucks и Pattanayak 2015г.), а также прозрачность и инклюзивность в принятии решений. В Общей сельскохозяйственной политике Европейского союза (ЕС) были разработаны некоторые механизмы для решения экологических проблем путём защиты и поощрения биоразнообразия в сельской местности Европы.

В городских условиях движение в направлении «зелёных городов» набирает обороты, особенно, но не только, в развитых странах (Hegazy, Seddik и Ibrahim 2017г.), которое подчёркивает защиту и расширение городских лесов, зелёных насаждений и парков, а также преимущества для отдыха и качество воздуха, предоставляемых ими людям (Salbitano и др. 2016г.), включая повышенное воздействие биоразнообразия микроорганизмов, важного для здорового иммунного ответа (Lax, Nagler и Gilbert 2015г.). Участие общественности в городском сельском хозяйстве, а также специальные программы по пчеловодству и

сохранению птиц, могут облегчить контакт человека с природой в городских условиях. Городское и пригородное сельское хозяйство, когда руководствуется принципами агроэкологии, с отходами (или побочными продуктами), повторно используемыми в качестве сырья, способствует самообеспечению, гендерному равенству, устойчивости к стихийным бедствиям, сохранению воды и почвы и экологической устойчивости (FAO 2001г.; van Veenhuizen 2012г.).

В более общем плане, адаптация на основе экосистем (EbA) способствует сохранению, устойчивому управлению и восстановлению природных экосистем, чтобы помочь людям и сообществам адаптироваться к изменению климата (Cohen-Shacham и др. 2016г.). Однако эффективная интеграция EbA ставится под сомнение научной неопределённостью в международном масштабе и спорами по поводу критериев определения приоритетов (Ojea 2015г.; Bourne и др. 2016г.).

Управление океанами особенно сложно. В настоящее время усилия направлены на разработку текста международного юридически обязательного документа в соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву о сохранении и устойчивом использовании морского биологического разнообразия в районах за пределами действия национальных юрисдикций (ABNJ).



Вставка 6.10: Женщины-рейнджеры в ЮАР

В 2015 году южноафриканская группа рейнджеров, состоящая в основном из женщин, подразделение по борьбе с браконьерством «Черная мамба», стала одним из лауреатов высшей экологической премии ООН. Подразделение было создано с целью вовлечения местных сообществ за пределами парков-заповедников в охрану биоразнообразия внутри парков. Первоначально состоявшее из 26 безработных выпускниц средних школ, подразделение с момента своего запуска в 2013 году сократило количество ловушек на 76%, удалив более 1000 ловушек и вывело из строя пять браконьерских лагерей и две мясные кухни для приготовления мяса диких животных (United Nations 2015г.).

http://www.blackmambas.org/uploads/8/3/5/5/83556980/screen-shot-2016-07-18-at-4-34-38-pm_orig.png



© Luce / iStockphoto



6.8 Заключение

Наше понимание мира природы и угроз, связанных с его целостностью, никогда не было таким большим. Новые технологии позволили нам получить беспрецедентное представление о различных аспектах биоразнообразия, от геномов до биомов. Основное давление на биоразнообразие становится всё более понятным – трансформация среды обитания/изменение землепользования, инвазивные виды, загрязнение, чрезмерная эксплуатация, включая незаконную торговлю дикой природой и изменение климата – хотя каждый из биомов мира сталкивается с определёнными проблемами, отражающими конкретные географические, экологические и социально-экономические условия. Утрата биоразнообразия усугубляется в тех случаях, когда существует значительное неравенство в богатстве, и представляет собой серьёзную угрозу справедливости между поколениями. Политическая и социальная воля, необходимые для сохранения биологического разнообразия, отсутствует. Хотя определённые политические меры и продемонстрировали эффективность в содействии сохранению биоразнообразия, сохраняющиеся негативные тенденции почти во всех аспектах биоразнообразия указывают на необходимость более согласованных действий. Популяции дикой природы истощаются, снижается их адаптационный потенциал;

нынешние темпы исчезновения видов, по оценкам, на несколько порядков превышают фоновые темпы, при этом некоторые учёные предполагают, что мы можем вступить в шестое событие массового вымирания, и экосистемы становятся всё более деградированными.

Срочно требуется увеличение инвестиций в сохранение в глобальном масштабе. Повышенное внимание к укреплению систем управления; улучшение политических основ посредством исследований; интеграция, внедрение и эффективное правоприменение; поощрение партнёрских отношений и участия – всё это меры, способные справиться с наибольшими давлениями на биоразнообразие. Усилия по борьбе с утратой биоразнообразия должны также решать искоренение бедности, гендерное неравенство, системную коррупцию в структурах управления и другие социальные переменные. Путь к сохранению глобального биоразнообразия и поиск решений для устойчивого использования – долгий, но важный путь; человечество зависит от него, чтобы поддержать вклад природы в людей и процветание здоровья и развития.





- Abson, D.J., Fraser, E.D.G. and Benton, T.G. (2013r.). Landscape diversity and the resilience of agricultural returns: A portfolio analysis of land-use patterns and economic returns from lowland agriculture. («Разнообразие ландшафтов и устойчивость сельскохозяйственной прибыли: портфельный анализ моделей землепользования и экономической отдачи от сельского хозяйства в низинах»). *Agriculture & Food Security* 2(2). <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-2>.
- Adams, W.M. (2014r.). The value of valuing nature. («Ценность бережного отношения к природе»). *Science* 346(6209), стр. 549. <https://doi.org/10.1126/science.1255997>.
- Agrawal, A., Cashore, B., Hardin, R., Shepherd, G., Benson, C. и Miller, D. (2013r.). Economic contributions of forests. («Экономический вклад лесов»). *United Nations Forum on Forests Tenth Session*. Istanbul, 8–19 апреля 2013r.. United Nations Forum on Forests http://www.un.org/esa/forests/pdf/session_documents/unff10/EcoConfForests.pdf
- Ahmed, M. и Suphachalasai, S. (2014r.). *Assessing the costs of climate change and adaptation in South Asia*. («Оценка затрат изменения климата и на адаптацию в Южной Азии»). Manila: Asian Development Bank. <https://think-asia.org/bitstream/handle/11540/46/assessing-costs-climate-change-and-adaptation-south-asia.pdf?sequence=1>.
- Aide, T.M., Clark, M.L., Grau, H.R., López-Carr, D., Levy, M.A., Redo, D. и др. (2013r.). Deforestation and reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). («Обезлесение и лесовозобновление в Латинской Америке и Карибском бассейне (2001–2010 годы)'). *Biotropica* 45(2), стр. 262–271. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2012.00908.x>.
- Akner, M.M., Demirci, B., Babuadze, G., Robert, V. и Schaffner, F. (2016r.). Spread of the Invasive Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region Increases Risk of Chikungunya, Dengue, and Zika Outbreaks in Europe. («Распространение инвазивных комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus* в Черноморском регионе увеличивает риск вспышек чикунгуньи, денге и вируса Зика в Европе»). *PLOS Neglected Tropical Diseases* 10(4), e0004664. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004664>.
- Alamgir, M., Campbell, M.J., Sloan, S., Goossem, M., Clements, G.R., Mahmoud, M.I. и др. (2017r.). Economic, Socio-Political and Environmental Risks of Road Development in the Tropics. («Экономические, социально-политические и экологические риски развития дорог в тропиках»). *Current Biology* 27(20), стр. R1130–R1140. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.08.067>.
- Alava, J.J., Cheung, W.W.L., Ross, P.S. и Sumaila, U.R. (2017r.). Climate change–contaminant interactions in marine food webs: Toward a conceptual framework. («Взаимодействие изменения климата и загрязняющих веществ в морских пищевых сетях: к концептуальной основе»). *Global Change Biology* 23(10), стр. 3984–4001. <https://doi.org/10.1111/gcb.13667>.
- Alexander, P., Rounsevell, M.D.A., Dislich, C., Dodson, J.R., Engström, K. и Moran, D. (2015r.). Drivers for global agricultural land use change: The nexus of diet, population, yield and biogeny. («Движущие силы глобальных изменений и использовании сельскохозяйственных земель: взаимосвязь между рационом питания, численностью населения, урожайностью и биоэнергетикой»). *Global Environmental Change* 35, стр. 138–147. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.011>.
- Alexandrats, N. и Bruinsma, J. (2012r.). *World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision*. («Мировое сельское хозяйство к 2030/2050гг.: редакция 2012г.»). ESA Working Paper No. 12-03. Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>.
- Almond, R.E.A., Butchart, S.H.M., Oldfield, T.E.E., McRae, L. и de Bie, S. (2013r.). Exploitation indices: Developing global and national metrics of wildlife use and trade. («Индексы эксплуатации: разработка глобальных и национальных показателей использования дикой природы и торговли ею»). В *Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the gap between global commitment and local action*. Colten, B., Pettorelli, N., Baillie, J.E.M. и Durant, S.M. (ред.). Oxford: Wiley-Blackwell, chapter 8, стр. 159–188. <https://onlineilibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781118490747.ch8>
- Alroy, J. (2017r.). Effects of habitat disturbance on tropical forest biodiversity. («Влияние нарушения среды обитания на биоразнообразие тропических лесов»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(23), стр. 6056–6061. <https://doi.org/10.1073/pnas.1611855114>.
- Alsos, I.G., Ehrich, D., Seidenkrantz, M.-S., Bennike, O., Kirchhefer, A.J. и Geirsdottir, A. (2016r.). The role of sea ice for vascular plant dispersal in the Arctic. («Роль морского льда в расселении сосудистых растений в Арктике»). *Biology Letters* 12(9). <https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0264>.
- Amesbury, M.J., Roland, T.P., Royles, J., Hodgson, D.A., Convey, P., Griffiths, H. и др. (2017r.). Rapid biological response to rapid warming on the Antarctic Peninsula. («Широко распространённая биологическая реакция на быстрое потепление на Антарктическом полуострове»). *Current Biology* 27(11), стр. 1616–1622. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.034>.
- Apostolopoulou, E. и Adams, W.M. (2017r.). Biodiversity offsetting and conservation: Reframing nature to save it. («Компенсация и сохранение биоразнообразия: переосмысление природы для его сохранения»). *Оруж* 51(1), стр. 23–31. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000782>.
- Araújo, J.C. и Cedeño-Macias, L.A. (2016r.). Heavy metals in yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) landed on the Ecuadorian coast. («Тяжёлые металлы у желтоперого тунца (*Thunnus albacares*) и обыкновенного дельфина (*Coryphaena hippurus*) на побережье Эквадора»). *Science of the Total Environment* 541, стр. 149–154. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.090>.
- Armstrong, R.L. (2010r.). *The Glaciers of the Hindu Kush-Himalayan Region: A Summary of the Science Regarding Glacier Melt/Retreat in the Himalayas, Hindu Kush, Karakoram, Pamir, and Tien Shan Mountain Ranges*. («Ледники региона Гиндукуш Гималаев: краткое изложение научных данных о таянии и отступлении ледников в Гималаях, Гиндукуше, Каракоруме, Памире и горных хребтах Тянь-Шаня»). Kathmandu: International Centre for Integrated Mountain Development. http://lib.icimod.org/record/26917/files/attachment_734.pdf.
- Arrigo, K.R. (2014r.). Sea ice ecosystems. («Экосистемы морского льда»). *Annual review of marine science* 6, стр. 439–467. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010213-135103>.
- Assan, J.K., Caminade, C. и Obeng, F. (2009r.). Environmental variability and vulnerable livelihoods: Minimising risks and optimising opportunities for poverty alleviation. («Изменчивость окружающей среды и уязвимые источники средств существования: минимизация рисков и оптимизация возможностей сокращения масштабов бедности»). *Journal of International Development* 21(3), стр. 403–418. <https://doi.org/10.1002/jid.1563>.
- Aukema, J.E., Leung, B., Kovacs, K., Chivers, C., Britton, K.O., Englin, J. и др. (2011r.). Economic Impacts of Non-Native Forest Insects in the Continental United States. («Экономические последствия неместных лесных насекомых в континентальной части США»). *PLoS one* 6(9), стр. e24587. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024587>.
- Vaccini, A., Walker, W., Carvalho, L., Farina, M., Sulla-Menashe, D. и Houghton, R.A. (2017r.). Tropical forests are a net carbon source based on aboveground measurements of gain and loss. («Тропические леса являются чистым источником углерода, основанным на наземных измерениях приростов и потерь»). *Science* 358(6360), стр. 230–234. <https://doi.org/10.1126/science.aam5962>.
- Barber, E.B., Moreno-Mateos, D., Rogers, A.D., Aronson, J., Pendleton, L., Danovaro, R. и др. (2014r.). Protect the deep sea. («Защитите глубокое море»). *Nature* 505(7484), стр. 475–477. <https://www.nature.com/news/ecology-protect-the-deep-sea-1.14547>.
- Barnosky, A.D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G.O.U., Swartz, B., Quental, T.B. и др. (2011r.). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? («Шестое массовое вымирание Земли уже наступило?»). *Nature* 471(7336), стр. 51–57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>.
- Bartomeus, I., Ascher, J.S., Gibbs, J., Danforth, B.N., Wagner, D.L., Hedtke, S.M. и др. (2013r.). Historical changes in northeastern US bee pollinators related to shared ecological traits. («Исторические изменения в пчёлах-опылителях на северо-востоке США связаны с общими экологическими характеристиками»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(12), стр. 4656–4660. <https://doi.org/10.1073/pnas.1218503110>.
- Bateman, I.J., Harwood, A.R., Mace, G.M., Watson, R.T., Abson, D.J., Andrews, B. и др. (2013r.). Bringing ecosystem services into economic decision-making: Land use in the United Kingdom. («Внедрение экосистемных услуг в процесс принятия экономических решений: землепользование в Соединённом Королевстве»). *Science* 341(6141), стр. 45. <https://doi.org/10.1126/science.1234379>.
- Begna, D. (2015r.). Assessment of pesticides use and its economic impact on the apiculture subsector in selected districts of Amhara Region, Ethiopia. («Оценка использования пестицидов и их экономического воздействия на подсектор пчеловодства в отдельных районах региона Амхара, Эфиопия»). *Journal of Environmental & Analytical Toxicology* 5(3), стр. 267. <https://doi.org/10.4172/2161-0525.1000267>.
- Bellard, C., Cassey, P. и Blackburn, T.M. (2016r.). Alien species as a driver of recent extinctions. («Чужеродные виды как причина недавних исчезновений») *Biology Letters* 12(2). <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0623>.
- Bennett, E.L. (2015r.). Legal ivory trade in a corrupt world and its impact on African elephant populations. («Легальная торговля слоновой костью в коррумпированном мире и её влияние на популяцию африканских слонов»). *Conservation Biology* 29(1), стр. 54–60. <https://doi.org/10.1111/cobi.12377>.
- Bennett, J.R., Shaw, J.D., Terauds, A., Smol, J.P., Aerts, R., Bergstrom, D.M. и др. (2015r.). Polar lessons learned: Long-term management based on shared threats in Arctic and Antarctic environments. («Извлечённые уроки в полярных регионах: долгосрочное управление, основанное на общих угрозах окружающей среде Арктики и Антарктики»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 13(6), стр. 316–324. <https://doi.org/10.1890/140315>.
- Bennett, N.J. и Dearden, P. (2014r.). Why local people do not support conservation: Community perceptions of marine protected area livelihood impacts, governance and management in Thailand. («Почему местные жители не поддерживают сохранение: восприятие сообществом воздействия на средства существования, руководства и управления охраняемыми морскими районами в Таиланде»). *Marine Policy* 44, стр. 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.017>.
- Bergman, A., Heindel, J.J., Jobling, S., Kidd, K.A. и Zoeller, R.T. (ред.) (2013r.). *State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals - 2012*. («Состояние науки о химических веществах, нарушающих работу эндокринной системы – 2012г.»). Geneva: United Nations Environment Programme and the World Health Organization. http://www.who.int/iris/bitstream/10665/78101/1/9789241505031_eng.pdf?ua=1.
- Bhutani, S. (2013r.). *Researching Agriculture in South Asia: The Law and Policy Context For Agricultural Research and Development and Its Impact on Smallholder Farmers*. («Исследование сельского хозяйства в Южной Азии: закон и политический контекст сельскохозяйственных исследований и разработок и их влияние на мелких фермеров»). London: International Institute for Environment and Development. <http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/ReSearchingAgriculture-June2013.pdf>.
- Black, R., Adger, W.N., Arnell, N.W., Decon, S., Geddes, A. и Thomas, D. (2011r.). The effect of environmental change on human migration. («Влияние изменения окружающей среды на миграцию людей»). *Global Environmental Change* 21(Supplement 1), стр. S3–S11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>.
- Bourne, A., Holness, S., Holden, P., Scorgie, S., Donatti, C.I. и Midgley, G. (2016r.). A socio-ecological approach for identifying and contextualising spatial ecosystem-based adaptation priorities at the sub-national level. (Социально-экологический подход для определения и контекстуализации приоритетов пространственной адаптации на основе экосистем на субнациональном уровне). *PLoS one* 11(5), e0155235. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155235>.
- Bouwman, A.F., Beusen, A.H.W., Overbeek, C.C., Bureau, D.P., Pawlowski, M. и Gilbert, P.M. (2013r.). Hindcasts and Future Projections of Global Inland and Coastal Nitrogen and Phosphorus Loads Due to Finfish Aquaculture. («Ретроспективные прогнозы и прогнозы будущего глобальной нагрузки азота и фосфора во внутренних и прибрежных районах, связанной с аквакультурой пелагических рыб»). *Reviews in Fisheries Science* 21(2), стр. 112–156. <https://doi.org/10.1080/10641262.2013.790340>.
- Brazil Ministério de Meio Ambiente (2015r.). *TerraClass: Projeto terraclass cerrado mapeamento do uso e cobertura vegetal do cerrado*. («Терракласс: проект Терракласс Серадо, отображающий использование и растительный покров серадо»). <http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/index.php?2mais=1>.
- Brenton-Rule, E.C., Barbieri, R.F. и Lester, P.J. (2016r.). Corruption, development and governance indicators predict invasive species risk from trade. (Показатели коррупции, развития и управления предсказывают риск, связанный с торговлей инвазивными видами). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283(1832). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0901>.
- Broad, S., Mulliken, T. и Roe, D. (2003r.). The nature and extent of legal and illegal trade in wildlife. («Характер и масштабы законной и незаконной торговли дикими животными и растениями»). В *The trade in wildlife: regulation for conservation*. Oldfield, S. (Ред.). London: Earthscan Publications, chapter 1, стр. 3–22. <http://dlib.scu.ac.ir/bitstream/Hannan/462459/2/185383954X.pdf>.
- Brookerhoff, E.G., Barbaro, L., Castagnyrol, B., Forrester, D.I., Gardiner, B., González-Olabarria, J.R. и др. (2017r.). Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services. («Биоразнообразие лесов, функционирование экосистем и предоставление экосистемных услуг»). *Biodiversity and Conservation* 26(13), стр. 3005–3035. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1453-2>.
- Brooks, B.W., Lazorchak, J.M., Howard, M.D.A., Johnson, M.-V.V., Morton, S.L., Perkins, D.A.K. и др. (2016r.). Are harmful algal blooms becoming the greatest inland water quality threat to public health and aquatic ecosystems? («Становится ли вредоносное цветение водорослей величайшей угрозой качеству внутренних вод для здоровья населения и водных экосистем?»). *Environmental Toxicology and Chemistry* 35(1), стр. 6–13. <https://doi.org/10.1002/etc.3220>.
- Bruford, M.W., Davies, N., Dullo, M.E., Faith, D.P. и Walters, M. (2017r.). Monitoring changes in genetic diversity (Мониторинг изменений генетического разнообразия»). В *The GEO Handbook on Biodiversity Observation Networks*. Walters, M. и Scholes, R. (ред.). Cham: Springer, стр. 107–128. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-27288-7_5#citeas.
- Butt, N., Beyer, H.L., Bennett, J.R., Biggs, D., Maggini, R., Mills, M. и др. (2013r.). Biodiversity risks from fossil fuel extraction. («Риски для биоразнообразия, связанные с добычей ископаемого топлива»). *Science* 342(6157), стр. 425–426. <https://doi.org/10.1126/science.1237261>.
- Cable, J., Barber, I., Boag, B., Ellison, A.R., Morgan, E.R., Murray, K. и др. (2017r.). Global change, parasite transmission and disease control: Lessons from ecology. («Глобальные изменения, передача паразитов и борьба с болезнями: уроки экологии»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 372(1719). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0088>.

- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P. и др. (2012r). Biodiversity loss and its impact on humanity. («Утрата биоразнообразия и её влияние на человечество»). *Nature* 486(7401), стр. 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11448>.
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., Garcia, A., Pringle, R.M. and Palmer, T.M. (2015r.). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. («Ускоренная утрата современных видов, вызванная деятельностью человека: вступление в шестое массовое вымирание»). *Science advances* 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>.
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R. и Dirzo, R. (2017r.). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. («Биологическое уничтожение через продолжающееся шестое массовое вымирание, о чём свидетельствуют утрата и сокращение популяции позвоночных»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(30), стр. E6089–E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017r.). *Zoonotic Diseases*. («Зоонозные заболевания»). <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html> (Доступ проверен 1 декабря 2017r.).
- Chen, I.C., Hill, J.K., Ohlemüller, R., Roy, D.B. и Thomas, C.D. (2011r.). Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming. («Быстрое смещение ареала видов, связанное с высоким уровнем потепления климата»). *Science* 333(6045), <https://doi.org/10.1126/science.1206432>.
- Chettri, N. (2015r.). Reconciling mountain biodiversity conservation in a changing climate: A Hindu Kush-Himalayan perspective. («Согласование сохранения биоразнообразия гор в условиях изменяющегося климата: взгляд на Гиндукуш-Гималаи»). *Conservation Science* 2(1), стр. 17–27. <https://doi.org/10.3126/cs.v2i1.13766>.
- Chown, S.L., Brooks, C.M., Terauds, A., Le Bohec, C., van Klaveren-Impagliazzo, C., Whittington, J.D. и др. (2017r.). Antarctica and the strategic plan for biodiversity. («Антарктика и стратегический план сохранения биоразнообразия»). *PLoS Biology* 15(3), e2001656. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2001656>.
- Clark, N.E., Lovell, R., Wheeler, B.W., Higgins, S.L., Depledge, M.H. и Norris, K. (2014r.). Biodiversity, cultural pathways, and human health: A framework. («Биоразнообразие, культурные пути и здоровье человека: структура»). *Trends in Ecology & Evolution* 29(4), стр. 198–204. <https://www.doi.org/10.1016/j.tree.2014.01.009>.
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. и Maginnis, S. (2016r.). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. («Природные решения для адресации глобальных социальных проблем»). Gland: IUCN. https://www.researchgate.net/profile/Emmanuelle-Cohen-Shacham/publication/307608144_Nature-based_Solutions_to_address_global_societal_challenges/links/57cd67f408ae59825189ca7a.pdf.
- Collen, B., Böhm, M., Kemp, R. и Baillie, J.E. (2012r.). *Spineless: status and trends of the world's invertebrates*. («Бесхребетные: состояние и тенденции беспозвоночных в мире»). London: Zoological Society of London. <https://www.zsl.org/sites/default/files/media/2014-02/spineless-report.pdf>.
- Collen, B., Whiffon, F., Dyer, E.E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T. и др. (2014r.). Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. («Глобальные закономерности разнообразия, угроз и эндемизма пресноводных видов»). *Global Ecology and Biogeography* 23(1), стр. 40–51. <https://doi.org/10.1111/gcb.12096>.
- Conservation of Arctic Flora and Fauna (2013r.). *Arctic Biodiversity Assessment: Status and Trends in Arctic Biodiversity*. («Оценка биоразнообразия Арктики: состояние и тенденции в биоразнообразии Арктики»). Акюрей: <http://arcticlcc.org/assets/resources/ABA2013Science.pdf>.
- Conservation of Arctic Flora and Fauna (2017r.). *State of The Arctic Marine Biodiversity: Key Findings and Advice For Monitoring*. («Состояние морского биоразнообразия Арктики: основные выводы и рекомендации для мониторинга»). Акюрей: Conservation of Arctic Flora and Fauna. https://oaarchive.arctic-council.org/bitstream/handle/11374/1955/SAMBR_Summary_April_2017_LR.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Convention on Biological Diversity (2014r.). *Pathways of introductions of invasive species, their prioritization and management*. («Пути интродукции инвазивных видов, их приоритетность и управление»). Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA) of the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-18/official/sbstta-18-09-add1-en.pdf>.
- Convention on Biological Diversity (2016r.). Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity XIII/17. Synthetic Biology. CBD/COP/DEC/XIII/17.4 («Решение, принятое Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии XIII/17. Синтетическая биология. CBD/COP/DEC/XIII/17.4»). <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-17-en.pdf>.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (2018r.). *What is CITES?* («Что такое СИТЕС?»). <https://www.cites.org/eng/disc/what.php> (Доступ проверен: 5 июня 2017r.).
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P. и др. (2017r.). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? («Двадцать лет экосистемных услуг: как далеко мы продвинулись и как далеко нам ещё нужно пройти?»). *Ecosystem Services* 28, стр. 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>.
- Costello, C., Ovando, D., Clavelle, T., Strauss, C.K., Hilborn, R., Melnychuk, M.C. и др. (2016r.). Global fishery prospects under contrasting management regimes. («Перспективы глобального рыболовства при различных режимах управления»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(18), стр. 5125–5129. <https://doi.org/10.1073/pnas.1520420113>.
- Cuba-Diaz, M., Troncoso, J.M., Cordero, C., Finot, V.L. и Rondanelli-Reyes, M. (2013r.). Juncus bufonius, a new non-native vascular plant in King George Island, South Shetland Islands. («*Juncus bufonius*, новое неместное сосудистое растение на острове Кинг-Джордж, Южные Шетландские острова»). *Antarctic Science* 25(3), стр. 385–386. <https://doi.org/10.1017/S0954102012000958>.
- Dangal, S.R.S., Tian, H., Zhang, B., Pan, S., Lu, S. и Yang, J. (2017r.). Methane emission from global livestock sector during 1890–2014: Magnitude, trends and spatiotemporal patterns. («Выбросы метана от мирового животноводческого сектора за 1890–2014гг.: масштабы, тенденции и пространственно-временные закономерности»). *Global Change Biology* 23(10), стр. 4147–4161. <https://doi.org/10.1111/gcb.13709>.
- Di Minin, E. и Toivonen, T. (2015r.). Global protected area expansion: Creating more than paper parks. («Глобальное расширение охраняемых территорий: создание не только бумажных парков»). *BioScience* 65(7), стр. 637–638. <https://doi.org/10.1093/biosci/biv064>.
- Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Yunnan, C., Burgess, N.D., Wikramanayake, E. и др. (2017r.). An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. («Экорегиональный подход к защите половины земного ареала»). *BioScience* 67(6), стр. 534–545. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix014>.
- Dirzo, R., Young, H.S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N.J.B. и Collen, B. (2014r.). Defaunation in the anthropocene. («Дефаунизация в антропоцене»). *Science* 345(6195), стр. 401–406. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>.
- Dixon, M.J.R., Loh, J., Davidson, N.C., Beltrame, C., Freeman, R. и Walpole, M. (2016r.). Tracking global change in ecosystem area: The Wetland Extent Trends index. («Отслеживание глобальных изменений в области экосистем: индекс тенденций распространения водно-болотных угодий»). *Biological Conservation* 193, стр. 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.023>.
- Djouidi, V., Vergès, E., Blackie, R.R., Коама, С.К. и Gautier, D. (2015r.). Dry forests, livelihoods and poverty alleviation: understanding current trends. («Сухие леса, средства существования и борьба с бедностью: понимание текущих тенденций»). *International Forestry Review* 17, стр. 54–69. <https://doi.org/10.1505/146554815815834868>.
- Doherty, T.S., Glen, A.S., Nimmo, D.G., Ritchie, E.G. и Dickman, C.R. (2016r.). Invasive predators and global biodiversity loss. («Инвазивные хищники и утрата глобального биоразнообразия»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(40), стр. 11261–11265. <https://doi.org/10.1073/pnas.1602480113>.
- Dowie, M. (2009r.). *Conservation Refugees: The Hundred-Year Conflict Between Global Conservation and Native Peoples*. («Беженцы сохранения: столетний конфликт между глобальным сохранением и коренными народами»). Cambridge, MA: MIT Press. http://web.mnstate.edu/robertsb/3077/Articles/Conservation_Refugees_Intro.pdf.
- Duffy, G.A., Coetzer, B.W.T., Latombe, G., Akerman, A.H., McGeoch, M.A. и Chown, S.L. (2017r.). Barriers to globally invasive species are weakening across the Antarctic. («Барьеры для глобально инвазивных видов ослабевают по всей Антарктике»). *Diversity and Distributions* 23(9), стр. 982–996. <https://doi.org/10.1111/ddi.12593>.
- Early, R., Bradley, B.A., Dukes, J.S., Lawler, J.J., Olden, J.D., Blumenthal, D.M. и др. (2016r.). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. («Глобальные угрозы со стороны инвазивных чужеродных видов в XXI веке и национальные возможности реагирования»). *Nature Communications* 7, 12485. <https://doi.org/10.1038/ncomms12485>.
- Ebi, K.L., Woodruff, R., von Hildebrand, A. и Corvalan, C. (2007r.). Climate change-related health impacts in the Hindu Kush–Himalayas. («Воздействие изменения климата на здоровье в Гиндукуш-Гималаях»). *EcoHealth* 4(3), стр. 264–270. <https://doi.org/10.1007/s10393-007-0119-z>.
- Eigenaam, M., Chua, J. и Hasker, J. (2013r.). *Environmental-Economic Accounting: Victorian Experimental Ecosystem Accounts, Version 1.0*. («Эколого-экономический учёт: счета экспериментальных экосистем Виктории, версия 1.0») [Department of Sustainability and Environment, State of Victoria https://www.researchgate.net/profile/Mark_Eigenaam2/publication/273692801_Environmental-Economic_Accounting_Victorian_Experimental_Ecosystem_Accounts_Version_10/links/550881190cf2d7a28129f415/Environmental-Economic-Accounting-Victorian-Experimental-Ecosystem-Accounts-Version-10.pdf].
- Eqigu, K., Adgaba, N. и Bekele, W. (2008r.). The role of women and indigenous knowledge in Ethiopian beekeeping. («Роль женщин и знаний коренных народов в пчеловодстве Эфиопии»). *Bees for Development* 86. <http://www.beesfordevelopment.org/media/2656/bfdj86-women-ethiopia08.pdf>.
- Eklund, J. и Cabeza, M. (2017r.). Quality of governance and effectiveness of protected areas: Crucial concepts for conservation planning. («Качество управления и эффективность охраняемых территорий: ключевые концепции для планирования сохранения»). *Annals of the New York Academy of Sciences* 1399(1), стр. 27–41. <https://doi.org/10.1111/nyas.13284>.
- Emmerson, M., Morales, M.B., Oriáte, J.J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J. и др. (2016r.). How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. («Как интенсификация сельского хозяйства влияет на биоразнообразие и экосистемные услуги»). В *Advances in Ecological Research*. Dumbrell, A.J., Kordas, R.L. и Woodward, G. (ред.). Academic Press. стр. 43–97. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065250416300204>.
- Engelbrecht, C.J. и Engelbrecht, F.A. (2016r.). Shifts in Köppen-Geiger climate zones over southern Africa in relation to key global temperature goals. («Изменения климатических зон южной Африки над югом Африки по отношению к ключевым глобальным температурным целям»). *Theoretical and applied climatology* 123(1-2), стр. 247–261. <https://doi.org/10.1007/s00704-014-1354-1>.
- Epple, S. и Dunning, E. (2014r.). *Ecosystem Resilience to Climate Change: What is it and How Can it be Addressed in the Context of Climate Change Adaptation?* («Устойчивость экосистем к изменению климата: что это такое и как с этим бороться в контексте адаптации к изменению климата?»). Cambridge: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/288/original/Ecosystem_resilience_to_climate_change_formatted_20141219.pdf?149260116.
- Eriksson, M., Xu, J., Shrestha, A.B., Vaidya, R.A., Santosh, N. и Sandström, K. (2009r.). *The Changing Himalayas: Impact of Climate Change on Water Resources and Livelihoods in The Greater Himalayas*. («Изменяющиеся Гималаи: влияние изменения климата на водные ресурсы и средства существования в Больших Гималаях»). Kathmandu: International Centre for Integrated Mountain Development. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20093086376>.
- Figuer, J.J., Durán, E. и Bray, D.B. (2011r.). Conservation of the jaguar *Panthera onca* in a community-dominated landscape in montane forests in Oaxaca, Mexico. («Сохранение ягуара *Panthera onca* в ландшафте с преобладанием общин в горных лесах в Оахаке, Мексика»). *Oryx* 45(4), стр. 554–560. <https://doi.org/10.1017/S0030605310001353>.
- Fischer, J., Abson, D.J., Bergsten, A., Collier, N.F., Dorresteijn, I., Hanspach, J. и др. (2017r.). Reframing the food–biodiversity challenge. («Переосмысление проблемы продовольствие–биоразнообразие»). *Trends in Ecology & Evolution* 32(5), стр. 335–345. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.02.009>.
- Foale, S., Adhuri, D., Aliño, P., Allison, E.H., Andrew, N., Cohen, P. и др. (2013r.). Food security and the coral triangle initiative. («Продовольственная безопасность и инициатива «Коралловый треугольник»). *Marine Policy* 38, стр. 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.033>.
- Foley, J.A., Asner, G.P., Costa, M.H., Coe, M.T., DeFries, R., Gibbs, H.K. и др. (2007r.). Amazonia revealed: Forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. («Амазония показала: деградация лесов и утрата экосистемных товаров и услуг в бассейне Амазонки»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(1), стр. 25–32. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[25:ARFDAL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[25:ARFDAL]2.0.CO;2).
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M. и др. (2011r.). Solutions for a cultivated planet. («Решения для возделанной планеты»). *Nature* 478(7369), стр. 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2001r.). *Urban and Peri-Urban Agriculture: A Briefing Guide for the Successful Implementation of Urban and Peri-Urban Agriculture in Developing Countries and Countries of Transition*. («Городское и пригородное сельское хозяйство: краткое руководство по успешному внедрению городского и пригородного сельского хозяйства в развивающихся странах и странах с переходной экономикой»). Handbook Series. Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/FCT/PDF/Briefing_guide.pdf.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015a). *Coping with Climate Change: The Role of Genetic Resources for Food and Agriculture*. («Как справиться с изменением климата: роль генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-3866e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015b). *FAOSTAT-Forestry Database: Global Production and Trade of Forest Products in 2015*. («База данных FAOSTAT-Forestry: мировое производство и торговля лесными товарами в 2015 году»). Rome. <http://www.fao.org/forestry/statistics/809338/en/> (Доступ проверен 2 апреля 2017r.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Sustainable Wildlife Management and Gender*. («Устойчивое управление дикой природой и гендер»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i6574e.pdf>.



- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018a). *Sustainable development goals: SDG Indicator 2.5.2 - Risk status of livestock breeds*. («Цели в области устойчивого развития: показатель 2.5.2 ЦУП – Статус риска для пород домашних скота»). Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/252/en/> (Доступ проверен: 1 июня 2017г.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018b). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals*. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры в 2018г.: достижение целей в области устойчивого развития»). Rome. <http://www.fao.org/3/9540en/9540en.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018c). *The State of the World's Forest 2018: Forest Pathways To Sustainable Development*. («Состояние лесов в мире, 2018г.: пути лесов к устойчивому развитию»). Rome. <http://www.fao.org/3/ca0188en/ca0188en.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and Platform for Agrobiodiversity Research (2011r). *Biodiversity for Food and Agriculture: Contributing to Food Security and Sustainability in a Changing World*. («Биоразнообразие для продовольствия и сельского хозяйства: вклад в продовольственную безопасность и устойчивость в меняющемся мире»). Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/biodiversity/naia/PAR-FAO-book_lr.pdf.
- Fornace, K.M., Abidin, T.R., Alexander, N., Brock, P., Grigg, M.J., Murphy, A. и др. (2016г.). Association between landscape factors and spatial patterns of *Plasmodium knowlesi* infections in Sabah, Malaysia. («Связь между ландшафтными факторами и пространственными структурами инфекций *Plasmodium knowlesi* в Сабахе, Малайзии»). *Emerging infectious diseases* 22(2), стр. 201–209. <https://doi.org/10.3201/eid2202.150656>.
- Foster, S., Swann, R.L. и Furness, R.W. (2017г.). Can changes in fishery landings explain long-term population trends in gulls? («Могут ли изменения в промысловых выловах объяснить долгосрочные тенденции численности чаек?»). *Bird Study* 64(1), стр. 90–97. <https://doi.org/10.1080/00063657.2016.1274287>.
- Frey, K.E., Comiso J.C., Cooper, L.W., Gradinger, R.R., Grebmeier, J.M. и Tremblay, J.É. (2016г.). Arctic ocean primary productivity («Первичная продуктивность Северного Ледовитого океана»). В *Arctic Report Card 2016*. ftp://ftp.oar.noaa.gov/arctic/documents/ArcticReportCard_full_report2016.pdf.
- Galè, A., Jiggins, J., Struik, P.C., Grando, S. и Ceccarelli, S. (2017г.). Women's empowerment through seed improvement and seed governance: Evidence from participatory barley breeding in pre-war Syria. («Расширение прав и возможностей женщин за счёт улучшения семян и управления семенами: данные по селекции ячменя в участии общественности в довоенной Сирии»). *NUJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 81, стр. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2017.01.002>.
- Gamfeldt, L., Snäll, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, L., Kjellander, P. и др. (2013г.). Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. («Более высокий уровень множественных экосистемных услуг наблюдается в лесах с большим количеством древесных пород»). *Nature Communications* 4(13400). <https://doi.org/10.1038/ncomms2328>.
- Gang, C., Zhou, W., Chen, Y., Wang, Z., Sun, Z., Li, J. и др. (2014г.). Quantitative assessment of the contributions of climate change and human activities on global grassland degradation. («Количественная оценка влияния изменения климата и деятельности человека в глобальную деградацию пастбищ»). *Environmental Earth Sciences* 72(11), стр. 4273–4282. <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3322-6>.
- Gavrilescu, M., Demnerová, K., Aamand, J., Agathos, S. и Fava, F. (2015г.). Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and bioremediation. («Новые загрязнители в окружающей среде: настоящие и будущие проблемы в области биомониторинга, экологических рисков и биоремедиации»). *New Biotechnology* 32(1), стр. 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2014.01.001>.
- Gawrocki, M. (2017г.). Cash for conservation: Do payments for ecosystem services work? («Деньги на сохранение: работают ли платежи за экосистемные услуги?»). *Mongabay Series: Conservation Effectiveness*, Mongabay <https://news.mongabay.com/2017/10/cash-for-conservation-do-payments-for-ecosystem-services-work/>.
- Geldmann, J., Barnes, M., Coad, L., Craigie, I.D., Hockings, M. и Burgess, N.D. (2013г.). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. («Эффективность охраняемых территорий на суше в сокращении утраты местообитаний и сокращения численности населения»). *Biological Conservation* 161, стр. 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>.
- Genovesi, P., Carnevali, L. и Scalera, R. (2015г.). *The Impact of Invasive Alien Species on Native Threatened Species in Europe*. («Воздействие инвазивных чужеродных видов на местные виды, находящиеся под угрозой исчезновения, в Европе»). Technical report for the European Commission. Rome: Institute for Environmental Protection and Research. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/19388/ISSG_report_impact_of_IAS_on_biodiversity_in_E.pdf?sequence=1.
- Geritz, J.-Y., Macchi, M., Brooks, N., Pandey, R., Banerjee, S. и Jha, S.K. (2017г.). The multidimensional livelihood vulnerability index – an instrument to measure livelihood vulnerability to change in the Hindu Kush Himalayas. («Многомерный индекс уязвимости средств к существованию – инструмент для измерения уязвимости средств к существованию к изменениям в Гиндукуш-Гималаях»). *Climate and Development* 9(2), стр. 124–140. <https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145099>.
- Ghazi, W.T., Muniruzzaman, A.N.M. и Singh, A.K. (2016г.). *Climate Change and Security in South Asia: Cooperating for Peace*. («Изменение климата и безопасность в Южной Азии: сотрудничество во имя мира»). Global Military Advisory Council on Climate Change. http://gmacc.org/wp-content/uploads/2016/05/Climate_Change_and_Security_in_South_Asia.pdf.
- Gordon, A., Bull, J.W., Wilcox, C. и Maron, M. (2015г.). FORUM: Perverse incentives risk undermining biodiversity offset policies. («FORUM: порочные стимулы могут подрывать политику компенсации биоразнообразия»). *Journal of Applied Ecology* 52(2), стр. 532–537. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12398>.
- Green Economy Coalition (2012г.). *The Green Economy Pocketbook: The Case For Action*. («Справочник по зелёной экономике: аргументы в пользу действий»). London. http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/The_GE_Pocketbook_The_case_for_action_GEC.pdf.
- Grêt-Regamey, A., Brunner, S.H. и Kienast, F. (2012г.). Mountain ecosystem services: Who cares? («Услуги горных экосистем: кого это волнует?»). *Mountain Research and Development* 32, стр. S23–S34. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1>.
- Grytnes, J.A., Kapfer, J., Jurassinski, G., Birks, H.N., Henriksen, H., Klanderud, K. и др. (2014г.). Identifying the driving factors behind observed elevational range shifts on European mountains. («Определение движущих факторов наблюдаемых сдвигов высот в европейских горах»). *Global Ecology and Biogeography* 23(8), стр. 876–884. <https://doi.org/10.1111/geb.12170>.
- Guerra, C.A., Snow, R.W. и Hay, S.I. (2006г.). A global assessment of closed forests, deforestation and malaria risk («Глобальная оценка закрытых лесов, обезлесения и риска малярии»). *Annals of tropical medicine and parasitology* 100(3), стр. 189–204. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3204444/>.
- Haines-Young, R. и Potschin, M. (2010г.). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. («Связи между биоразнообразием, экосистемными услугами и благополучием человека»). В *Ecosystem Ecology: a new synthesis*. Raffaelli, D.G. и Frid, C.L.J. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 6. стр. 110–139. https://www.nottingham.ac.uk/sem/pdf/Haines-Young&Potschin_2010.pdf.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H. и др. (2017г.). More than 75 per cent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. («За 27 лет общая биомасса летающих насекомых на охраняемых территориях сократилась более чем на 75 процентов»). *PLoS one* 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- Halpern, B.S. (2014г.). Making marine protected areas work. («Заставить морские охраняемые районы работать»). *Nature* 506, стр. 167–168. <https://doi.org/10.1038/nature13053>.
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A. и др. (2013г.). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. («Глобальные карты изменения лесного покрова в XXI веке в высоком разрешении»). *Science* 342(6160), стр. 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>.
- Hara, K., Zhao, Y., Tomita, M., Kamagata, N. и Li, Y. (2016г.). Impact of the Great East Japan Earthquake and Tsunami on coastal vegetation and landscapes in northeast Japan: Findings based on remotely sensed data analysis. («Воздействие Великого восточно-японского землетрясения и цунами на прибрежную растительность и ландшафты северо-востока Японии: выводы, основанные на анализе данных дистанционного зондирования»). В *Ecological Impacts of Tsunamis on Coastal Ecosystems*. Urabe J. и Nakashizuka, T. (ред.). Tokyo: Springer. стр. 253–269. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-4-431-56448-5_16.
- Harrison, P.A., Berry, P.M., Simpson, G., Haslett, J.R., Blicharska, M., Bucur, M. и др. (2014г.). Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. («Связи между атрибутами биоразнообразия и экосистемными услугами: систематический обзор»). *Ecosystem Services* 9, стр. 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.05.006>.
- He, F., Zarfl, C., Bremerich, V., Henshaw, A., Darwall, W., Tockner, K. и др. (2017г.). Disappearing giants: A review of threats to freshwater megafauna. («Исчезающие гиганты: обзор угроз пресноводной мегафауне»). *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* 4(3), e1208. <https://doi.org/10.1002/wat2.1208>.
- Hegazy, I., Seddik, W. и Ibrahim, H. (2017г.). Towards green cities in developing countries: Egyptian new cities as a case study. («На пути к зелёным городам в развивающихся странах: новые города Египта в качестве примера»). *International Journal of Low-Carbon Technologies* 12(4), стр. 358–368. <https://doi.org/10.1093/ijlct/cix009>.
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P.J., Hooten, A.J., Steneck, R.S., Greenfield, P., Gomez, E. и др. (2007г.). Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. («Коралловые рифы в условиях быстрого изменения климата и закисления океана»). *Science* 318(5857), стр. 1737–1742. <https://doi.org/10.1126/science.1152509>.
- Hoffmann, M., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., Gregory, R.D. и McRae, L. (2018г.). Trends in biodiversity: Vertebrates. («Тенденции биоразнообразия: позвоночные»). *Encyclopedia of the Anthropocene* 3, стр. 175–184. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09963-8>.
- Houspanossian, J., Giménez, R., Jobbágy, E. и Nosetto, M. (2017г.). Surface albedo raise in the South American Chaco: Combined effects of deforestation and agricultural changes. («Повышение альbedo поверхности в южноамериканском Чако: комбинированные эффекты вырубки лесов и изменений в сельском хозяйстве»). *Agricultural and Forest Meteorology* 232, стр. 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.08.015>.
- Hughes, K.A., Cowan, D.A. и Wilmette, A. (2015г.). Protection of Antarctic microbial communities – out of sight, out of mind. («Защита сообществ антарктических микробов – «с глаз долой, из сердца вон»). *Frontiers in microbiology* 6(151). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01151>.
- Hughes, T.P., Kerry, J.T., Álvarez-Noriega, M., Álvarez-Romero, J.G., Anderson, K.D., Baird, A.H. и др. (2017г.). Global warming and recurrent mass bleaching of corals. («Глобальное потепление и периодическое массовое обесцвечивание кораллов»). *Nature* 543(7645), <https://doi.org/10.1038/nature21707>.
- Hunt, S.K., Galatowitsch, M.L. и McIntosh, A.R. (2017г.). Interactive effects of land use, temperature, and predators determine native and invasive mosquito distributions. («Интерактивные эффекты землепользования, температуры и хищников определяют распространение местных и инвазивных комаров»). *Freshwater Biology* 62(9), стр. 1564–1577. <https://doi.org/10.1111/fwb.12967>.
- Hussain, R.I., Walcher, R., Brandl, D., Arnberger, A., Zaller, J.G. и Frank, T. (2018г.). Efficiency of two methods of sampling used to assess the abundance and species diversity of adult Syrphidae (Diptera) in mountainous meadows in the Austrian and Swiss Alps. («Эффективность двух методов отбора про, используемых для оценки численности и видового разнообразия взрослых Syrphidae (Diptera) на горных лугах в Австрийских и Швейцарских Альпах»). *European Journal of Entomology* 115, стр. 150–156. <https://doi.org/10.14411/eje.2018.014>.
- Hussain, R.I., Walcher, R., Brandl, D., Jernej, I., Arnberger, A., Zaller, J.G. и др. (2017г.). Influence of abandonment on syrphid assemblages in mountainous meadows. («Влияние запустения на сообщества сирфид на горных лугах»). *Journal of Applied Entomology* 142(4), стр. 450–456. <https://doi.org/10.1111/jen.12482>.
- Innis, L. и Simcock, A. (ред.) (2016г.). *The First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment I*. («Первая глобальная комплексная оценка морской среды: оценка Мирового океана I»). New York, NY. http://www.un.org/depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013г.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2013г.: основы физических наук. Вклад Рабочей группы I в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J. и др. (ред.). Cambridge. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014г.). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2014г.: смягчение последствий изменения климата. Вклад Рабочей группы III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K. и др. (ред.). Cambridge. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_frontmatter.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2013г.). Decision IPBES-2/4: Conceptual framework for the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 9 («Решение IPBES-2/4: концептуальная основа Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам. Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам, 9»). https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/Decision%20IPBES_2_4.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2016г.). *The Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production*. («Отчёт об оценке Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам в отношении опылителей, опыления и производства продуктов питания»). Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L. и Ngo, H.T. (ред.). Bonn. https://www.researchgate.net/profile/Jean_Michel_Salles/publication/311486448_The_assessment_report_of_the_Intergovernmental_Science-Policy_Platform_on_Biodiversity_and_Ecosystem_Services_on_pollinators_pollination_and_food_production/links/58c27ef145851538eb7e6958/The-assessment-report-of-the-Intergovernmental-Science-Policy-Platform-on-Biodiversity-and-Ecosystem-Services-on-pollinators-pollination-and-food-production.pdf?origin=publication_detail.

- International Centre for Integrated Mountain Development (2011r). *Glacial Lakes and Glacial Lake Outburst Floods in Nepal*. («Ледниковые озера и прорыв ледниковых озёр в Непале»). Kathmandu. http://www.icimod.org/dvds/2011/04_GLOF/reports/final_report.pdf.
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (2016r). *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems*. («От единообразия к разнообразию: изменение парадигмы от промышленного сельского хозяйства к диверсифицированным агроэкологическим системам»). http://www.ipes-food.org/images/Reports/UniformityToDiversity_FullReport.pdf.
- International Union for Conservation of Nature (2010r). *Plants Under Pressure, A Global Assessment. The First Report of the IUCN Sampled Red List*. («Растения под давлением, глобальная оценка. Первый отчёт по отобранным образцам видов Красной книги МСОП»). Kew: Royal Botanical Gardens, Natural History Museum and International Union for Conservation of Nature. https://www.kew.org/sites/default/files/kppcont_027304.pdf.
- International Union for Conservation of Nature (2017a). *The Red List Index*. («Указатель Красной книги»). <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/iucn-red-list-threatened-species/red-list-index>.
- International Union for Conservation of Nature (2017b). *IUCN Red List of Ecosystems*. («Красная книга экосистем МСОП»). <https://iucnredlist.org>. (Доступ проверен: 2 октября 2017г.).
- International Union for Conservation of Nature (2017c). *Grasslands*. («Луга»). <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/wcpa/what-we-do/grasslands>. (Доступ проверен: 12 июня 2017г.).
- International Union for Conservation of Nature (2018r). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018.1*. («Красная книга видов, находящихся под угрозой исчезновения МСОП. Версия 2018-1»). <http://www.iucnredlist.org>. (Доступ проверен: 9 июня 2017г.).
- Johansen, J.L. and Jones, G.P. (2011r). Increasing ocean temperature reduces the metabolic performance and swimming ability of coral reef damselfishes. («Повышение температуры океана снижает метаболические показатели и способность плавать у коралловых рифов»). *Global Change Biology* 17(9), стр. 2971–2979. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02436.x>.
- Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (2015r). *Sources, Fate and Effects of Microplastics in The Marine Environment: A Global Assessment*. («Источники, судьба и влияние микропластиков в морской среде: глобальная оценка»). Kershaw, P.J. (Ред.). London: International Maritime Organization. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf.
- Jones, K.R., Venter, O., Fuller, R.A., Allan, J.R., Maxwell, S.L., Negret, P.J. и др. (2018r). One-third of global protected land is under intense human pressure. («Одна треть охраняемых земель в мире находится под сильным антропогенным давлением»). *Science* 360(6390), стр. 788. <https://doi.org/10.1126/science.aap9566>.
- Kareesh, W.B., Dobson, A., Lloyd-Smith, J.O., Lubroth, J., Dixon, M.A., Bennett, M. и др. (2012r). Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. («Экология зоонозов: естественные и противоестественные истории»). *The Lancet* 380(9857), стр. 1936–1945. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61678-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61678-X).
- Keesing, F. and Young, T.P. (2014r). Cascading consequences of the loss of large mammals in an African savanna. («Каскадные последствия утраты крупных млекопитающих в африканской саванне»). *BioScience* 64(6), стр. 487–495. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu059>.
- Kehoe, L., Romero-Muñoz, A., Polaina, E., Estes, L., Kreft, H. и Kuemmerle, T. (2017r). Biodiversity at risk under future cropland expansion and intensification. («Биоразнообразие находится под угрозой в результате будущего расширения и интенсификации пахотных земель»). *Nature Ecology & Evolution* 1(8), стр. 1129–1135. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0234-3>.
- Keith, D.A., Rodriguez, J.P., Brooks, T.M., Burgman, M.A., Barrow, E.G., Bland, L. и др. (2015r). The IUCN red list of ecosystems: motivations, challenges, and applications. («Красная книга экосистем МСОП: мотивация, проблемы и приложения»). *Conservation Letters* 8(3), стр. 214–226. <https://doi.org/10.1111/conl.12167>.
- Keith, D.A., Rodriguez, J.P., Rodríguez-Clark, K.M., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A. и др. (2013r). Scientific foundations for an IUCN red list of ecosystems. («Научные основы красной книги экосистем МСОП»). *PLoS one* 8(5), e62111. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062111>.
- Kelly, T.R., Kareesh, W.B., Johnson, C.K., Gilardi, K.V.K., Anthony, S.J., Goldstein, T. и др. (2017r). One Health proof of concept: Bringing a transdisciplinary approach to surveillance for zoonotic viruses at the human-wild animal interface. («Доказательство концепции Единого здоровья: внедрение трансдисциплинарного подхода к надзору за зоонозными вирусами на стыке человека и диких животных»). *Preventive Veterinary Medicine* 137, стр. 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.11.023>.
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P. и др. (2008r). *Technical support to EU strategy on invasive species (IS) - Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (final module report for the European Commission)*. («Техническая поддержка стратегии ЕС по инвазивным видам (ИС) – оценка воздействия ИС в Европе и ЕС (заключительный модуль отчёта для Европейской комиссии)»). Brussels: Institute for European Environmental Policy (IEEP). http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivespecies/docs/Kettunen2009_IAS_Task%201.pdf.
- Khan, S.M., Page, S.E., Ahmad, N. и Harper, D.M. (2013r). Sustainable utilization and conservation of plant biodiversity in montane ecosystems: The western Himalayas as a case study. («Устойчивое использование и сохранение биоразнообразия растений в горных экосистемах: западные Гималаи в качестве примера»). *Annals of botany* 112(3), стр. 479–501. <https://doi.org/10.1093/aob/mct125>.
- Kharouba, H.M., Ehrlén, J., Gelman, A., Bolmgren, K., Allen, J.M., Travers, S.E. и др. (2018r). Global shifts in the phenological synchrony of species interactions over recent decades. («Глобальные сдвиги в фенологической синхронности видовых взаимодействий за последние десятилетия»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(20), стр. 5211–5216. <https://doi.org/10.1073/pnas.1714511115>.
- Khoury, C.K., Bjorkman, A.D., Dempewolf, H., Ramirez-Villegas, J., Guarino, L., Jarvis, A. и др. (2014r). Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. («Повышение однородности мировых запасов продовольствия и последствия для продовольственной безопасности»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(11), стр. 4001–4006. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313490111>.
- Klinger, D. and Naylor, R. (2012r). Searching for Solutions in Aquaculture: Charting a Sustainable Course. («Поиск решений в аквакультуре: намечая устойчивый курс»). *Annual Review of Environment and Resources* 37(1), стр. 247–276. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-021111-161531>.
- Knapp, S., Schweiger, O., Kraberg, A., Asmus, H., Asmus, R., Brey, T. и др. (2017r). Do drivers of biodiversity change differ in importance across marine and terrestrial systems—or is it just different research communities' perspectives? («Отличаются ли факторы изменения биоразнообразия по важности для морских и наземных систем? Или это просто точки зрения различных исследовательских сообществ?»). *Science of the Total Environment* 574, стр. 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.002>.
- Kulmatov, R. (2008r). Modern problems in using, protecting, and managing water and land resources of the Aral Sea Basin. («Современные проблемы использования, охраны и управления водными и земельными ресурсами бассейна Аральского моря»). В *Environmental Problems of Central Asia and their Economic, Social and Security Impacts*. Qi J. и Evered K.T. (ред.). Dordrecht: Springer. стр. 15–30. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4020-8960-2_2%7B%2F%7D.
- Kumsa, T. and Gofu, B. (2014r). Beekeeping as integrated watershed conservation and climatic change adaptation: An action research in Boredo watershed. («Пчеловодство как комплексная охрана водосбора и адаптация к изменению климата: практическое исследование в водоразделе Боредо»). *Journal of Earth Science and Climate Changes* 5(7), стр. 213. <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000213>.
- Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adey, O., Arnold, R., Basu, N. и др. (2017r). The Lancet Commission on pollution and health. («Комиссия Lancet по загрязнению и здоровью»). *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
- Laurance, W.F., Sayer, J. and Cassman, K.G. (2014r). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. («Расширение сельского хозяйства и его влияние на природу тропиков»). *Trends in Ecology & Evolution* 29(2), стр. 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>.
- Lavoie, R.A., Jardine, T.D., Chumchal, M.M., Kidd, K.A. and Campbell, L.M. (2013r). Biomagnification of mercury in aquatic food webs: A worldwide meta-analysis. («Биомагнификация ртути в водных пищевых сетях: всемирный метаанализ»). *Environmental science & technology* 47(23), стр. 13385–13394. <https://doi.org/10.1021/es403103i>.
- Lax, S., Nagler, C.R. and Gilbert, J.A. (2015r). Our interface with the built environment: Immunity and the indoor microbiota. («Наш интерфейс с застроенной средой: иммунитет и комнатная микробиота»). *Trends in immunology* 36(3), стр. 121–123. <https://doi.org/10.1016/j.it.2015.01.001>.
- Leadley, P.W., Krug, C.B., Alkemade, R., Pereira, H.M., Sumaila, U.R., Walpole, M. и др. (2014r). *Progress towards the Aichi Biodiversity Targets: An Assessment of Biodiversity Trends, Policy Scenarios and Key Actions*. («Прогресс в достижении целевых задач в области биоразнообразия, принятых в Айти: оценка тенденций в области биоразнообразия, политических сценариев и ключевых действий»). Technical Series 78. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf>.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., Foran, V., Lobefaro, L. and Geschke, A. (2012r). International trade drives biodiversity threats in developing nations. («Международная торговля создаёт угрозу биоразнообразию в развивающихся странах»). *Nature* 486, стр. 109. <https://doi.org/10.1038/nature11145>.
- Lewis, R.L., Crowder, L.B., Wallace, B.P., Moore, J.E., Cox, T., Zydelski, R. и др. (2014r). Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative deep-sea hotspots. («Глобальные закономерности побочного лова морских млекопитающих, морских птиц и морских черепах выявляют специфические для таксонов и кумулятивные горячие точки мегафауны»). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1318960111>.
- Li, Y., Haller, E.M., Liu, Q., Wu, K. and Peng, Y. (2015r). The development and status of Bt rice in China. («Развитие и статус Bt-риса в Китае»). *Plant Biotechnology Journal* 14(3), стр. 839–848. <https://doi.org/10.1111/pbi.12464>.
- Low, P.S. (2013r). Economic and social impacts of desertification, land degradation and drought: White paper I. («Экономические и социальные последствия опустынивания, деградации земель и засухи: Белая книга I»). *United Nations Convention to Combat Desertification 2nd Scientific Conference*. Bonn, 9–12 апреля 2013г. United Nations Convention to Combat Desertification https://profiles.uonbi.ac.ke/mandara/files/uncccd_white_paper_1.pdf.
- Lyster, P., Perez, E., Carneiro da Cunha, M. и Roué, M. (ред.) (2015r). *Indigenous and Local Knowledge About Pollination and Pollinators Associated With Food Production: Outcomes From the Global Dialogue Workshop*. («Знания коренного и местного населения об опылении и опылятелях, связанных с производством продуктов питания: итоги семинара «Глобальный диалог»). http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IPBES_Pollination-Pollinators_Workshop.pdf.
- MacDougall, A.S., McCann, K.S., Gellner, G. и Turkington, R. (2013r). Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse. («Утрата разнообразия при постоянном вмешательстве человека увеличивает уязвимость перед разрушением экосистем»). *Nature* 494(7435), стр. 86–89. <https://doi.org/10.1038/nature11869>.
- Mace, G.M., Norris, K. и Fitter, A.H. (2012r). Biodiversity and ecosystem services: A multilayered relationship. («Биоразнообразие и экосистемные услуги: многоуровневые отношения»). *Trends in Ecology & Evolution* 27(1), стр. 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.08.006>.
- Malaj, E., von der Ohe, P.C., Grote, M., Kühne, R., Mondy, C.P., Usseglio-Polatera, P. и др. (2014r). Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. («Органические химические вещества ставят под угрозу здоровье пресноводных экосистем на континентальном масштабе»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(26), стр. 9549–9554. <https://doi.org/10.1073/pnas.1321082111>.
- Malhi, Y., Doughty, C.E., Galetti, M., Smith, F.A., Svenning, J.-C. и Terborgh, J.W. (2016r). Megafauna and ecosystem function from the pleistocene to the anthropocene. («Мегафауна и экосистема функционируют от плейстоцена до антропоцена»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(4), стр. 838–846. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502540113>.
- Marlow, J. (2017r). *The Virus Hunters*. («Охотники за вирусами»). *Undark Magazine*. <https://undark.org/article/virus-hunters-ebola-usaid-predict/>. (Доступ проверен: 5 декабря 2017г.).
- Maxwell, S.L., Fuller, R.A., Brooks, T.M. and Watson, J.E.M. (2016r). Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. («Биоразнообразие: разрушительное действие оружия, сетей и бульдозеров»). *Nature* 536(7615), стр. 143–145. <https://doi.org/10.1038/536143a>.
- McCausley, D.J., Pinsky, M.L., Palumbi, S.R., Estes, J.A., Joyce, F.H. и Warner, R.R. (2015r). Marine defaunation: Animal loss in the global ocean. («Морская дефаунация: утрата животных в мировом океане»). *Science* 347(6219), стр. 1255641. <https://doi.org/10.1126/science.1255641>.
- McRae, L., Böhm, M., Deinet, S., Gill, M. and Collen, B. (2012r). The Arctic Species Trend Index: using vertebrate population trends to monitor the health of a rapidly changing ecosystem. («Индекс тенденции развития арктических видов: использование тенденций популяций позвоночных для мониторинга состояния быстро меняющейся экосистемы»). *Biodiversity* 13(3-4), стр. 144–156. <https://doi.org/10.1080/14888386.2012.705085>.
- McRae, L., Deinet, S. and Freeman, R. (2017r). The diversity-weighted Living Planet Index: controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. («Индекс Живая планета, взвешенный по разнообразию: учёт таксономической систематической ошибки в глобальном показателе биоразнообразия»). *PLoS one* 12(1), e0169156. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169156>.
- Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2015r). Global gray water footprint and water pollution levels related to anthropogenic nitrogen loads to fresh water. («Глобальный след серых вод и уровни загрязнения воды, связанные с антропогенной нагрузкой азота на пресную воду»). *Environmental science & technology* 49(21), стр. 12860–12868. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03191>.
- Midgley, G.F. and Bond, W.J. (2015r). Future of African terrestrial biodiversity and ecosystems under anthropogenic climate change. («Будущее наземного биоразнообразия и экосистем Африки в условиях антропогенного изменения климата»). *Nature Climate Change* 5(9), стр. 823–829. <https://doi.org/10.1038/nclimate2753>.
- Miteva, D.A., Loucks, C.J. and Pattanayak, S.K. (2015r). Social and environmental impacts of forest management certification in Indonesia. («Социальные и экологические последствия сертификации управления лесами в Индонезии»). *PLoS one* 10(7), e0129675. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129675>.
- Miura, O., Sasaki, Y. and Chiba, S. (2012r). Destruction of populations of *Batillaria atramentaria* (Caenogastropoda: Batillariidae) by tsunami waves of the 2011 Tohoku earthquake. («Уничтожение





- популяций *Batillaria attributaria* (Caenogastropoda: Batillariidae) волнами цунами землетрясения Тохоку 2011 года». *Journal of Molluscan Studies* 78(4), стр. 377–380. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyso25>
- Molina-Montenegro, M.A., Carrasco-Urra, F., Rodrigo, C., Convey, P., Valladares, F. и Gianoli, E. (2012r.). Occurrence of the non-native annual bluegrass on the Antarctic mainland and its negative effects on native plants. («Распространение неместного однолетнего мятлика на материковую часть Антарктики и его негативное воздействие на местные растения»). *Conservation Biology* 26(4), стр. 717–723. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2012.01865.x>
- Mudd, G.M. (2010r.). The environmental sustainability of mining in Australia: key mega-trends and looming constraints. («Экологическая устойчивость добычи полезных ископаемых в Австралии: основные мегатренды и надвигающиеся ограничения»). *Resources Policy* 35(2), стр. 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.12.001>
- Nackley, L.L., West, A.G., Skovind, A.L. и Bond, W.J. (2017r.). The nebulous ecology of native invasions. («Туманная экология вторжений местных растений»). *Trends in Ecology & Evolution* 32(11), стр. 814–824. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.08.003>
- Naeem, S., Chazdon, R., Duffy, J.E., Prager, C. и Worm, B. (2016r.). Biodiversity and human well-being: an essential link for sustainable development. («Биоразнообразие и благосостояние человека: важное звено устойчивого развития»). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283(1844). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2091>
- Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L.L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R.A. и др. (2015r.). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. («Глобальные последствия землепользования для местного наземного биоразнообразия»). *Nature* 520(7545), стр. 45–50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- Newbold, T., Hudson, L.N., Arnell, A.P., Contu, S., De Palma, A., Ferrier, S. и др. (2016r.). Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. («Вытеснило ли землепользование наземное биоразнообразие за пределы планетарной границы? Глобальная оценка»). *Science* 353(6296), стр. 288–291. <https://doi.org/10.1126/science.1250119>
- Nordlund, L.M., Koch, E.W., Barbier, E.B. и Creed, J.C. (2016r.). Seagrass ecosystem services and their variability across Genera and geographical regions. («Экосистемные услуги водорослей и их изменчивость в разных родах и географических регионах»). *PLoS one* 12(1), e0169942. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163091>
- O'Neill, A.R., Badola, H.K., Dhyan, P.P. и Rana, S.K. (2017r.). Integrating ethnobiological knowledge into biological conservation in the Eastern Himalayas. («Интеграция этнобиологических знаний в сохранение биоразнообразия Восточных Гималаев»). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 13(21), стр. 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0148-9>
- Ocean Health Index (2017r.). *Habitat Destruction*. («Разрушение среды обитания»). <http://www.oceanhealthindex.org/methodology/components/habitat-destruction> (Доступ проверен: 7 октября 2017r.).
- O'Connor, D. и Ford, J. (2014r.). Increasing the effectiveness of the "Great Green Wall" as an adaptation to the effects of climate change and desertification in the Sahel. («Повышение эффективности «Великой зеленой стены» как адаптации к последствиям изменения климата и опустынивания в Сахеле»). *Sustainability* 6(10), стр. 7142–7154. <https://doi.org/10.3390/su6107142>
- O'Dea, C.B., Anderson, S., Sullivan, T., Landers, D. и Casey, C.F. (2017r.). Impacts to ecosystem services from aquatic acidification: Using FECS-CS to understand the impacts of air pollution. («Воздействие закисления водной среды на экосистемные услуги: использование FECS-CS для понимания воздействия загрязнения воздуха»). *Ecosphere* 8(5), e01807. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1807>
- Oh, B., Lee, K.J., Zaslowski, C., Yeung, A., Rosenthal, D., Larkey, L. и др. (2017r.). Health and well-being benefits of spending time in forests: Systematic review. («Полезь для здоровья и благополучия от проведения времени в лесах: систематический обзор»). *Environmental health and preventive medicine* 22(7), стр. 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12199-017-0677-9>
- Ojea, E. (2015r.). Challenges for mainstreaming ecosystem-based adaptation into the international climate agenda. («Проблемы включения экосистемной адаптации в международную повестку дня в области климата»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, стр. 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2015.03.006>
- Olivero, J., Fa, J.E., Real, R., Márquez, A.L., Farrán, M.A., Vargas, J.M. и др. (2017r.). Recent loss of closed forests is associated with Ebola virus disease outbreaks. («Недавняя утрата закрытых лесов связана со вспышками болезни, вызванной вирусом Эбола»). *Scientific Reports* 7(1), стр. 14291. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14727-9>
- Ottinger, M., Clauss, K. и Kuenzer, C. (2016r.). Aquaculture: Relevance, distribution, impacts and spatial assessments – A review. («Аквакультура: актуальность, распространение, воздействие и пространственные оценки – обзор»). *Ocean & Coastal Management* 119, стр. 244–266. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.10.015>
- Pacifici, M., Foden, W.B., Visconti, P., Watson, J.E.M., Butchart, S.H.M., Kovacs, K.M. и др. (2015r.). Assessing species vulnerability to climate change. («Оценка уязвимости видов к изменению климата»). *Nature Climate Change* 5(3), стр. 215–224. <https://doi.org/10.1038/nclimate2448>
- Packer, J.G., Meyerson, L.A., Richardson, D.M., Brundu, G., Allen, W.J., Bhattarai, G.P. и др. (2017r.). Global networks for invasion science: benefits, challenges and guidelines. («Глобальные сети для науки о вторжениях: преимущества, проблемы и рекомендации»). *Biological Invasions* 19(4), стр. 1081–1096. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1302-3>
- Paini, D.R., Sheppard, A.W., Cook, D.C., De Barro, P.J., Wornor, S.P. и Thomas, M.B. (2016r.). Global threat to agriculture from invasive species. («Глобальная угроза сельскому хозяйству со стороны инвазивных видов»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(27), стр. 7575. <https://doi.org/10.1073/pnas.1602205113>
- Parnesan, C. (2006r.). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. («Экологические и эволюционные реакции на недавнее изменение климата»). *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37, стр. 637–669. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
- Pascual, U., Balvanera, P., Diaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M. и др. (2017r.). Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. («Ценишь вклад природы на благо людей: подход МНПБСУ»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27, стр. 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2016.12.006>
- Pauli, H., Gottfried, M., Dullinger, S., Abdaladze, O., Akhalkatsi, M., Alonso, J.L.B. и др. (2012r.). Recent plant diversity changes on Europe's mountain summits. («Изменения в разнообразии растений на горных вершинах Европы в последнее время»). *Science* 336(6079), стр. 353–355. <https://doi.org/10.1126/science.1219033>
- Payne, R.J., Dise, N.B., Field, C.D., Dore, A.J., Caporn, S.J.M. и Stevens, C.J. (2017r.). Nitrogen deposition and plant biodiversity: Past, present, and future. («Отложение азота и биоразнообразие растений: прошлое, настоящее и будущее»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 15(8), стр. 431–436. <https://doi.org/10.1002/fee.1528>
- Pejchar, L. и Mooney, H.A. (2009r.). Invasive species, ecosystem services and human well-being. («Инвазивные виды, экосистемные услуги и благосостояние человека»). *Trends in Ecology & Evolution* 24(9), стр. 497–504. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.016>
- Persha, L., Agrawal, A. и Chhatre, A. (2011r.). Social and ecological synergy: Local rulemaking, forest livelihoods, and biodiversity conservation. («Социальная и экологическая синергия: местное нормотворчество, средства существования в лесах и сохранение биоразнообразия»). *Science* 331(6024), стр. 1606–1608. <https://doi.org/10.1126/science.1199343>
- Phalan, B., Green, R.E., Dicks, L.V., Dotta, G., Feniuk, C., Lamb, A. и др. (2016r.). How can higher-yield farming help to spare nature? («Как более урожайное земледелие может помочь сохранить природу?»). *Science* 351(6272), стр. 450–451. <https://doi.org/10.1126/science.1240055>
- Piao, S., Tan, K., Nan, H., Ciais, P., Fang, J., Wang, T. и др. (2012r.). Impacts of climate and CO₂ changes on the vegetation growth and carbon balance of Qinghai–Tibetan grasslands over the past five decades. («Воздействие климата и изменений CO₂ на рост растительности и углеродный баланс на пастбищах Цинхай-Тибета за последние пять десятилетий»). *Global and Planetary Change* 98-99, стр. 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2012.08.009>
- Pimm, S.L., Jenkins, C.N., Abell, R., Brooks, T.M., Gittleman, J.L., Joppa, W.L. и др. (2014r.). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. («Биоразнообразие видов и темпы их исчезновения, распространения и защиты»). *Science* 344(6187), 1246752. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- Pisupati, V. и Prip, C. (2015r.). *Interim Assessment of Revised National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs)*. («Промежуточная оценка пересмотренных национальных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ)»). Cambridge: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. <https://www.cbd.int/doc/nbsap/interim-assessment-of-nbsaps.pdf>
- Platform for AgroBiodiversity Research (2013r.). *The indigenous pollinators network*. («Сеть местных опылителей»). <http://agrobiodiversityplatform.org/par/2013/12/24/the-indigenous-pollinators-network/>
- Pleninger, T., van der Horst, D., Schleyer, C. и Bieling, C. (2014r.). Sustaining ecosystem services in cultural landscapes. («Поддержание экосистемных услуг в культурных ландшафтах»). *Ecology and Society* 19(2), стр. 59. <https://doi.org/10.5751/ES-06159-190259>
- Plowright, R.K., Eby, P., Hudson, P.J., Smith, I.L., Westcott, D., Bryden, W.L. и др. (2015r.). Ecological dynamics of emerging bat virus spillover. («Экологическая динамика распространения появляющегося вируса летучих мышей»). *Proceedings of the Royal Society B* 282(21798), 20142124. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2124>
- Porter-Bolland, L., Ellis, E.A., Guariguata, M.R., Ruiz-Mallén, I., Negrete-Yankelevich, S. и Reyes-García, V. (2012r.). Community managed forests and forest protected areas: An assessment of their conservation effectiveness across the tropics. («Леса, управляемые сообществами, и охраняемые лесные территории: оценка их эффективности сохранения в тропиках»). *Forest Ecology and Management* 268, стр. 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.034>
- Post, E., Bhatt, U.S., Bitz, C.M., Brodie, J.F., Fulton, T.L., Hebblewhite, M. и др. (2013r.). Ecological consequences of sea-ice decline. («Экологические последствия сокращения морского льда»). *Science* 341(6145), стр. 519–524. <https://doi.org/10.1126/science.1235221>
- Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M.A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D. и др. (2016r.). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. («Защита опылителей и их ценностей для благополучия человека»). *Nature* 540, 220-229. <https://doi.org/10.1038/nature20588>
- Pulliam, J.R.C., Epstein, J.H., Dushoff, J., Rahman, S.A., Bunning, M., Jamaluddin, A.A. и др. (2011r.). Agricultural intensification, priming for persistence and the emergence of Nipah virus: A lethal bat-borne zoonosis. («Интенсификация земледелия, подготовка к сохранению и появлению вируса Нипах: смертельный зооноз, переносимый летучими мышами»). *Journal of The Royal Society Interface* 9(66). <https://doi.org/10.1098/rsif.2011.0223>
- Pywell, R.F., Heard, M.S., Woodcock, B.A., Hinsley, S., Ridgling, L., Nowakowski, M. и др. (2015r.). Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification. («Благоприятное для дикой природы сельское хозяйство увеличивает урожайность: свидетельства экологической интенсификации»). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282(1816). <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1740>
- Quinn, C.H., Stringer, L.C., Berman, R.J., Le, H.T.V., Msuya, F.E., Pezzutti, J.C.B. и др. (2017r.). Unpacking changes in mangrove social-ecological systems. Lessons from Brazil, Zanzibar, and Vietnam. («Объяснение изменений в социально-экологических системах мангровых зарослей: уроки Бразилии, Занзибара и Вьетнама»). *Resources* 6(1), стр. 14. <https://doi.org/10.3390/resources6010014>
- Rabitsch, W., Essl, F. и Schindler, S. (2017r.). The rise of non-native vectors and reservoirs of human diseases. («Рост неместных переносчиков и резервуаров болезней человека»). В *Impact of Biological Invasions on Ecosystems Services*. Vilà, M. и Hulme, P.E. (ред.). Cham: Springer. стр. 263–275. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45121-3_17
- Rapal, W. (2016r.). *Lake Invaders: Invasive Species and the Battle for the Future of the Great Lake*. («Хватчики озера: инвазивные виды и битва за будущее Великого озера»). Detroit, MI: Wayne State University Press. <https://www.wsupress.wayne.edu/books/detail/lake-invaders>
- Rendón, L.M., Guhl, F., Cordovez, J.M. and Erazo, D. (2015r.). New scenarios of *Trypanosoma cruzi* transmission in the Orinoquia region of Colombia. («Новые сценарии передачи *Trypanosoma cruzi* в регионе Ориноко в Колумбии»). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 110(3), стр. 283–288. <https://doi.org/10.1590/0074-027601404003>
- Ricciardi, A., Blackburn, T.M., Carlton, J.T., Dick, J.T.A., Hulme, P.E., Iacarella, J.C. и др. (2017r.). Invasion Science: A Horizon Scan of Emerging Challenges and Opportunities. («Наука о вторжении: горизонт новых вызовов и возможностей»). *Trends in Ecology & Evolution* 32(6), стр. 464–474. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.03.007>
- Rochman, C.M., Hoh, E., Kurobe, T. и Teh, S.J. (2013r.). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. («Проглоченный пластик переносит опасные химические вещества в рыбу и вызывает печеночный стресс»). *Scientific Reports* 3(2363). <https://doi.org/10.1038/srep03263>
- Rodrigues, A.S.L., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., Chanson, J., Cox, N., Hoffmann, M. и др. (2014r.). Spatially explicit trends in the global conservation status of vertebrates. («Пространственно явные тенденции глобального охранного статуса позвоночных»). *PLoS one* 10(3), e0121040. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113934>
- Rodríguez, J.P., Keith, D.A., Rodríguez-Clark, K.M., Murray, N.J., Nicholson, E., Regan, T.J. и др. (2015r.). A practical guide to the application of the IUCN Red List of Ecosystems criteria. («Практическое руководство по применению критериев Красной книги экосистем МСОП»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 370(1662), 20140003. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0003>
- Rosen, G.E. и Smith, K.F. (2010r.). Summarizing the evidence on the international trade in illegal wildlife. («Обобщение свидетельств о международной торговле незаконным животным миром дикой природы»). *EcoHealth* 7(1), стр. 24–32. <https://doi.org/10.1007/s10393-010-0317-y>
- Rótolo, G.C., Francis, C., Craviotto, R.M., Viglia, S., Pereyra, A. и Uliugti, S. (2015r.). Time to re-think the GMO revolution in agriculture. («Пора переосмыслить революцию ГМО в сельском хозяйстве»). *Ecological Informatics* 26, стр. 35–49. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2014.05.002>
- Royal Botanic Gardens Kew (2010r.). *Plants Under Pressure, a Global Assessment. The First Report of the IUCN Sampled Red List*. («Растения под давлением, глобальная оценка. Первый отчет выборочной Красной книги МСОП»). Kew and London: Royal Botanical Gardens, Natural History Museum and IUCN. https://www.kew.org/sites/default/files/kppcont_027304.pdf

Royal Botanical Gardens Kew (2016r). *The State of the World's Plants 2016*. («Состояние растений в мире, 2016r.») https://stateoftheworldsplants.org/2016/report/sotwp_2016.pdf.

Royal Botanic Gardens Kew (2017r.). *The State of the World's Plants 2017*. («Состояние растений в мире, 2017r.») https://stateoftheworldsplants.com/2017/report/SOTWP_2017.pdf.

Sala, E., Lubchenco, J., Grorud-Colvert, K., Novelli, C., Roberts, C. и Sumaila, U.R. (2018r.). Assessing real progress towards effective ocean protection. («Оценка реального прогресса в обеспечении эффективной защиты океана»). *Marine Policy* 91, стр. 11–13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.004>

Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. и Chen, Y. (2016r.). *Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry*. («Руководство по городскому и пригородному лесному хозяйству»). FAO Forestry Paper No.178. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-i6210e.pdf>.

Scheffers, B.R., De Meester, L., Bridge, T.C.L., Hoffmann, A.A., Pandolfi, J.M., Corlett, R.T. и др. (2016r.). The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. («Широкий след изменения климата от генов до биомов и людей»). *Science* 354(6313). <https://doi.org/10.1126/science.aaf7671>.

Schütte, G., Eckerstorfer, M., Rastelli, V., Reichenbecher, W., Restrepo-Vassalli, S., Ruohonen-Lehto, M. и др. (2017r.). Herbicide resistance and biodiversity: Agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. («Устойчивость к гербицидам и биоразнообразию: агрономические и экологические аспекты генетически модифицированных устойчивых к гербицидам растений»). *Environmental Sciences Europe* 29(5). <https://doi.org/10.1186/s12302-016-0100-y>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010r.). *Linking Biodiversity Conservation and Poverty Alleviation: A State of Knowledge Review*. («Связь сохранения биоразнообразия и борьбы с бедностью: обзор состояния знаний»). Montreal. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-55-en.pdf>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012r.). *Cities and Biodiversity Outlook: Action and Policy. A Global Assessment of the Links between Action and Policy Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services*. («Перспектива городов и биоразнообразия: действия и политика. Глобальная оценка связей между действиями и политикой урбанизации, биоразнообразия и экосистемных услуг»). Montreal. <https://www.cbd.int/doc/health/cbo-action-policy-en.pdf>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2013r.). *Biodiversity is key to sustainable, efficient, resilient and nutritious food production*. («Биоразнообразие является ключом к производству устойчивых, эффективных, жизнестойких и питательных продуктов питания»). *Biodiversity for Food Security and Nutrition*, 5 июля 2013г. <https://www.cbd.int/doc/newsletters/development/news-dev-2015-2013-07-en.pdf>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014r.). *Global Biodiversity Outlook 4: A Mid-Term Assessment of Progress Towards the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020*. («Глобальная перспектива в области биоразнообразия 4: Среднесрочная оценка прогресса в реализации Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы»). Montréal. <https://www.cbd.int/gbo4/gbo4-publication/gbo4-en-hr.pdf>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2015r.). *Synthetic Biology*. («Синтетическая биология»). CBD Technical Series No. 82. Montreal. <https://www.cbd.int/ts/cbd-ts-82-en.pdf>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2016r.). *Marine Debris: Understanding, Preventing and Mitigating the Significant Adverse Impacts on Marine and Coastal Biodiversity*. («Морской мусор: понимание, предотвращение и смягчение значительных неблагоприятных воздействий на морское и прибрежное биоразнообразие»). CBD Technical Series No. 83. Montreal. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-83-en.pdf>.

Seddon, N., Mace, G.M., Naeem, S., Tobias, J.A., Pigot, A.L., Cavanagh, R. и др. (2016r.). Biodiversity in the Anthropocene: Prospects and policy. («Биоразнообразие в антропоцене: перспективы и политика»). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283(1844). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2094>.

Seebens, H., Blackburn, T.M., Dyer, E.E., Genovesi, P., Hulme, P.E., Jeschke, J.M. и др. (2017r.). No saturation in the accumulation of alien species worldwide. («Нет насыщения в накоплении чужеродных видов во всем мире»). *Nature communications* 8, стр. 14435. <https://doi.org/10.1038/ncomms14435>.

Sehring, J. и Diebold, A. (2012r.). *From The Glaciers To The Aral Sea Water Unites...* («От ледников до Аральского моря – вода соединяется»). 1st edn: Trescher Verlag. https://www.researchgate.net/publication/319112234_From_the_Glaciers_to_the_Aral_Sea_Water_Unites.

Serdar, B., Zewudu, T., Dereje, M. и Aman, M. (2015r.). Beekeeping practices, production potential and challenges of bee keeping among beekeepers in Haramaya District, Eastern Ethiopia. («Практика пчеловодства, производственный потенциал и проблемы пчеловодства среди пчеловодов в районе Харама, Восточная Эфиопия»). *Journal of Veterinary Science and Technology* 6(5), стр. 255. <https://doi.org/10.4172/2157-75791000255>.

Shen, M., Piao, S., Chen, X., An, S., Fu, Y.H., Wang, S. и др. (2016r.). Strong impacts of daily minimum temperature on the green-up date and summer greenness of the Tibetan Plateau. («Сильное влияние суточной минимальной температуры на озеленение и летнюю зелень Тибетского нагорья»). *Global Change Biology* 22(9), стр. 3057–3066. <https://doi.org/10.1111/gcb.13301>.

Shrestha, U.B., Gautam, S. и Wawa, K.S. (2012r.). Widespread climate change in the Himalayas and associated changes in local ecosystems. («Широко распространенное изменение климата в Гималаях и связанные с ним изменения в местных экосистемах»). *PLoS one* 7(5), e36741. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036741>.

Sibhatu, K.T., Krishna, V.V. и Qaim, M. (2015r.). Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. («Разнообразие производства и рациона питания в мелких фермерских хозяйствах»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(34), стр. 10657–10662. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510982112>.

Smith, P., House, J.I., Bustamante, M., Sobocká, J., Harper, R., Pan, G. и др. (2016r.). Global change pressures on soils from land use and management. («Воздействие глобальных изменений на почвы в результате землепользования и управления»). *Global Change Biology* 22(3), стр. 1008–1028. <https://doi.org/10.1111/gcb.13068>.

Sobreva, C. (2008r.). *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation*. («Роль коренных народов в сохранении биоразнообразия»). World Bank. <https://siteresources.worldbank.org/INTBIO/BIODIVERSITY/Resources/RoleofIndigenousPeoplesinBiodiversityConservation.pdf>.

South Africa, Department of Environmental Affairs (2016r.). *Rhino poaching statistics update 2007-2015*. («Обновленная статистика браконьерства носорогов за 2007–2015гг.»). https://www.environment.gov.za/projects/programmes/rhinodialogues/poaching_statistics#2015 (Доступ проверен: 2 апреля 2017r.).

Southern Africa Development Community (2014r.). *Livestock information management system*. («Система управления информацией животноводства»). Southern Africa Development Community. <http://gisportal.sadc.int/lims-dbt/>.

Spatz, D.R., Zilliacus, K.M., Holmes, N.D., Butchart, S.H.M., Genovesi, P., Ceballos, G. и др. (2017r.). Globally threatened vertebrates on islands with invasive species. («Позвоночные, находящиеся под угрозой глобального исчезновения на островах с инвазивными видами»). *Science advances* 3(10). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1603080>.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M. и др. (2015r.). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. («Планетарные границы: руководство человеческим развитием на меняющейся планете»). *Science* 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

Stevens, N., Lehmann, C.E.R., Murphy, B.P. и Durigan, G. (2017r.). Savanna woody encroachment is widespread across three continents. («Вторжение древесных саванн широко распространено на трёх континентах»). *Global Change Biology* 23(1), стр. 235–244. <https://doi.org/10.1111/gcb.13409>.

Stimson Center (2016r.). *Environmental crime: Defining the challenge as a global security issue and setting the stage for integrated collaborative solutions*. («Экологические преступления: определение проблемы как проблемы глобальной безопасности и создание условий для интегрированных совместных решений»). [Stimson <https://www.stimson.org/enviro-crime/> (Доступ проверен: 12 апреля 2017r.)].

Stoett, P. (2018r.). *Unearthing under-governed territory: Transnational environmental crime*. («Обнаружение недостаточно управляемой территории: транснациональная экологическая преступность»). В *Just Security in an Undergoverned World*. Larik, J., Ponzio, R. и Durch, W. (ред.). Oxford: Oxford University Press. стр. 238–263. <https://global.oup.com/academic/product/just-security-in-an-undergoverned-world-9780198905373>.

Strayer, D.L. (2010r.). Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. («Чужеродные виды в пресных водах: экологические последствия, взаимодействие с другими стрессорами и перспективы на будущее»). *Freshwater Biology* 55(1), стр. 152–174. <https://www.doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02380.x>.

Suich, H., Howe, C. и Mace, G. (2015r.). Ecosystem services and poverty alleviation: A review of the empirical links. («Экосистемные услуги и искоренение бедности: обзор эмпирических связей»). *Ecosystem Services* 12, стр. 137–147. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.02.005>.

Sunday, J.M., Fabricius, K.E., Kroeker, K.J., Anderson, K.M., Brown, N.E., Barry, J.P. и др. (2017r.). Ocean acidification can mediate biodiversity shifts by changing biogenic habitat. («Подкисление океана может опосредовать изменения биоразнообразия за счет изменения биогенной среды обитания»). *Nature Climate Change* 7, стр. 81–85. <https://doi.org/10.1038/nclimate3161>.

Sutherland, W.J., Butchart, S.H.M., Connor, B., Culshaw, C., Dicks, L.V., Dinsdale, J. и др. (2018r.). A 2018 horizon scan of emerging issues for global conservation and biological diversity. («Обзор новых проблем глобального сохранения и биологического разнообразия на 2018 году»). *Trends in Ecology & Evolution* 33(1), стр. 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.11.006>.

Sylvester, O., Segura, A.G. и Davidson-Hunt, I.J. (2016r.). The protection of forest biodiversity can conflict with food access for indigenous people. («Защита лесного биоразнообразия может противоречить доступу коренных народов к продовольствию»). *Conservation and Society* 14(3), стр. 279–290. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.191157>.

Thackeray, S.J., Henrys, P.A., Hemming, D., Bell, J.R., Botham, M.S., Burthe, S. и др. (2016r.). Phenological sensitivity to climate across taxa and trophic levels. («Фенологическая чувствительность к климату по таксонам и трофическим уровням»). *Nature* 535(7611), стр. 241–245. <https://doi.org/10.1038/nature18608>.

Thapa, I., Butchart, S.H.M., Gurung, H., Stattersfield, A.J., Thomas, D.H.L. и Birch, J.C. (2016r.). Using information on ecosystem services in Nepal to inform biodiversity conservation and local to national decision-making. («Использование информации об экосистемных услугах в Непале для информирования о сохранении биоразнообразия и принятия решений на местном и национальном уровнях»). *Oryx* 50(1), стр. 147–155. <https://doi.org/10.1017/S0030605314000088>.

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J. и Befort, B.L. (2011r.). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. («Мировой спрос на продукты питания и устойчивое развитие сельского хозяйства»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(50), стр. 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>.

Tittoner, D.P., Walpole, M., Hill, S.L.L., Boyce, D.G., Britten, G.L., Burgess, N.D. и др. (2014r.). A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. («Среднесрочный анализ прогресса в достижении международных целей в области биоразнообразия»). *Science* 346(6206), стр. 241. <https://doi.org/10.1126/science.1257484>.

Trathan, P.N., Lynch, H.J. и Fraser, W.R. (2016r.). *Changes in penguin distribution over the Antarctic Peninsula and Scotia Arc*. («Изменения в распределении пингвинов над Антарктическим полуостровом и Южно-Антарктическим хребтом»). [Antarctic Environments Portal <https://doi.org/10.18124/D43019> (Доступ проверен: 18 мая 2017r.)].

Tsatsakis, A.M., Nawaz, M.A., Tutelyan, V.A., Golokhvast, K.S., Kalantzi, O.-I., Chung, D.H. и др. (2017r.). Impact on environment, ecosystem, diversity and health from culturing and using GMOs as feed and food. («Воздействие на окружающую среду, экосистему, разнообразие и здоровье в результате выращивания и использования ГМО в качестве кормов и продуктов питания»). *Food and Chemical Toxicology* 107, стр. 108–121. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.06.033>.

United Kingdom Office for National Statistics (2018r.). *UK natural capital: Ecosystem service accounts, 1997 to 2015*. («Природный капитал Великобритании: счета экосистемных услуг, 1997–2015гг.»). <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapital/ecosystemserviceaccounts1997to2015> (Доступ проверен: 10 апреля 2018r.).

United Nations (1992r.). *Convention on Biological Diversity*, 1992. («Конвенция о биологическом разнообразии, 1992r.»). <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>.

United Nations (2015r.). *Majority female ranger unit from South Africa wins top UN environmental prize*. («Подразделение рейнджеров, где служит большинство женщин, из Южной Африки получает высшую экологическую премию ООН»). <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/09/majority-female-ranger-unit-from-south-africa-wins-top-un-environmental-prize-2/>.

United Nations Convention to Combat Desertification (2017r.). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива»). Вонн. https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Full_Report_rev1.pdf.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2014r.). *Addressing the impacts of harmful algal blooms on water security*. («Устранение воздействия вредоносного цветения водорослей на водную безопасность»). <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wap/display-single-publication/news/addressing-the-impacts-of-harmful-algal-blooms-on-water-security/> (Доступ проверен: 15 января 2018r.).

United Nations Environment Programme (2012r.). *Global Environmental Outlook-5: Environment for the Future We Want*. («Глобальная экологическая перспектива-5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?ts=Allowed-y&sequence=5.

United Nations Environment Programme (2014r.). *UNEP Year Book 2014 Emerging Issues Update: Illegal Trade in Wildlife*. («Ежегодник ЮНЕП, 2014r. Обновление о новых проблемах: незаконная торговля дикими животными и растениями»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/18380/UNEP_Year_Book_2014_Emerging_issues_update_1.pdf?sequence=1&isAllowed-y.

United Nations Environment Programme (2016a). *GEO-6 Regional Assessment for Africa*. («Региональная оценка ГЭП-6 для Африки»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7595/GEO_Africa_201611.pdf?sequence=1&isAllowed-y.

United Nations Environment Programme (2016b). *GEO-6. Regional Assessment for Asia and the Pacific*. («ГЭП-6. Региональная оценка для стран Азии и Тихого океана»). Nairobi, United





- Nations Environment Programme. <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-asia-and-pacific>.
- United Nations Environment Programme (2016c). *GEO-6. Regional Assessment for Latin America and the Caribbean*. («ГЭП-6. Региональная оценка для стран Латинской Америки и Карибского бассейна»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-latin-america-and-caribbean>.
- United Nations Environment Programme (2016d). *GEO-6. Regional Assessment for North America*. («ГЭП-6. Региональная оценка для стран Северной Америки»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-north-america>.
- United Nations Environment Programme (2016e). *GEO-6. Regional Assessment for Pan European Region*. («ГЭП-6. Региональная оценка для стран Панъвропейского региона»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-pan-european-region>.
- United Nations Environment Programme (2016f). *GEO-6. Regional Assessment for West Asia*. («ГЭП-6. Региональная оценка для стран Западной Азии»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-west-asia>.
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2016a). *The State of Biodiversity in Africa: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets*. («Состояние биоразнообразия в Африке: среднесрочный обзор прогресса в достижении принятых в Айти целевых задач в области биоразнообразия»). Cambridge: UNEP-WCMC.
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2016b). *The State of Biodiversity in Asia and the Pacific: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets*. («Состояние биоразнообразия в Азиатско-Тихоокеанском регионе: среднесрочный обзор прогресса в достижении принятых в Айти целевых задач по сохранению биоразнообразия»). Cambridge: UNEP-WCMC.
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2016c). *The State of Biodiversity in Latin America and the Caribbean: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets*. («Состояние биоразнообразия в Латинской Америке и Карибском бассейне: среднесрочный обзор прогресса в достижении принятых в Айти целей в области биоразнообразия»). Cambridge: UNEP-WCMC.
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2016d). *The State of Biodiversity in West Asia: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets*. («Состояние биоразнообразия в Западной Азии: среднесрочный обзор прогресса в достижении принятых в Айти целей в области биоразнообразия»). Cambridge: UNEP-WCMC.
- United Nations Environment Programme -World Conservation Monitoring Centre, International Union for Conservation of Nature and National Geographic Society (2018r.). *Protected Planet Report 2018*. («Доклад «Защищённая планета», 2018r»). Gland. https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected_Planet_Report_2018.pdf
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre and Institute for Development of Environmental-Economic Accounting (2017r.). *Experimental Ecosystem Accounts for Uganda*. («Экспериментальные счета экосистем для Уганды»). Cambridge. <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/experimental-ecosystem-accounts-for-uganda>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2018r.). *Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries (REDD-plus)*. («Снижение выбросов в результате обезлесения и деградации лесов и роль сохранения, устойчивого управления лесами и увеличения накопления углерода в лесах в развивающихся странах (REDD-плюс)»). <https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/reddplus> (Доступ проверен: 3 июня 2017r.).
- United Nations Office on Drugs and Crime (2016r.). *World Wildlife Crime Report: Trafficking in Protected Species*. («Всемирный доклад о преступлениях против дикой природы: торговля охраняемыми видами»). Vienna. https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/wildlife/World_Wildlife_Crime_Report_2016_final.pdf.
- Urban, M.C. (2015r.). Accelerating extinction risk from climate change. («Повышение риска исчезновения из-за изменения климата»). *Science* 348(6234), стр. 571–573. <https://doi.org/10.1126/science.aaa4984>.
- van Sebille, E., Wilcox, C., Lebreton, L., Maximenko, N., Hardesty, B.D., Van Franeker, J.A. и др. (2015r.). A global inventory of small floating plastic debris. («Глобальный перечень мелкого плавающего пластикового мусора»). *Environmental Research Letters* 10(12), 124006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/124006>.
- van Veenhuizen, R. (2012r.). Urban and Peri-Urban Agriculture and Forestry (UPAF): An Important Strategy to Building Resilient Cities? The Role of Urban Agriculture in Building Resilient Cities («Городское и пригородное сельское и лесное хозяйство (UPAF): важная стратегия построения устойчивых городов? Роль городского сельского хозяйства в создании устойчивых городов»). *Webinar ICLEI*. 18 октября 2012r. Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security Foundation, http://resilient-cities.iclei.org/fileadmin/sites/resilient-cities/files/Resilient_Cities_2012_Digital_Congress_Proceedings/RUAF_RvV_ICLEI_181012.pdf
- van Wilgen, B.W., Cowling, R.M., Marais, C., Esler, K.J., McConnachie, M. и Sharp, D. (2012r.). Challenges in invasive alien plant control in South Africa. («Проблемы борьбы с инвазивными чужеродными растениями в Южной Африке»). *South African Journal of Science* 108(11-12), стр. 8–11. <http://ref.scielo.org/krsrpx>.
- Venter, O., Sanderson, E.W., Magrath, A., Allan, J.R., Beher, J., Jones, K.R. и др. (2016r.). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. («Шестнадцать лет изменений в глобальном воздействии человека на сушу и их последствия для сохранения биоразнообразия»). *Nature communications* 7(12558). <https://doi.org/10.1038/ncomms12558>.
- Vogel, G. (2017r.). Where have all the insects gone? («Куда пропали все насекомые?»). *Science* 356(6338), стр. 576–579. <https://doi.org/10.1126/science.356.6338.576>.
- Waldron, A., Miller, D.C., Redding, D., Moers, A., Kuhn, T.S., Nibbelink, N. и др. (2017r.). Reductions in global biodiversity loss predicted from conservation spending. («Сокращение утраты глобального биоразнообразия, прогнозируемое по расходам на охрану природы»). *Nature* 551, стр. 364. <https://doi.org/10.1038/nature24295>.
- Wall, D.H., Nielson, U.N. и Six, J. (2015r.). Soil biodiversity and human health. («Биоразнообразие почв и здоровье человека»). *Nature* 528(7580), стр. 69–78. <https://doi.org/10.1038/nature15744>.
- Walsh, J.R., Carpenter, S.R. и Vander Zanden, M.J. (2016r.). Invasive species triggers a massive loss of ecosystem services through a trophic cascade. («Инвазивные виды вызывают массовую утрату экосистемных услуг путем трофического каскада»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(15), стр. 4081–4085. <https://doi.org/10.1073/pnas.1600366113>.
- Wang, Y. и Zhou, J. (2013r.). Endocrine disrupting chemicals in aquatic environments: A potential reason for organism extinction? («Парашующие эндокринную систему химические вещества в водной среде: потенциальная причина исчезновения организмов?»). *Aquatic ecosystem health & management* 16(1), стр. 88–93. <https://doi.org/10.1080/14634988.2013.759073>.
- Ward, A., Dargusch, P., Thomas, S., Liu, Y. и Fulton, E.A. (2014r.). A global estimate of carbon stored in the world's mountain grasslands and shrublands, and the implications for climate policy. («Глобальная оценка углерода, хранящегося в горных лугах и кустарниках мира, и значение для климатической политики»). *Global Environmental Change* 28, стр. 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.05.008>.
- Watson, J.E.M., Dudley, N., Segan, D.B. и Hockings, M. (2014r.). The performance and potential of protected areas. («Характеристики и потенциал охраняемых территорий»). *Nature* 515(7525), стр. 67–73. <https://doi.org/10.1038/nature13947>.
- Watts, M. и Williamson, S. (2015r.). *Replacing Chemicals with Biology: Phasing Out Highly Hazardous Pesticides with Agroecology*. («Замена химических веществ биологией: поэтапный отказ от высокоопасных пестицидов с помощью агроэкологии»). Penang: Pesticide Action Network Asia and the Pacific. <https://www.panna.org/sites/default/files/Phasing-Out-HHPs-with-Agroecology.pdf>.
- Webber, B.L., Raghu, S. и Edwards, O.R. (2015r.). Opinion: Is CRISPR-based gene drive a biocontrol silver bullet or global conservation threat? («Мнение: является ли ген, основанный на CRISPR, серебряной пулей биоконтроля или глобальной угрозой сохранению?»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(34), стр. 10565–10567. <https://doi.org/10.1073/pnas.1514258112>.
- Wiersum, K.F., Humphries, S. и van Bommel, S. (2013r.). Certification of community forestry enterprises: Experiences with incorporating community forestry in a global system for forest governance. («Сертификация общественных лесных хозяйств: опыт включения общественного лесного хозяйства в глобальную систему управления лесным хозяйством»). *Small-scale Forestry* 12(1), стр. 15–31. <https://doi.org/10.1007/s11842-011-9190-y>.
- Williams, R.S.R., Jara, J.L., Matsufuji, D. и Plenge, A. (2011r.). Trade in Andean condor Vulture gryphus feathers and body parts in the city of Cusco and the Sacred Valley, Cusco region, Peru. («Торговля перьями и частями тела андского кондора-грифона в городе Куско и Священной долине, регион Куско, Перу»). *Vulture News* 61, стр. 16–26. <http://dx.doi.org/10.4314/vulnew.v6i11.2>.
- Wolkovich, E.M., Cook, B.I., Allen, J.M., Crimmins, T.M., Betancourt, J.L., Travers, S.E. и др. (2012r.). Warming experiments underpredict plant phenological responses to climate change. («Эксперименты по потеплению недооценивают фенологические реакции растений на изменение климата»). *Nature* 485(7399), стр. 494–497. <https://doi.org/10.1038/nature11014>.
- Wolkovich, E.M., Davies, T.J., Schaefer, H., Cleland, E.E., Cook, B.I., Travers, S.E. и др. (2013r.). Temperature-dependent shifts in phenology contribute to the success of exotic species with climate change. («Фенологические сдвиги в зависимости от температуры способствуют успеху экзотических видов с изменением климата»). *American Journal of Botany* 100(7), стр. 1407–1421. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200478>.
- Woodcock, B.A., Isaac, N.J.B., Bullock, J.M., Roy, D.B., Garthwaite, D.G., Crowe, A. и др. (2016r.). Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England. («Влияние использования неоникотиноидов на долгосрочные изменения численности диких пчёл в Англии»). *Nature communications* 7(12459). <https://doi.org/10.1038/ncomms12459>.
- World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biodiversity (2015r.). *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health. Summary of the State of Knowledge Review*. («Соединяя глобальные приоритеты: биоразнообразие и здоровье человека. Резюме обзора состояния знаний»). Geneva. <https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>.
- World Wide Fund for Nature (2015r.). *Living Blue Planet Report: Species, Habitats and Human Well-Being*. («Доклад «Живая голубая планета»: виды, среда обитания и благополучие человека»). Gland. <https://www.wwf.org/jp/activities/data/201508311.BPT.pdf>.
- World Wide Fund for Nature (2016r.). *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in a New Era*. («Доклад «Живая планета» 2016r.: риск и устойчивость в новую эру»). Gland. http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf.
- World Wide Fund for Nature (2018r.). *Living Planet Report 2018: Aiming Higher*. («Доклад «Живая планета» 2018r.: стремление вверх»). Gland. https://c402277.ssi.cf1.rackcdn.com/publications/1187/files/original/LPR2018_Full_Report_Spreads.pdf.
- World Wide Fund for Nature, Zoological Society of London, Global Footprint Network and European Space Agency (2012r.). *Living Planet Report 2012: Biodiversity, Biocapacity and Better Choices*. («Доклад «Живая планета» 2012r. Биоразнообразие, биомасса и лучший выбор»). Gland: WWF International. <https://portals.iucn.org/library/node/29018>.
- World Wildlife Fund for Nature (2013r.). *Chitwan Annapurana Landscape (CHAL): A Rapid Assessment*. («Ландшафт Читван Аннапурана (CHAL): быстрая оценка»). Nepal. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K357.pdf.
- Worm, B., Davis, B., Ketterer, M., Ward-Paige, C.A., Chapman, D., Heithaus, M.R. и др. (2013r.). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. («Глобальный вылов, уровень эксплуатации и возможности восстановления акул»). *Marine Policy* 40, стр. 194–204. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.034>.
- Wright, S.L., Thompson, R.C. и Galloway, T.S. (2013r.). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. («Физическое воздействие микропластика на морские организмы: обзор»). *Environmental Pollution* 178, стр. 483–492. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>.
- Young, K.R. (2014r.). Ecology of land cover change in glaciated tropical mountains. («Экология изменения земного покрова в покрытых ледниками тропических горах»). *Revista peruana de biología* 21(3), стр. 259–270. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10900>.
- Zheng, H. и Cao, S. (2015r.). Threats to China's biodiversity by contradictions policy. («Угрозы биоразнообразию Китая в результате противоречивых политик»). *Ambio* 44(1), стр. 23–33. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0526-7>.







Океаны и побережья



Ведущие авторы-координаторы: Элейн Бейкер (ГРИД-Арендал, Сиднейский университет), Питер Харрис (ГРИД-Арендал), Аделина Менсах (Ганский университет), Джейк Райс (Департамент рыболовства и океанов, Канада)

Соавтор: Джеймс Греллье (Европейский центр окружающей среды и здоровья человека, университет Эксетер)

Аспирант ГЭП: Аль Ануд Альхатлан (Университет Персидского залива)



Основные положения

Давление людей на здоровье океанов продолжало увеличиваться в течение последнего десятилетия, в сочетании с растущим населением и расширением использования ресурсов океана (точно установлено).

Множественные факторы стресса вызывают кумулятивные воздействия, влияющие на здоровье морских экосистем и уменьшающие пользу природы для человека. Тем не менее, в управлении некоторыми нагрузками был достигнут успех, с одновременным улучшением состояния здоровья океана, что даёт уроки, на которые можно опираться. В этом оценочном докладе «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) из многочисленных существующих факторов давления мы уделили особое внимание трём: обесцвечиванию коралловых рифов, морскому мусору и проблемам достижения устойчивого рыболовства в мировом океане. {7.1}

Тропические коралловые рифы прошли переломный момент, когда хроническое обесцвечивание привело к гибели многих рифов, которые вряд ли восстановятся даже в течение веков (точно установлено).

Обесцвечивание кораллов обусловлено потеплением океанов, что, в свою очередь, связано с антропогенными выбросами парниковых газов (ПГ; особенно CO₂) со времён промышленной революции. Потепление океана отстаёт от выбросов ПГ на несколько десятилетий, так что переломный момент для обесцвечивания коралловых рифов был пройден в 1980-х годах, когда атмосферная концентрация CO₂ превысила 350 частей на миллион (промилле [ppm]). {7.3.1}

Период повторного обесцвечивания рифов теперь составляет около шести лет, в то время как скорость восстановления рифа, как известно, превышает десять лет (установлено, но не окончательно).

Это означает, что, в среднем, у рифов не будет достаточно времени для восстановления между событиями обесцвечивания, поэтому в ближайшие десятилетия следует ожидать устойчивой нисходящей спирали в здоровье рифов. Задача 14.2 ЦУР в области океанов: «К 2020 году обеспечить рациональное использование и защиту морских и прибрежных экосистем с целью предотвратить значительное отрицательное воздействие, в том числе путём повышения стойкости этих экосистем, и принять меры по их восстановлению для обеспечения хорошего экологического состояния и продуктивности океанов», может оказаться невозможной для большинства экосистем тропических коралловых рифов. {7.3.1}

Существуют свидетельства того, что за смертью рифа последует утрата рыбного промысла, туризма, средств существования и мест обитания (неубедительно).

Гибель экосистем тропических коралловых рифов станет катастрофой для многих зависимых сообществ и отраслей, и правительства должны в течение следующего десятилетия подготовиться к возможному краху промышленности, основанной на рифах. Вклад коралловых рифов в совокупности оценивается в 29

млрд Долл. США, что включает их ценность для туризма, рыболовства и защиты прибрежных районов. Потери в этих секторах ещё не документированы, но существует значительный риск того, что потери произойдут в течение следующего десятилетия. {7.4.1}

Рыболовство и аквакультура оценивались в 2016 году в 362 млрд Долл. США, а аквакультура – в 232 млрд Долл. США (установлено, но не окончательно).

Марикультура расширяется, но большая часть увеличения приходится на аквакультуру, особенно внутреннюю аквакультуру (установлено). Аквакультура обеспечивает более 10% общего тоннажа рыбной продукции, и эта доля растёт. Вместе, рыболовство и аквакультура обеспечивают средства существования для 58-120 миллионов человек, в зависимости от того, как учитывается занятость неполного рабочего дня и занятость во вторичной переработке. Подавляющее большинство средств существования обеспечивается за счёт мелкого рыболовства, и оно было стабильным в течение более десяти лет, однако коммерческая заготовка составляет большую часть товарной стоимости, включая более 80 млрд Долл. США в год, экспортируемых из развивающихся стран на международные рынки. {Таблица 7.1, 7.3.2}

Рыба, богатая важными для здоровья белком и микроэлементами, в настоящее время обеспечивает 3,1 миллиарда человек более чем 20% требуемого белка, причём этот показатель выше во многих регионах мира, где широко распространена проблема отсутствия продовольственной безопасности (установлено, но не окончательно).

Чтобы решить будущие проблемы продовольственной безопасности и здорового населения, в дополнение к более эффективному использованию всех натуральных продуктов, добываемых для производства продовольствия, потребуется больше рыбы, беспозвоночных и морских растений из океанов и побережий в качестве пищи, поэтому ожидается расширение как рыболовства, так и аквакультуры. {7.5.2}

Можно сохранить устойчивость промыслов, но это требует значительных инвестиций в мониторинг, оценку и управление, а также сильных, основанных на местных сообществах, подходов (установлено, но не окончательно).

Кроме того, устойчивая аквакультура требует знаний и осторожности в управлении операциями. {7.6}

Обзоры показывают значительные различия между странами в устойчивости их рыболовства и аквакультуры с такими факторами, как общее благосостояние для инвестиций в исследование и управление рыболовством, при этом избегая субсидий, направленных на наращивание потенциала, что сильно влияет на способность поддерживать устойчивость крупномасштабного рыболовства (установлено, но не окончательно). Для мелкого рыболовства согласованность социальных структур и культурных практик, способствующих эффективному саморегулированию сообщества, сильно влияет на устойчивость. {7.5.2}



Экосистемный подход к рыболовству широко внедрён в национальных и региональных политиках, а оперативное руководство действиями по управлению экологическим следом рыболовства предоставила Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО) (неубедительно). Несмотря на признание большого экологического следа рыбных промыслов на морские экосистемы и его всестороннего использования в политике, меры по минимизации воздействия рыболовства на экосистемы имели неоднозначный успех. Однако, как и в случае с устойчивостью эксплуатации целевых видов, в целом, экосистемный след попутного вылова, выбрасывания улова и негативного воздействия промысловых снастей на окружающую среду уменьшается в тех частях мира, где имеются достаточные экономические ресурсы для инвестирования в мониторинг рыбного промысла и технологии приспособлений для лова, улучшающие избирательность вылова и снижающие воздействие на среду обитания. Этот подход также применяется в аквакультуре с сопоставимыми целями и быстрым внедрением в промышленность. {7.4.2}

Количество морского мусора продолжает увеличиваться – приблизительно 8 миллионов тонн (мт) пластмасс ежегодно поступает в океан в результате неправильного управления бытовыми отходами в прибрежных районах (установлено, но не окончательно). Морской мусор был найден на всех глубинах океана. Ожидается, что без вмешательства, к 2025 году количество пластика в океане увеличится до 100-250 мт. {7.3.3}.

Частицы пластика всё чаще обнаруживаются в пищеварительной системе морских организмов, включая рыбу и моллюсков, потребляемых человеком (установлено, но не окончательно). Риск употребления загрязнённых пластиком морепродуктов для здоровья человека неясен. Имеются хорошо документированные данные о физическом повреждении морских организмов и в результате попадания в морской мусор и от проглатывания пластика. Некоторые пластики содержат потенциальные токсины и могут также адсорбировать и концентрировать токсичные вещества из окружающей морской воды. Однако в настоящее время нет данных о серьёзных токсических воздействиях на морскую биоту от этих загрязнителей. Морской мусор также может служить транспортным средством для распространения патогенных микроорганизмов и инвазивных видов (точно установлено). {7.4.4}.

Экономические, социальные и экологические затраты на морской мусор постоянно растут и включают прямые экономические затраты на очистку и потерю доходов от таких отраслей, как туризм и рыболовство (не подтверждено). Расходы на социальную сферу и здравоохранение труднее количественно оценить за пределами локальных масштабов, равно как и такие затраты на охрану окружающей среды, как сокращение функций и услуг экосистем. {7.4.4}.



7.1 Введение

Мировые океаны составляют более 70% поверхности Земли. В 2010 году в прибрежных районах проживало более 1,9 миллиарда человек, и ожидается, что к 2050 году их число достигнет 2,4 миллиарда (Kummu и др. 2016г.). Двадцать из 30 мегаполисов¹ расположены на побережьях, и ожидается, что численность этих мегаполисов будет увеличиваться быстрее, чем за пределами городских районов (Kummu и др. 2016г.). Тремя наиболее быстрорастущими прибрежными мегаполисами являются Лагос, Нигерия (прирост населения 4,17%), Гуанчжоу, Китай (3,94%) и Дакка, Бангладеш (3,52%) (Grimm и Tulloch (ред.) 2015г.).

7.1.1 Добро пожаловать в океан

Здоровье и средства существования многих людей напрямую связаны с океаном через его ресурсы и важные эстетические, культурные и религиозные преимущества, обеспечиваемые им. Морепродукты обеспечивают не менее 20% животного белка для 3,1 миллиарда человек во всём мире (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [FAO] 2016а). Это особенно важно для экономически неблагополучных прибрежных районов и сообществ. Прибрежные экосистемы также предоставляют многочисленные выгоды, которые нельзя легко монетизировать, как стабилизация прибрежных районов, регулирование качества и количества прибрежных вод, биоразнообразие и нерестовые места обитания для многих важных видов. Океан является неотъемлемой частью глобальной климатической системы (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2013г.), способствуя переносу тепла, влияющего на температуру и количество осадков по всей планете. Около 50% мирового первичного производства происходит в океане (Mathis и др. 2016г.). Океан также обеспечивает запас дополнительных экономически важных ресурсов, таких как нерудные строительные материалы и песок, возобновляемую энергию и биофармацевтические препараты. Однако люди, их средства существования и многие косвенные выгоды, которые даёт океан, подвержены влиянию ухудшающегося здоровья морских и прибрежных экосистем, вызванного такими причинами, как загрязнение, изменение климата, чрезмерный вылов рыбы, а также утрата мест обитания и биологического разнообразия.

По определению, здоровый океан, это океан, в котором основные функции и структура экосистем не повреждены, поэтому он:

- ❖ способен поддерживать средства существования и вносить вклад в благосостояние людей;
- ❖ устойчив к текущим и будущим изменениям.

Полный спектр выгод можно продолжать получать только в том случае, если морские и прибрежные экосистемы функционируют и используются в рамках экологических ограничений таким образом, чтобы не

причинять серьёзного или необратимого вреда. Тем не менее, устойчивое использование морских и прибрежных экосистем ставится под сомнение многими факторами изменений (см. Главу 2), а также конкурирующим давлением на природные ресурсы и сложностями управления и многочисленными, часто противоречивыми, видами использования (**Рисунок 7.1**). Прибрежные государства имеют права и обязанности в рамках своей морской юрисдикции (United Nations 1982г.). Тем не менее, океан создаёт особые проблемы при осуществлении юрисдикции. Океанские течения могут нести химические вещества, отходы, появляющиеся органические загрязнители и патогенные микроорганизмы за пределы районов, находящихся в национальных морских границах, и морские организмы и морские птицы могут не оставаться в пределах территории, находящейся под юрисдикцией государства. Координация управленческих мер особенно сложна в районах за пределами действия национальной юрисдикции, где большое количество учреждений и соглашений регулируют такие секторальные вопросы, как судоходство, рыболовство и разработка морского дна.

Государства должны не только сотрудничать через границы, но и интегрировать процесс принятия решений в различные виды использования морских и прибрежных экосистем. Взаимосвязь между условиями океана, живыми ресурсами моря и пространственно-динамическими процессами в океане означает, что деятельность любой отдельной отрасли промышленности может иметь далеко идущие последствия. Она может нарушить средства существования людей, которые не получили никаких выгод от отрасли, вызвавшей это воздействие. Точно так же выгоды, ожидаемые от мер по сохранению, принятых в одном секторе или юрисдикции, могут быть уменьшены или сведены на нет из-за отсутствия действий в других секторах или юрисдикциях.

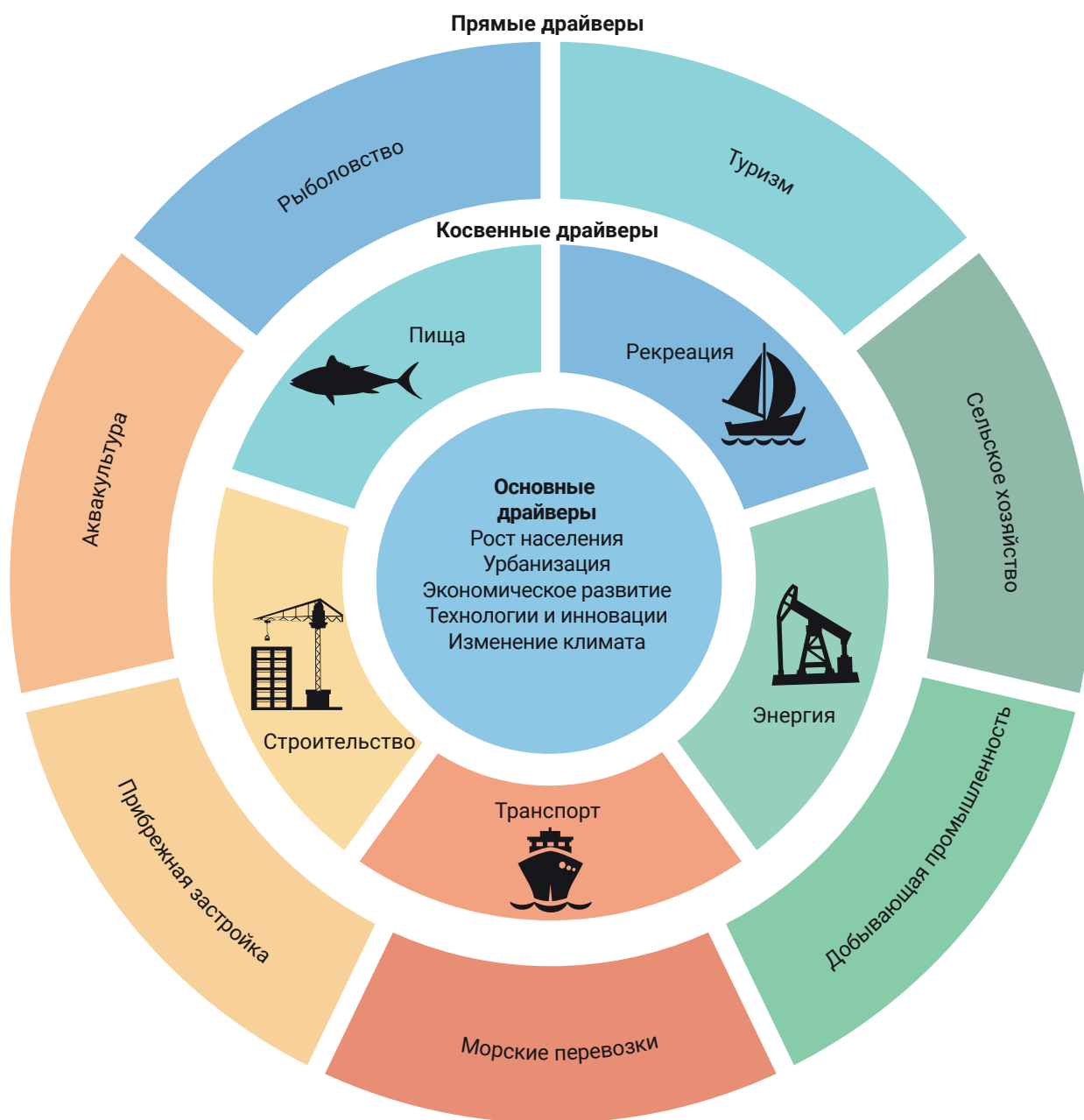
Глобальные проблемы, такие как изменение климата и подкисление океана, также должны быть решены. Изменение климата влияет на температуру океана, протяжённость и толщину морского льда, солёность, повышение уровня моря и экстремальные погодные явления. Несмотря на то, что последствия изменения климата различаются на региональном уровне и, следовательно, требуют адаптивных мер управления на местном и региональном уровнях (Von Schuckmann и др. 2016г.), эти усилия должны координироваться в более широких масштабах, а уроки и передовые методы должны эффективно распространяться.

7.1.2 Направленность данной главы

Океаны имеют много применений, и существует слишком много связей между морскими экосистемами и сушей и прилегающими морями, чтобы рассмотреть их все в этой главе. Первая глобальная комплексная оценка морской среды (A/RES/70/235; Inniss и Simcock (ред.) 2016г.) и доклады Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC 2013г.) предоставили свежие всеобъемлющие обзоры состояния океана. Поэтому здесь были выбраны три заслуживающие особого внимания темы – тропические коралловые рифы, рыболовство и

¹ Города с населением более 10 миллионов человек.

Рисунок 7.1: Обобщённая схема, показывающая драйверы и давления, относящиеся к морской среде



Центральный круг представляет основные драйверы изменения в требованиях людей к океану. Внутреннее кольцо представляет типы общественных потребностей, продвигаемых драйверами, а внешнее кольцо представляет отрасли промышленности, удовлетворяющие потребности, для которых обычно разрабатываются политики. Потребности, выраженные в действиях сектора, оказывают соответствующее давление.



Таблица 7.1: Оценки экономической ценности, занятости и основных воздействий на окружающую среду основных связанных с океаном отраслей

Отрасль [и глава оценки мирового океана]	Экономическое значение или масштаб операций	Занятость/ средства существования	Основные воздействия на окружающую среду, если регулируется неадекватно
Рыболовство [9,11,12]	US\$362 млрд (включает марикультуру и пресноводную аквакультуру – прикл. US\$28 млрд, но учёт разделён не полностью)	58–120 млн (в зависимости от того, как учитывается занятость на неполный рабочий день и вторичную переработку)	Изменения структуры и функции пищевой сети, если высшие хищники или ключевые кормовые виды истощены или очень избирательное рыболовство. Прилов нецелевых видов, некоторые из которых могут поддерживать очень низкие показатели смертности (например, морские черепахи, многие морские птицы и мелкие китообразные). Воздействие снастей на морскую среду обитания и бентос, особенно структурно хрупкие места обитания (например, кораллы, губки). Продолжение лова потерянными рыболовными снастями.
	Компетентные МПО		
Морские перевозки [17]	50500 млрд т-милей грузов; 2,05 млрд поездок пассажиров	> 1,25 млн мореплавателей	Транспортные катастрофы и несчастные случаи, которые могут привести к выбросу грузов, топлива и гибели людей. Токсичность грузов варьируется от нуля до высокой. Хронический и эпизодический выброс топлива и других углеводородов. Редкая потеря контейнеров с токсичным содержимым. Сброс сточных вод, отходов и «серых вод». Передача инвазивных видов через балластные и трюмные воды. Использование противообрастающих красок. Шум от кораблей. Морской транспорт отвечает за около 3% глобальных эмиссий ПГ.
	Компетентные МПО – и конвенции – ИМО и МАРПОЛ		
Порты [18]	5,09 млрд т сыпучих грузов	Развитие технологий сделало недоступной статистику постоянных работников доков	Концентрация судоходства и потенциальное воздействие судоходства на окружающую среду. Необходимость землечерпательных работ и доступа к глубоководным проходам. Воздействия на морское дно и побережье от строительства инфраструктуры. Шум.
	Компетентные МПО, конвенции ИМО и МАРПОЛ, но, в основном, местная юрисдикция		
Офшорная углеводородная промышленность [21]	US\$500 млрд (при US\$50 за баррель)	200000 рабочих в офшорной промышленности	Выброс углеводородов, особенно при выбросах или катастрофах на платформе, с возможностью попадания очень больших объёмов в морские системы, с высокой устойчивостью, влияющей на туризм и эстетические и культурные ценности. Покрытие нефтью морских и прибрежных организмов и мест обитания. Загрязняющие вещества, попадающие в пищевые сети и потенциальные источники пищи для человека. Хронический выброс химических веществ, используемых в работе. Эпизодический выпуск диспергаторов во время ликвидации разливов. Подавление бентоса на местах. Шум от сейсмических исследований и судоходства. Нарушения биоты при выводе из эксплуатации.
Другие морские энергетические отрасли [2]	Произведено 7,36 МВт (мегаватт)	Создано 7-11 рабочих мест а год на произведённый МВт	Конкурс за место для инфраструктуры и перемещение биоты. Локализованная смертность бентоса из-за инфраструктуры. Смертность птиц, рыб в энергетических турбинах и ветряках. Шум и физические помехи при строительстве и выводе из эксплуатации инфраструктуры.
	Компетентные МПО – преимущественно местная юрисдикция		
Морская добыча [23]	US\$5,0-5,4 миллиарда	7100–12000 (неполно)	Смертность, вытеснение или исчезновение морских видов, особенно бентоса. Разрушение среды обитания морского дна, особенно если хрупкие или чувствительные. Создание осадочных шлейфов и осаждение отложений. Шум. Потенциальное загрязнение пищевых цепей при глубоководной добыче. Создание микроhabitатов, чувствительных к концентрации осадков и аноксии [23.3].
	Компетентные МПО – ISA		
Морской туризм [27]	US\$2,3 триллиона (35% от грубой оценки всего туризма, включая мультипликационные эффекты)	Не подсчитано из-за отсутствия общего подхода к мультипликативным эффектам. Считается, что общий туризм составляет 3,3% мировой рабочей силы, но разделение морского и неморского туризма не согласовано.	Строительство береговой инфраструктуры, изменение среды обитания, увеличение эрозии, смертности и перемещения биоты, шума. Загрязнение прибрежных вод отходами и сточными водами. Беспокорство организмов из-за увеличения присутствия людей, особенно дайвинга в средах с большим разнообразием и наблюдения за морской мегафауной. Увеличение смертности за счёт рекреационной рыбалки. Увеличивающееся катание на лодках со всеми последствиями судоходства в местных масштабах.
	Компетентные МПО – нет		

МПО: Межправительственные организации; ИМО: Международная морская организация; ISA: Международный орган по морскому дну; МАРПОЛ: Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов.

Источники: Если не указано иное, вся информация взята из Первой глобальной комплексной морской оценки (United Nations 2016г.), причём глава(-ы) указана в первом столбце. В некоторых отраслях экономическая стоимость в разных странах регистрируется настолько по-разному, что глобальная экономическая стоимость не может быть оценена осмысленно, и используются другие показатели масштаба отрасли. Отчётный год также не стандартизирован по всем строкам, но все оценки относятся к 2012 году или позже. Записи в таблице следует рассматривать как показатели глобального масштаба с большим разбросом по регионам и странам (ИМО 2015г.).



мусор, попадающий в морскую среду. Несколько тем, возникающих или представляющих особый интерес – ртуть, добыча песка, глубоководная добыча и океанский шум – также кратко рассматриваются.

Обоснование выбора трёх основных тем вытекает из резолюций, принятых Ассамблеей ООН по окружающей среде [United Nations Environmental Assembly] (ЮНЭА) [UNEA] на её второй сессии в мае 2016 года, в которых конкретно упоминаются коралловые рифы – в резолюции UNEP/EA.2/Res.12 (UNEA 2016a), и морской мусор – в резолюции UNEP/EA.2/Res.11 (UNEA 2016b). Морской мусор также был включён в специальное Решение CBD/COP/DEC/XIII/10 Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии [Convention on Biological Diversity] (КБР) [CBD] (CBD 2016г.) и в Решение ВС 13/17 Конференции Сторон к Базельской конвенции (2017г.). Рыболовство связано с многочисленными целями в области устойчивого развития (ЦУР) и оно также пересекается с общими темами, определёнными в Главе 4 (в частности, в вопросах гендера, здравоохранением, продовольственными системами, изменением климата, полярными регионами, а также химическими веществами и отходами).

7.2 Давления

Деятельность людей может изменить океан и его ресурсы во многих отношениях, особенно в результате деятельности на суше. В Части V Первой глобальной комплексной морской оценки (Inniss и Simcock (ред.) 2016г.) описываются как социальные выгоды, так и основные последствия человеческой деятельности, будь то непосредственно за счёт добычи ресурсов (например, рыбы, углеводов, песка) или косвенно (например, воздействия рыболовных снастей на морское дно или добыча полезных ископаемых). В отчёте также документируется экономическая ценность и количество средств существования, поддерживаемых каждой отраслью промышленности (**Таблица Деятельность людей может изменить океан и его ресурсы во многих отношениях, особенно в результате деятельности на суше. В Части V Первой глобальной комплексной морской оценки (Inniss и Simcock (ред.) 2016г.) описываются как социальные выгоды, так и основные последствия человеческой деятельности, будь то непосредственно за счёт добычи ресурсов (например, рыбы, углеводов, песка) или косвенно (например, воздействия рыболовных снастей на морское дно или добыча полезных ископаемых). В отчёте также документируется экономическая ценность и количество средств существования, поддерживаемых каждой отраслью промышленности (Таблица 7.1)**)

Экологические следы многих отраслей океанской промышленности пересекаются (**Таблица 7.1**: столбец 4), и иногда несколько отраслей используют один и тот же ресурс для различных целей (например, рыба для экотуризма, в отличие от продовольствия для прибрежного сообщества; см. также Halpern и др. 2012г.) Поэтому разработка эффективных стратегий управления требует политик, которые могут учитывать совокупное воздействие, а не только отдельные отраслевые

экологические следы (Halpern и др. 2008г.).

7.3 Состояние

7.3.1 Кризис обесцвечивания кораллов 2015–2017гг.

Тропические коралловые рифы² являются одними из самых биоразнообразных экосистем на Земле, на которые приходится примерно 30% всего морского биоразнообразия (Burke и др. 2012г.). «Коралловый треугольник», включающий в себя Индонезию, Малайзию, Филиппины, Тимор-Лешти, Папуа-Новую Гвинею и Соломоновы Острова, является районом наибольшего биоразнообразия, насчитывающим более 550 видов твёрдых кораллов (для сравнения, на Карибах и в Атлантическом регионе 65 видов кораллов). Во всём мире коралловые рифы занимают площадь около 250000 км². Из-за многочисленных воздействий людей, включая загрязнение, рыболовство и обесцвечивание кораллов, текущее состояние здоровья рифов во многих местах очень плохое.

Обесцвечивание кораллов происходит, когда кораллы испытывают стресс в результате изменений таких условий, как температура, свет или питательные вещества, что заставляет их изгонять симбиотические водоросли, живущие в их тканях, обнажая свои белые скелеты. В течение последних двух десятилетий регулярно сообщалось о широкомасштабных событиях обесцвечивания коралловых рифов, связанных с повышением температуры поверхности океана, и климатические исследования показывают, что интервал между этими событиями в настоящее время составляет около шести лет (Hughes и др. 2018г.). Лето 2015 года в северном полушарии и в 2015–2016 годах в южном полушарии было самое жаркое за всю историю наблюдений, что вызвало наихудшее обесцвечивание кораллов. Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA) объявило 2015 год началом третьего глобального события по обесцвечиванию кораллов после аналогичных событий в 1998 и 2010 годах. Это третье событие, продолжающееся до сих пор, является самым длинным и самым разрушительным на сегодняшний день, затронувшим 70% мировых рифов, причём, в некоторых районах отбеливание происходит ежегодно (Рисунок 7.2). Особенно сильно пострадал Австралийский Большой Барьерный риф, с 2016 года пострадало уже более 50% рифа (Австралия, Great Barrier Reef Marine Park Authority [Управление морского парка Большой Барьерный риф] [GBRMPA] 2017г.).

Степень обесцвечивания варьируется как внутри рифов, так и между регионами, и некоторые из областей, ранее не испытывавших обесцвечивания, были затронуты этим последним событием. Недавно была объявлена инициатива по выявлению 50 рифовых зон, которые, скорее всего, выживут после 2050 года, с целью побудить правительства выделить эти районы для защиты и сохранения (<https://50reefs.org>).

² К тропическим коралловым рифам не относятся глубоководные, холодноводные рифы или умеренно-каменные рифы.



В недавно опубликованном резюме Пятого оценочного доклада МГЭИК, O'Neill и др. (2017г.) пришли к выводу, что «имеются убедительные доказательства (в результате недавнего обесцвечивания кораллов) сигналов раннего предупреждения о том, что уже может происходить изменение биофизического режима». Veron и др. (2009г.) предсказали, что переломный момент при обесцвечивании кораллового рифа (резкое изменение состояния, происходящее при превышении порогового значения) произойдёт, когда глобальный атмосферный CO₂ достигнет 350 ppm. Эта величина была достигнута примерно в 1988 году, но из-за того, что потепление океана отстаёт от глобальных атмосферных уровней CO₂ (Hansen и др. 2005г.), потребовалось почти 30 лет, чтобы выявить влияние этого уровня CO₂. Эффект отставания обусловлен медленной скоростью глобальной циркуляции океана по сравнению с быстрой скоростью повышения уровня CO₂. Фактически, океан в настоящее время реагирует на уровни CO₂ давностью несколько десятилетий, и совокупность доказательств показывает, что переломный момент обесцвечивания кораллов уже пройден (Hoegh-Guldberg и др. 2007г.; Frieler и др. 2013г.). Veron и др. (2009г.) указали, что переломный момент в 350 ppm, достигнутый 29 лет назад, мог стать смертным приговором для многих кораллов. И, учитывая, что глобальные уровни CO₂ в атмосфере в настоящее время превышают 400 ppm, это имеет серьёзные последствия для самого выживания коралловых рифов. Недавнее моделирование показывает, что более 75% рифов будут ежегодно подвергаться сильному обесцвечиванию до 2070 года, даже если обещания, принятые после Парижской конференции по изменению климата 2015 года (COP 21), станут реальностью (van Hooidonk и др. 2016г.; UNEP 2017г.). Эксперты сходятся во мнении, что коралловые рифы, сохранившиеся к концу XXI века, будут мало похожи на те, с которыми мы знакомы сегодня (Hughes и др. 2017г.).

7.3.2 Рыболовство

Промысловое рыболовство

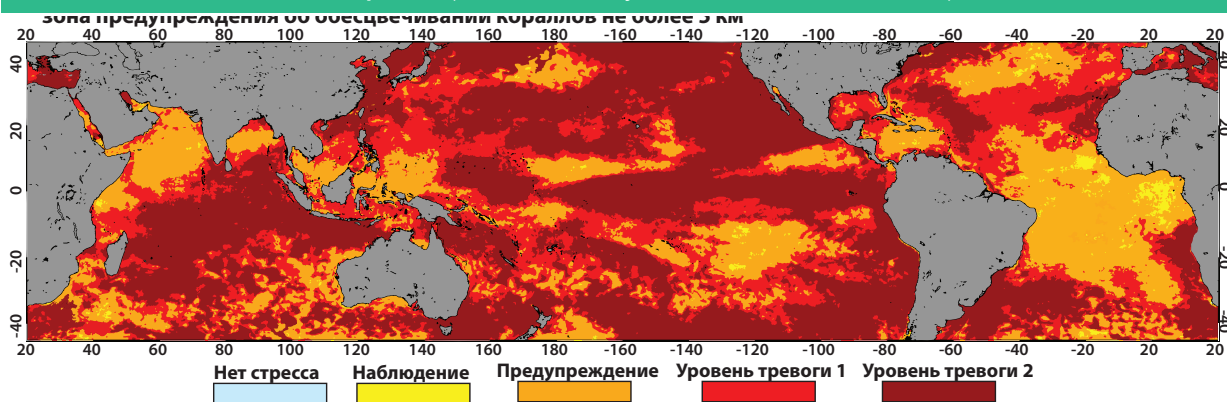
В дополнение к изменениям состояния океана из-за естественных изменений и изменения климата, люди изменяют состояние океана, забирая из него ресурсы. Наиболее распространённым и самым крупным по величине является вылов рыбы и других морских организмов для потребления человеком и в некоторых промышленных целях (например, корм для аквакультуры).

Океан становится всё более важным источником пищи (International Labour Organisation [Международная организация труда] [ILO] [МОТ] 2014г.). Общий объём производства промышленного рыболовства и марикультуры³ к 2017 году превысил 170 миллионов (метрических) тонн, и вклад марикультуры продолжает расти (FAO 2018a). Рыба обеспечивает более 20% пищевого белка для более чем 3,1 миллиарда человек, причём этот процент высок в прибрежных районах, где проблемы продовольственной безопасности также высоки. Кроме того, питательные микроэлементы в рыбе являются важным вкладом в здоровье человека, и их трудно заменить в районах, где доступность рыбы снижается (Roos и др. 2007г.; FAO и World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 2014г.; Thilsted и др. 2014г.).

В течение более 15 лет промышленное рыболовство было стабильным и составляло около 90 млн т, тогда как добыча на культурных объектах продолжала увеличиваться (Рисунок 7.3). Существуют споры об устойчивости нынешних уровней рыболовства, с существующими разногласиями по многим фундаментальным вопросам, касающимся запасов, состояния, причин тенденций и эффективности мер управления (Worm и др. 2009г.; Froese и др. 2013г.;

³ В данном отчётном докладе «аквакультура» – это общий термин, используемый для разведения рыбы и моллюсков в неволе для возможного потребления человеком, тогда как «марикультура» – часть аквакультуры, практикующаяся в морских, прибрежных и устьевых районах

Рисунок 7.2: Карта, показывающая максимальную тепловую нагрузку в течение 2014–2017гг. периода глобального обесцвечивания кораллов (всё ещё действующего на момент написания)



Опасность теплового стресса 2-го уровня указывает на широко распространённое обесцвечивание кораллов и значительную смертность. Тепловой стресс 1 уровня указывает на значительное обесцвечивание кораллов. Более низкие уровни стресса, возможно, также вызвали некоторое отбеливание.

Источник: United States National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2017г.).



Melnychuk и др. 2016г.). Некоторые кризисы в области рыболовства вошли в учебники, рассказывая о вреде от различных комбинаций чрезмерного расширения промысловых мощностей и усилий, от неуправляемых технологических инноваций, от политизированного или не предупредительного принятия решений и неэффективной науки, управления и руководства. Кроме того, взаимодействие изменений окружающей среды и динамики запасов в условиях инерции при принятии управленческих решений сыграло центральную роль в крахе промысла трески в восточной Канаде (Rose 2007г.; Rice 2018г.) и промыслах мелких пелагических видов Тихого океана в Перу и Чили (Chavez и др. 2008г.).

Большой объём публикаций по устойчивости рыболовства содержит много случаев как неустойчивого расширения, так и успехов в управлении темпами эксплуатации и восстановлении ранее истощённых запасов. Для стран, где существует потенциал и политическая воля для оценки состояния запасов и промысловой смертности, а также для осуществления мер по мониторингу, контролю и надзору, тенденции с 1990 года по настоящее время показывают, что перелова обычно избегают (Hilborn и Ovando 2014г.; Melnychuk и др. 2016г.). Тем не менее, обзоры также показывают значительные различия между странами по такому фактору, как общее благосостояние для инвестиций в исследования и управление рыбным хозяйством, избегая при этом субсидий на наращивание потенциала, сильно влияющих на способность поддерживать устойчивое рыболовство. В подавляющем большинстве случаев, когда юрисдикции располагают ресурсами для проведения достаточных исследований и управления, и осуществляют эффективное

управление, промысловая смертность ограничивается или снижается до устойчивых показателей, а запасы оцениваются как здоровые или восстанавливающиеся после перенасыщения в прошлом (Рисунок 7.4). Однако в тех случаях, когда не предоставляется значительное финансирование для оценки и мониторинга ресурсов, мер контроля и наблюдения, чрезмерный вылов рыбы, незаконный, незарегистрированный или нерегулируемый (ННН)⁴ промысел и истощение ресурсов продолжают и могут расширяться.

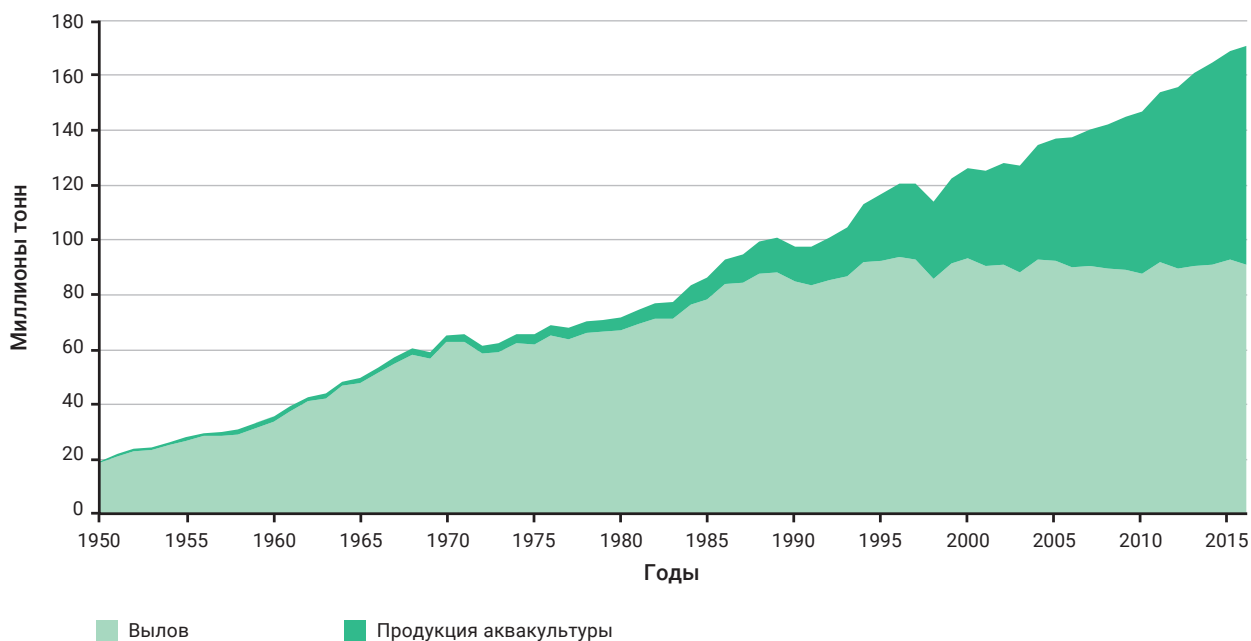
Кроме того, рыболовство всё ещё расширяется в географическом плане и юрисдикции управления стремятся идти в ногу со временем. Причины этого включают в себя:

- ❖ усилия, вытесненные из юрисдикций, пытающихся сократить использование запасов в пределах своих полномочий,
- ❖ продолжающееся увеличение рыболовных мощностей флотов, базирующихся в Азии (хотя возможности флотов других юрисдикций уменьшаются),
- ❖ общее повышение эффективности рыболовства в глобальных масштабах (Bell, Watson и Ye 2017г.; Jacobsen, Burgess и Andersen 2017г.).

Пространственная перестройка промыслов будет происходить по мере перемещения запасов в ответ на изменение состояния океана из-за антропогенного

⁴ Незаконный, незарегистрированный и нерегулируемый (ННН) промысел – широкий термин, включающий: промысел и связанные с промыслом мероприятия, проводимые в нарушение национальных, региональных и международных законов; непредставление, искажение или занижение информации о промысловых операциях и их уловах

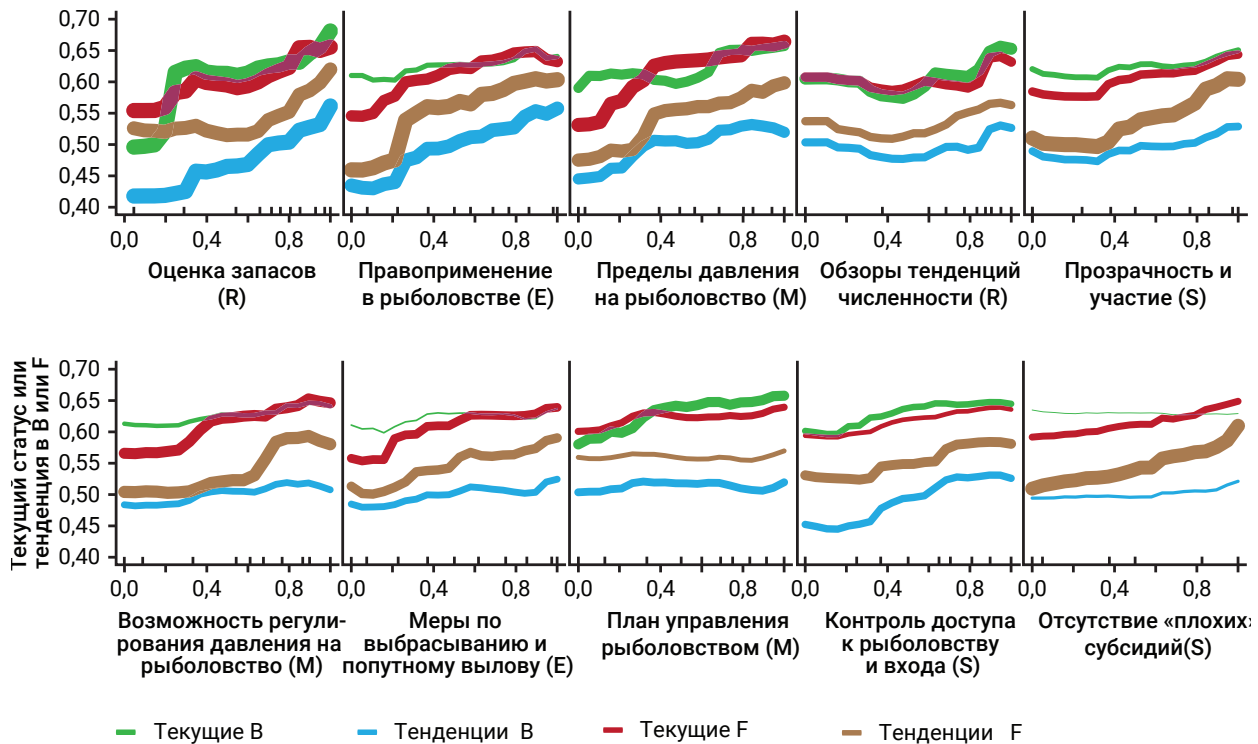
Рисунок 7.3: Объём производства мирового промыслового рыболовства и аквакультуры



Источник: FAO (2018a).



Рисунок 7.4: Состояние рыбных запасов и промысловой смертности под влиянием различных факторов науки, управления и руководства. Более высокие относительные оценки по вертикальной оси отражают лучшее состояние запасов по сравнению с теоретически «идеальным» управлением



Влияние атрибутов управления рыбным хозяйством на исследования (R), управление (M), правоприменение (E) и социально-экономические (S) измерения на текущее состояние и тенденции биомассы (В) и промысловой смертности (F). Толщина линий отражает различную важность каждого измерения в отношении переменных x и y.

Источник: Melnychuk и др. (2016г.).

глобального потепления (Cheung, Watson и Pauly 2013г.), но детали перераспределения видов неопределённые (Barange и др. 2014г.; Johnson и др. 2016г.; Salinger и др. 2016г.) и подходящие для такой динамики стратегии управления находятся на ранних стадиях разработки (Schindler и Hilborn 2015г.; Creighton и др. 2016г.).

Рыболовство охватило многие океанические подводные горы, где накопленная биомасса долгоживущих, медленно растущих рыб, таких как большеглазый австралийский лосось и бугристые солнечники, часто истощается даже до того, как региональные рыбохозяйственные организации или органы могут собрать достаточную информацию для оценки устойчивого уровня вылова (FAO 2009а; Koslow и др. 2016г.). Поскольку рыбные запасы в полярных широтах становятся всё более доступными для коммерческого рыболовства благодаря сочетанию таяния морского льда и усовершенствованных технологий лова, чрезмерный вылов рыбы может представлять особую угрозу, если не будет тщательно регулироваться (Вставка 7.1). Такое рыболовство может быстро расширяться, бросая вызов возможностям управленческих юрисдикций (Swan и Gréboval 2005г.), при этом важную роль играют региональные рыбохозяйственные организации или органы, так как рыболовство распространяется в районах за пределами национальных юрисдикций.





Вставка 7.1: Рыболовство в полярных океанах



Полярные океаны не были идентифицированы как регион ГЭП-6, но многие из секторов, перечисленных в таблице 7.1 также присутствуют в одном или обоих полярных регионах. Оценки экономической ценности и поддерживаемых средств существования являются неполными, но морские ресурсы остаются существенными для обеспечения средств существования для более чем 150000 инуитов в североамериканской Арктике (Inuit Circumpolar Council [Циркумполярный совет инуитов] 2011г.). Коммерческий промысел в Северном Ледовитом океане находится под мораторием Соединённых Штатов Америки и Канады в рамках их национальных юрисдикций, а в международных арктических водах к первоначальному мораторию Канада-Российская Федерация-Соединённые Штаты недавно присоединились Китай, Дания (за Гренландию), Европейский союз, Исландия, Япония и Республика Корея⁵. В полярных районах, находящихся под норвежской и российской юрисдикцией, рыболовство управляется национальными властями и регулярно оценивается Международным советом по исследованию морей (ICES).

В Южном океане коммерческий промысел клыкача, ледяной рыбы и криля с 1982 года преследуется в соответствии с нормативной базой Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики [Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources] (CCAMLR). Промысел клыкача и криля быстро расширяется, при этом уловы криля составляют менее трети предохранительного ограничения на вылов (CCAMLR 2016г.). Промысел клыкача и ледяной рыбы был сертифицирован как устойчивый (Морским попечительским советом, независимым органом), с существенным прогрессом в сдерживании ННН (Österblom и Bodin 2012г.). В результате легального рыболовства годовой доход составил более 200 млн Долл. США (по клыкачу) и 70 млн Долл. США (по крилю) за пять лет (Hoshino и Jennings 2016г.). CCAMLR периодически проводит независимые обзоры своей деятельности (например, CCAMLR 2016г.). Полярные океаны испытывают наиболее быстрое изменение климата, а средства существования северных районов подвергаются воздействию многих вредных факторов (Inuit Circumpolar Council 2011г.). Например, сезонный доступ местных рыбаков к рыбному промыслу на морском льду стал проблематичным, поскольку морской лёд истончается и исчезает. Возможности добычи на морском дне углеводородных ресурсов и коммерческое судоходство потребуют разработки соответствующих политик, обеспечивающих любые выгоды местным жителям.

⁵ Соглашение 2017 года о предотвращении нерегулируемого рыбного промысла в открытом море в центральной части Северного Ледовитого океана

Там, где чрезмерный вылов был сокращён или устранён, или новые промыслы были ограничены на устойчивых уровнях, использовался широкий набор мер (Melnychuk и др. 2016г.; Garcia и др. 2018г.). Усилия по ограничению общего вылова (количество и размеры рыболовных судов, дней промысла и т.д.) присутствуют почти повсеместно, а технологические инновации, как минимум, отслеживаются, если не управляются. Там, где позволяют научные и управленческие ресурсы, меры регулирования обычно основываются на биологически обоснованных контрольных точках управления и

правилах контроля вылова (Inniss и Simcock (ред.) 2016г.). Однако управление «сверху-вниз», основанное на научных оценках и рекомендациях, обязательно для всех видов рыболовства. В мелкомасштабном общинном рыболовстве общественное управление часто является эффективным, если высока согласованность с традиционными культурными традициями (FAO 2015г.). Во всех масштабах рыболовства совместное управление и включённость всех участников отрасли в управление могут окупиться за счёт более строгого соблюдения



Вставка 7.2: Ртуть в морской среде

Всемирная организация здравоохранения ставит ртуть в десятку химических веществ, вызывающих серьёзную обеспокоенность в общественном здравоохранении (WHO 2017г.). Это связано с тем, что ртуть, особенно в форме метилртути, является мощным нейротоксином, который даже в низких концентрациях может влиять на развитие плода и детей и вызывать неврологические повреждения (Karagas и др. 2012г.; На и др. 2017г.). Эпидемиологические исследования повышенного внутриутробного воздействия метилртути в популяциях Фарерских островов и Новой Зеландии выявили некоторые неблагоприятные последствия для развития (Grandjean и др. 1997г.; Crump и др. 1998г.). Однако исследования на Сейшельских островах и в Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии показали, что регулярное потребление океанической рыбы во время беременности не представляет риска для развития (Myers и др. 2003г.; Daniels и др. 2004г.; van Wijngaarden и др. 2017г.). Дальнейшие исследования в социальной группе Соединённого Королевства показали, что потребление морепродуктов во время беременности (> 340 г в неделю) улучшало развитие, поведенческие и когнитивные результаты (Hibbeln и др. 2007г.), предполагая, что другие питательные вещества, присутствующие в рыбе, такие как длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты (Strain и др. 2008г.) или селен (Ralston и Raymond 2010г.) могут скрывать или противодействовать отрицательным эффектам метилртути.

Польза для здоровья от употребления рыбы хорошо известна (FAO и WHO 2011г.; FAO и WHO 2014г.); однако, из-за высокого уровня содержания метилртути в некоторых морепродуктах и неопределённости в отношении риска, во многих странах имеются рекомендации, согласно которым, беременным женщинам следует ограничивать потребление рыбы видами, для которых зарегистрированы низкие концентрации ртути (Taylor и др. 2018г.). Как правило, рыба, которую следует избегать – хищные виды, такие как акула, тунец и рыба-меч, а также долгоживущие рыбы, такие как атлантический большеротый – вследствие процессов биомагнификации и биоаккумуляции (United States Food and Drug Administration [Администрация США по контролю за продуктами и лекарствами] 2017г.).



Рисунок 7.5: Биомагнификация и биоаккумуляция метилртути в пищевой цепи



Источник: Baker, Thygesen и Roche (2017г.).

требований и более низких затрат на управление (Gray 2005г.; Dichmont и др. 2016г.; Leite и Pita 2016г.).

Мелкомасштабное рыболовство на протяжении веков было краеугольным камнем средств существования и продовольственной безопасности во многих частях мира, но лишь недавно было признано в качестве главного фактора в статусе и тенденциях рыболовства. (FAO 2005г.; ЦУР 14.b.a; FAO 2018b). Обеспечивая почти 80% занятости в рыбном хозяйстве в мире (FAO 2016а), они часто работают в условиях, когда централизованное управление «сверху-вниз» будет и очень дорогим, и культурно навязчивым (FAO 2015г.; FAO 2016b). Созданные после всесторонних консультаций по всему миру Руководства по эффективности и управлению мелкомасштабным рыболовством уже ведут к улучшению этих промыслов (FAO 2015г.; FAO 2016b).

Возникновение марикультуры

Несмотря на то, что в начале 2000-х годов промысловое рыболовство пошло на убыль, марикультура продолжает расширяться и, если текущие тенденции сохранятся, вскоре превзойдёт его (Рисунок 7.4; FAO 2018а). Крупномасштабная марикультура ориентированных на рынок ценных пород рыб и моллюсков, таких как тунец, лосось, мидии, устрицы и другие двустворчатые моллюски, в настоящее время вносит значительный вклад в экономику большинства прибрежных развитых стран. Мелкомасштабная марикультура также распространяется на менее развитые страны и страны с переходной экономикой. Пресноводные и морские культуры, использующие в качестве корма побочные продукты переработки рыбы и малоценную рыбу, создают как новые рынки для малоценных рыбных продуктов, так и некоторый потенциал для рыночной конкуренции, поскольку спрос марикультуры на сырьё увеличивается. Данные по производству от мелких операторов неполные, особенно для общественного потребления, так как эти продукты не поступают на рынок.



© Shutterstock/Rich Carey



Население, зависящее от морских организмов для питания, может иметь особенно высокий уровень воздействия метилртути и стойких органических загрязнителей, и эти риски наиболее высоки в районах, где не обеспечена продовольственная безопасность (Gribble и др. 2016г.).

Кроме того, изменение климата может привести к изменениям в выбросах ртути, например, в результате её выброса из долговременного хранения в замороженных торфяниках северного полушария (UNEP 2013г.; Schuster и др. 2018г.). Это может увеличить поступление ртути в океаны.

7.3.3 Морской мусор

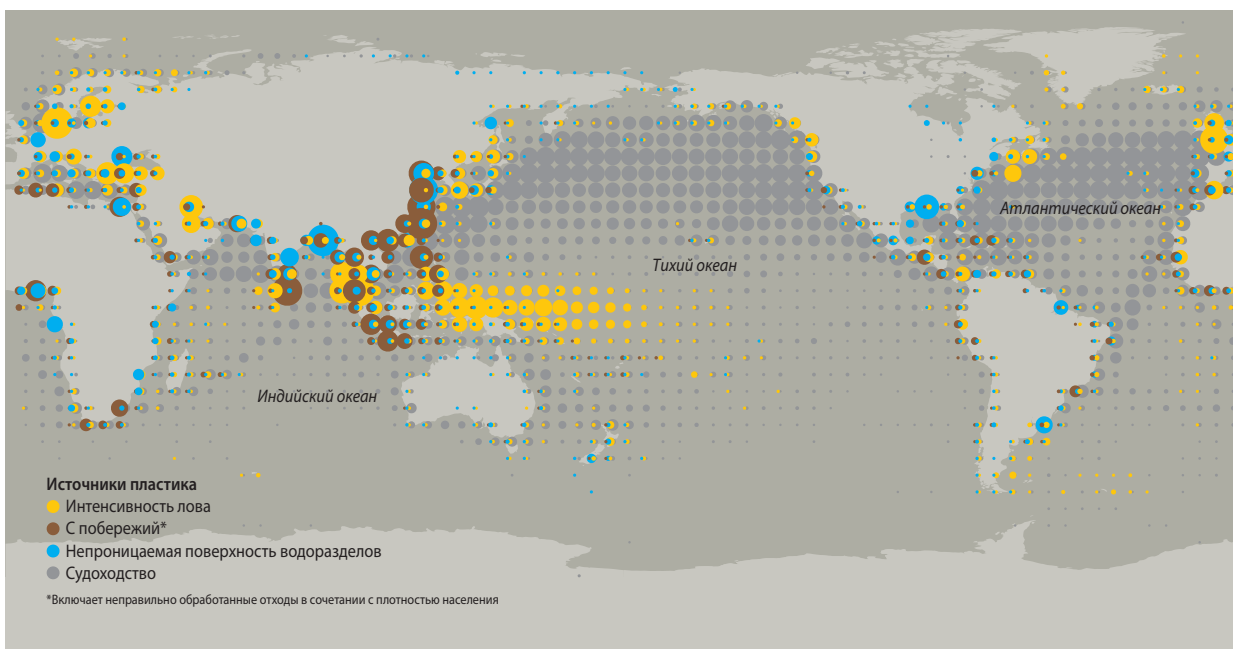
Морской мусор является растущей проблемой, имеющей серьёзные последствия для морских организмов, мест обитания и экосистем (Secretariat of the Convention on Biological Diversity [Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [SCBD] 2016г.). Мусор был найден на всех глубинах океана и на дне океана (Pham и др. 2014г.) и на берегах даже самых отдалённых островов Тихого океана (Lavers and Bond 2017г.). Весь морской мусор на три четверти состоит из пластика. Пластик включает микропластики размером менее 5 мм, которые либо специально изготовлены (первичные микропластики) для использования в различных промышленных и коммерческих продуктах (например, пеллеты, микробусины в косметике), либо являются результатом выветривания пластиковых изделий и синтетических волокон, которые могут генерировать частицы микро- и нанопластика (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection [Объединённая группа экспертов по научным аспектам

защиты морской среды] [GESAMP] 2015г.; Gigault и др. 2016г.). Выветривание также может выделять химические добавки, используемые в производстве пластмасс (Jahnke и др. 2017г.).

Основываясь на глобальных данных о твёрдых отходах, плотности населения и экономическом состоянии, Jambek и др. (2015г.) определили, что в 192 прибрежных странах в 2010 году было произведено 275 миллионов тонн пластиковых отходов, из которых от 4,8 до 12,7 (8) миллионов тонн могли быть смыты в океан (**Рисунок 7.6**). Они подсчитали, что без глобального вмешательства количество пластика в океане может возрасти до 100–250 миллионов тонн к 2025 году. Источники морского мусора, как правило, можно соотнести с эффективностью управления твёрдыми отходами и очистки сточных вод (Schmidt и др. 2017г.).

Общепризнано, что большая часть пластика, поступающего в океан, берёт начало на суше. Он попадает в морскую среду через ливневые стоки, реки или напрямую сбрасывается в прибрежные воды (Cozar и др. 2014г.; Wang и др. 2016г.). Считается, что основным источником являются несобранные отходы, причём меньшие количества поступают от собранных отходов, вновь поступающих в систему из плохо эксплуатируемых или расположенных формальных и неформальных свалок (см. 5.2.5). Меньше информации о проценте пластика, поступающего из океанических источников, но мы знаем, что потеря рыболовных снастей является проблемой. Сюда относится снаряжение, потерянное в процессе лова, смытое за борт во время штормов или намеренно выброшенное (Macfadyen, Huntington and Cappell 2009г.).

Рисунок 7.6: Глобальная карта возможностей попадания морского пластика в океаны на основе деятельности человека и характеристик водосборного бассейна



Источник: Карта подготовлена GRID-Arendal (2016a) на основе данных из Halpern и др. (2008г.), Watson и др. (2012г.) и Jambek и др. (2015г.).



7.4 Воздействие

7.4.1 Социально-экономические последствия гибели коралловых рифов

Коралловые рифы имеют большое значение для 275 миллионов человек, живущих в 79 странах, зависящих от связанного с рифами рыболовства как основного источника животного белка (Wilkinson и др. 2016г.). Вклад коралловых рифов в совокупности оценивается в 29 млрд Долл. США в год в виде туризма (11,5 млрд Долл. США), рыболовства (6,5 млрд Долл. США) и защиты прибрежных районов (10,7 млрд Долл. США) (Burke и др. 2012г.). Только отбеливание кораллов на Большом Барьерном рифе может обойтись австралийской экономике в 1 млрд Долл. США в год потерь доходов от туризма (Willacy 2016г.). Общая годовая экономическая стоимость коралловых рифов в Соединённых Штатах Америки оценивается в 3,4 млрд Долл. США (Brander и Van Beukering 2013г.).

Коралловые рифы, пришедшие в упадок из-за усугубляющего воздействия загрязнения с суши или повторных событий обесцвечивания, в меньшей степени способны обеспечить выгоды, от которых зависят местные сообщества (Cipner и др. 2016г.). Когда кораллы погибли, они больше не растут вертикально вверх, поэтому рифы постепенно разрушаются. Мёртвые рифы погружаются в воду при повышении уровня моря и менее эффективны для защиты береговой линии от волнения во время штормов. Мёртвым кораллам не только не хватает эстетической привлекательности, являющейся фундаментальной для рифового туризма, они также поддерживают менее разнообразное сообщество рыб (Jones и др. 2004г.). Это приводит к снижению туристической активности и сокращению доходов от рыболовства, что может угрожать средствам существования местных сообществ. Живые коралловые

рифы также являются важными религиозными символами для некоторых общин (Wilkinson и др. 2016г.).

7.4.2 Промышленное рыболовство

Первоначальное воздействие промысла на целевые виды заключается в сокращении численности с уловней до начала лова. Ожидается, что это сокращение, в свою очередь, приведёт к увеличению продуктивности популяции, поскольку зависящее от плотности давление будет уменьшено, так что и рост, и запасы энергии будут доступны для увеличения нереста. Это обоснование лежит в основе фундаментальной науки о рыбном хозяйстве (Beverton и Holt 1957г.; Ricker 1975г.), а концепция максимального устойчивого вылова (MSY) закреплена в Конвенции Организации Объединённых Наций по морскому праву (ЮНКЛОС). Эта концепция является глобальной нормой управления рыбным хозяйством, где коэффициент вылова рыбы максимизирует продуктивность, не уменьшая численность нерестовой популяции в степени, достаточной для нанесения ущерба производству новых особей. Если интенсивность эксплуатации возрастает выше этого уровня, потенциал нереста уменьшается быстрее, чем повышается продуктивность, и происходит перелов. Текущие глобальные результаты промысла целевых видов были обобщены в Разделе 7.3.2.

Воздействие рыболовства на морские экосистемы хорошо задокументировано и изучалось в течение нескольких десятилетий (Jennings и Kaiser 1998; Gislason и Sinclair 2000г.). Основные воздействия включают в себя:

- ❖ попутный лов нецелевых видов в ходе промысла;
- ❖ воздействие орудий лова на места обитания на морском дне и малоподвижные бентические сообщества;



- ❖ изменение пищевых сетей путём сокращения численности либо высших хищников, что потенциально способно высвободить популяции жертв, либо истощение популяции жертв, что приводит к снижению продуктивности популяций хищников.

Пути этих воздействий хорошо описаны и играют центральную роль в развитии экосистемного подхода к рыболовству. Это было закреплено в Соглашении ООН по рыбным запасам и широко использовалось в национальных и региональных политиках (Rice 2014г.). ФАО предоставила оперативное руководство по действиям по управлению экологическим следом рыболовства (FAO 2003г.) и обновления к нему, и оно было учтено в Кодексе ответственного рыболовства (FAO 2005г.; FAO 2011г.).

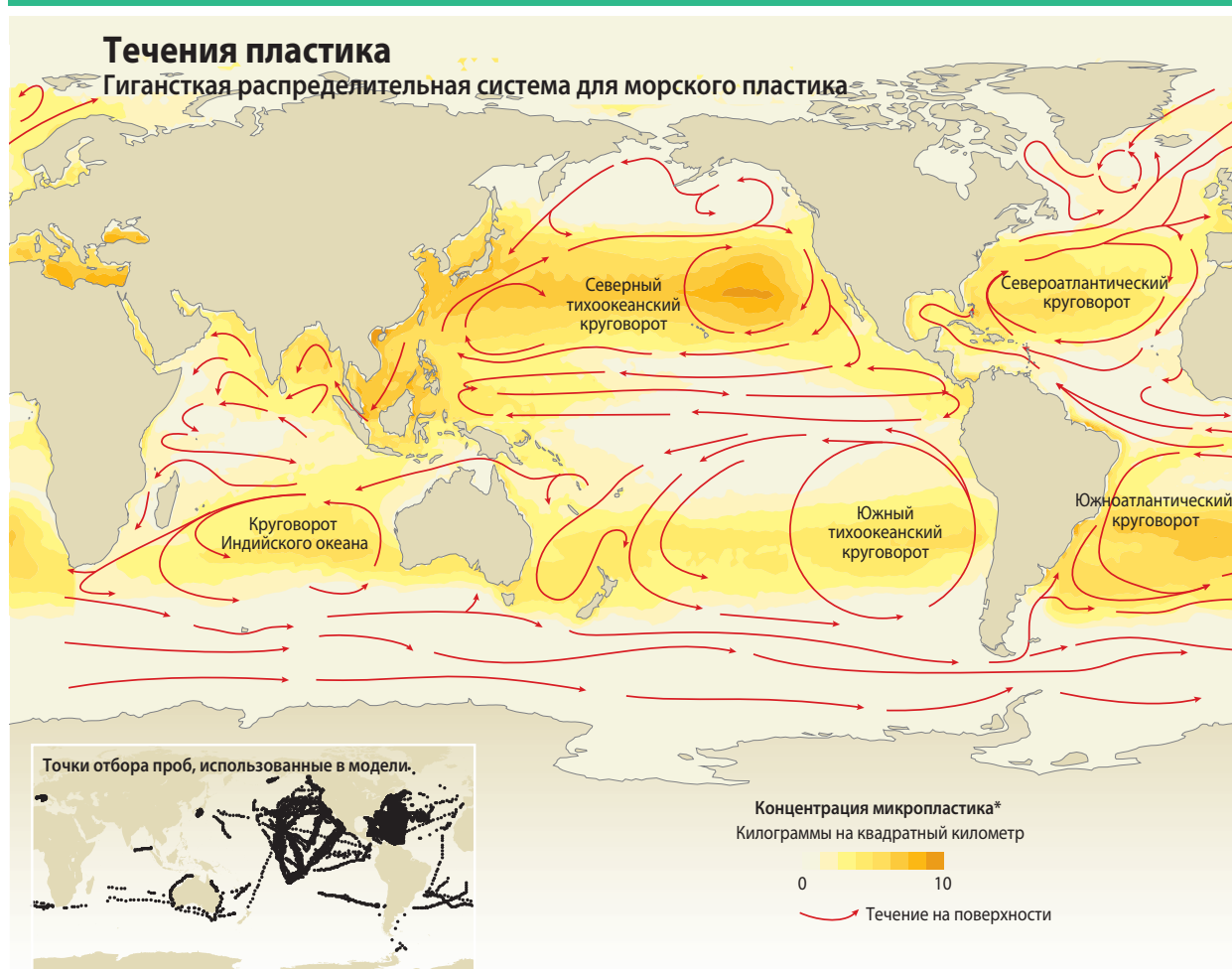
Несмотря на признание значительного воздействия рыбных промыслов на морские экосистемы и полное внедрение в политику, меры по минимизации воздействия рыболовства на экосистемы имели неоднозначный успех. Видимо, общий прогресс достигнут, поскольку

два глобальных обзора с интервалом в десять лет показали, что оценки глобальной ежегодной отбраковки от рыболовства снизились с 27 миллионов тонн в 1994 году до 7,3 миллиона тонн в 2004 году (Alverson и др. 1994г.; Kelleher 2005г.). Тем не менее, отбраковка остаётся существенной во многих промыслах, особенно в мелком сетчатом промысле таких видов, как креветки, в менее развитых странах, где стимулы для сокращения отбраковки и попутного лова отсутствуют или неэффективны (FAO 2016a; FAO 2016b). Более того, даже там, где попутный лов высоко уязвимых видов был снижен, его уровни по-прежнему представляют популяционные проблемы для некоторых акул и морских птиц (Campana 2016г.; Northridge и др. 2017г.).

Аналогичным образом, рыбохозяйственные организации в национальном и региональном масштабе серьёзно относятся к экологическому следу орудий лова в местах обитания на морском дне и в бентических сообществах. Эта обеспокоенность усилилась, вызвав в 2007 году принятие на Генеральной Ассамблее ООН резолюции 61/105, потребовавшей от всех региональных



Рисунок 7.7: Пластиковый мусор в открытом океане



Источник: GRID-Arendal (2016b) на основании данных от Van Sebille и др. (2015г.)



рыболовственных организаций (РРХО) определять уязвимые для донных орудий лова морские экосистемы в своей юрисдикции и либо защищать их от вреда, либо закрывать их для такого лова. Доказательства политической эффективности этого подхода рассматриваются в Главе 14. Однако несмотря на то, что все соответствующие РРХО действуют в соответствии с этим требованием (Rice 2014г.), региональные исследования показывают, что более 50% морского дна, пригодного для лова, страдало от рыболовных снастей значительно чаще, чем бентические сообщества могли полностью оправиться от повреждений, и повторные воздействия остаются обычным явлением (Eigaard и др. 2017г.).

7.4.3 Марикультура

Марикультура оказывает существенное влияние на морскую экосистему, и документация об этих последствиях растёт. Преобразование мангровых лесов в марикультуру привело к широко распространённой утрате среды обитания с далеко идущими последствиями для зависимых видов. В открытых, плотных установках для выращивания антибиотиков и другие лекарства, используемые для предотвращения болезней, переносятся потоками и приливами далеко за пределы вод в зоне культивирования. Погружающиеся через клетки излишки корма могут накапливаться на морском дне, разлагаться и снижать уровень кислорода. Этими и другими эффектами, такими как переносчики или источники паразитов и болезней, или повышение риска потока неадаптивных генов и инвазивных видов, можно управлять с помощью осторожных, хотя иногда и дорогостоящих операций (Bernal и Oliva 2016г.). Тем не менее, экосистемный подход также применяется в аквакультуре с сопоставимыми целями и быстрым внедрением в промышленность (FAO 2010г.).

7.4.4 Морской мусор

Хотя наибольшее накопление морского мусора происходит в прибрежной среде (Derraik 2002г.), пластик (в том числе микропластик) распространяется по всему миру в океане с повышенным накоплением в зонах конвергенции каждого из пяти субтропических круговоротов (Cozar и др. 2014г.; Van Sebille и др. 2015г.; Yang и др. 2015г.; см. **Рисунок 7.7**).

Загрязнение пластиком в течение десятилетий признавалось угрозой морскому биоразнообразию (Gray 1997г.). Одним из наиболее заметных последствий является гибель или увечье морской флоры и фауны в результате запутывания в заброшенных рыболовных снастях и в пластиковой упаковке. Многие животные также проглатывают мусор, случайно или намеренно, когда принимают его за еду. Это может вызвать голод из-за закупорки кишечника или недостатка питательных веществ (UNEP и GRID-Arendal 2016г.). Недавние обзоры показали, что растущее число черепах, морских млекопитающих и морских птиц находится под угрозой исчезновения или погибает от плавающего мусора (Thiel и др. 2018; O'Hanlon и др. 2017г.).

Микропластики в настоящее время появляются в пище, потребляемой людьми; однако, влияние на здоровье человека неясно (GESAMP 2015г.; Halden 2015г.). Частицы пластика были обнаружены в кишечнике рыб из всех океанов и в таких продуктах, как морская соль (например, Yang и др. 2015г.; Güven и др. 2017г.). В настоящее время не существует стандартных методов оценки риска для здоровья при попадании внутрь частиц пластика. По крайней мере, что касается рыб, люди обычно не потребляют в пищу их пищеварительный тракт, где накапливается пластик, поэтому потребление микропластика, вероятно, ограничено. В тех случаях, когда люди потребляют цельные организмы, такие как мидии и устрицы, уровень потребления микропластика может быть выше (Van Cauwenberghe и Janssen 2014г.; Li и др. 2018г.). Кроме того, хорошо известна эстетическая и восстановительная ценность океана для людей, но есть свидетельства того, что присутствие морского мусора может подорвать психологическую пользу, обычно предоставляемую океаном (Wyles и др. 2015г.).

Некоторые пластиковые изделия содержат опасные химические вещества (например, антипирены), и пластиковый морской мусор также может притягивать химические вещества из окружающей морской воды (например, UNEP 2016г.; UNEP и GRID-Arendal 2016г.). Однако доля химических веществ, содержащихся в пластике или сорбированных в пластике в океане, в настоящее время считается небольшой по сравнению с химическими веществами, содержащимися в морской воде и органических частицах, происходящих из других наземных источников загрязнения (Koelmans и др. 2016г.). В настоящее время нет доказанных токсических эффектов химических веществ, сорбированных пластиковыми частицами, обнаруженными в различных областях морской биоты, но требуется больше данных, чтобы полностью понять относительную важность воздействия сорбированных химических веществ из микропластиков по сравнению с другими путями воздействия (Ziccardi и др. 2016г.).

Экономические и социальные издержки морского мусора включают косвенные эффекты, такие как вмешательство в возможности мелкого рыболовства, туризм и отдых (Watkins и др. 2017г.). Эти расходы, как правило, не поддаются количественной оценке, но могут непропорционально падать на тех, чьи средства существования наиболее тесно связаны с деятельностью на побережье. Некоторые прямые экономические затраты включают стоимость очистки пляжей и аварий, связанных с навигационными опасностями или загрязнением (UNEP 2016г.). По оценкам Европейского союза, каждый год до 62 млн Евро теряется рыболовной промышленностью из-за повреждения судов и оснастки, и сокращения вылова из-за фантомного промысла (заброшенное снаряжение, которое продолжает ловить морские организмы во время дрейфа) и до 630 млн Евро тратится на очистку пляжей (Acoleyen и др. 2013г.).

7.4.5 Новые проблемы для океана

Эксплуатация океана расширяется, и политическим деятелям необходимо будет решить ряд ключевых

проблем, возникающих в связи с продолжением этой эксплуатации.

7.5 Ответ

Управленческие подходы и политические инструменты, направленные на воздействие на морскую среду, весьма разнообразны. Общее обсуждение этих политических подходов приведено здесь, а эффективность конкретных примеров рассматривается в Главе 14 (Часть В).

7.5.1 Коралловые рифы

Поскольку увеличение частоты случаев обесцвечивания кораллов объясняется глобальным антропогенным изменением климата, только глобальная политическая реакция может устранить коренную причину проблемы. Термин «коралловые рифы» не упоминается в показателях ЦУР, включая ЦУР 14 «Сохранение и устойчивое использование океанов, морей и морских ресурсов для устойчивого развития». Целевая задача 10, принятая в Айти, связана с сохранением коралловых рифов: «К 2015 году свести к минимуму многочисленные антропогенные нагрузки на коралловые рифы и другие уязвимые экосистемы, на которые воздействует изменение климата или подкисление океанов, в целях поддержания их целостности и функционирования». Задача 14.2 ЦУР по океанам – «К 2020 году обеспечить рациональное использование и защиту морских и прибрежных экосистем с целью предотвратить значительное отрицательное воздействие, в том числе

путём повышения стойкости этих экосистем, и принять меры по их восстановлению для обеспечения хорошего экологического состояния и продуктивности океанов» – может оказаться недостижимой для большинства экосистем тропических коралловых рифов. На устойчивость коралловых рифов влияют кумулятивные воздействия человека (например, рыболовство, загрязнение прибрежных районов, сток наносов, инвазивные виды), поэтому эти воздействия должны быть ограничены для поддержания рифов в будущем.

Странам, зависящим от рифового рыболовства, туризма и других секторов, в течение следующего десятилетия будет необходимо разработать политики перехода к пост-рифовой экономике, включая борьбу с сопутствующей культурной травмой, особенно в тех случаях, когда деградация рифов распространена наиболее быстро и пространственно. Кроме того, странам с низколежащими коралловыми атоллами необходимо будет разработать политики перехода к условиям, в которых естественная польза от коралловых рифов для людей значительно снижена или более недоступна. Учтя, что некоторые места обитания рифов могут находиться в местах, где последствия изменения климата будут менее серьёзными, и где кораллы смогут выжить, владеющие рифами страны должны рассмотреть вопрос о принятии немедленных мер для защиты всех известных мест обитания коралловых рифов от любых видов использования, не связанных с



Вставка 7.3: Прибрежная добыча песка

По всему земному шару прибрежные и прибрежные районы разрабатываются для добычи песка и гравия для строительства. Это невозобновляемые источники, хотя их запасы пополняются рядом процессов, включая эрозию побережья, переносом отложений реками и биологическим производством (Woodroffe и др. 2016г.), а также переносом отложений к берегам. Песок и гравий являются вторым наиболее используемым природным ресурсом на нашей планете после воды. Годовое потребление песка и гравия оценивается примерно в 40–50 млрд т (5,2–6,6 т на человека в год или около 20 кг на человека в день), из которых 26 млрд т используется для производства бетона (Peduzzi 2014г.).

Большая часть песка происходит от эрозии гор реками и ледниками. По оценкам, все реки Земли доставляют в море около 12,6 млрд т осадков в год (Syvitski и др. 2005г.). Следовательно, люди в настоящее время используют песок со скоростью, в четыре раза превышающей ту, с которой он производится в природе. Песок пустынь нельзя использовать в качестве заполнителя, потому что песчинки слишком гладкие и округлые вследствие постоянного движения по дюнам.

Многие европейские страны в течение нескольких десятилетий добывают песок с прибрежных песчаных банок (Baker и др. 2016г.). Практика быстро распространяется в других частях мира, но точный объём добычи в настоящее время неясен. Дноуглубительные работы на морском дне убивают организмы в районе проведения работ, и шлейф нарушенной грязи может покрыть морское дно и задушить морскую жизнь в прилегающих районах. Незаконная и плохо регулируемая добыча песка на пляжах (и в реках) наносит серьёзный ущерб экосистемам и ландшафтам (Larson 2018г.). Например, в Кирибати добыча полезных ископаемых на пляжах увеличила уязвимость к затоплению прибрежных районов (Ellison 2018г.), а в центральной Индонезии добыча песка является одной из выявленных угроз для пластов морских водорослей (Unsworth и др. 2018г.).

Действия по сокращению глобального следа добычи песка включают сохранение существующих зданий и замену песка и гравия в новых проектах на повторно используемые материалы. Также можно заменить 15–70% песка в бетоне на золу от мусоросжигательных заводов, в зависимости от целей использования бетона (Rosenberg 2010г.). Расширяются исследования по разработке бетона на основе пустынного песка, и в настоящее время проходят испытания новые продукты (Material District 2018г.).

Для того, чтобы наиболее разумно использовать оставшиеся песчаные и гравийные ресурсы (Peduzzi 2014г.), необходимо улучшить знания о песчаных средах и их зависимых экосистемах. В показателях ЦУР нет упоминаний о разработках морского дна или береговой эрозии.





Вставка 7.4: Глубоководная добыча полезных ископаемых

Коммерческая глубоководная добыча ещё не началась, но Международный орган по морскому дну (ISA) в настоящее время заключил 15-летние контракты с компаниями на разведку полиметаллических конкреций (зона разлома Clarion Clipperton и бассейн Центральной Индии), полиметаллических сульфидов (Юго-западный индийский хребет, Центральный индийский хребет и Срединно-Атлантический хребет) и богатых кобальтом железомарганцевых отложений (Западная часть Тихого океана). Кроме того, ряд тихоокеанских островных государств, обладающих потенциальными глубоководными ресурсами полезных ископаемых, уже выдали лицензии на разведку или обновляют соответствующие политики, прежде чем сделать это.

Во всём мире глубоководные месторождения полезных ископаемых становятся всё более привлекательными для горнодобывающих компаний, поскольку они ищут руды с более богатым содержанием (Secretariat of the Pacific Community [Секретариат Тихоокеанского сообщества] [SPC] 2013a; SPC 2013b). К ним относятся: (1) марганцевые конкреции, существующие в виде камней размером от гальки до булыжника, разбросанных по широким участкам океанского дна на глубинах, превышающих 5000 м; (2) кобальтоносные отложения, образовавшиеся на склонах подводных гор и других элементах вулканического морского дна; и (3) массивные сульфидные отложения, образовавшиеся в связи с гидротермальными жерлами, обнаруженными вдоль хребтов, раскинувшихся по дну моря, задуговых котловин и подводных вулканических дуг. Бентические сообщества, обитающие в этих средах, являются глобально уникальными и содержат множество эндемичных видов (Beaudoin and Smith 2012г.). Интерес к разработке этих месторождений наиболее выражен в связи с массивными сульфидными месторождениями, расположенными в юго-западной части Тихого океана, но многие вопросы по поводу воздействия на окружающую среду остаются без ответа (Boschen и др. 2013г.).

Потенциальные воздействия глубоководной добычи плохо изучены, но обычно предполагается, что они включают (1) прямые воздействия на бентические сообщества там, где извлекаются конкреции/руда; (2) воздействие на бентос из-за мобилизации, переноса и повторного осаждения отложений на потенциально широких территориях; (3) воздействия в толще воды в случаях, когда добывающие суда сбрасывают шлейф осадков у поверхности моря, что влияет на фотосинтезирующую биоту и пелагическую рыбу (Morgan, Odunton and Jones 1999г.; Sharma 2001г.). Эксперимент по исследованию нарушений морского дна в бассейне Перу обнаружил очень незначительное восстановление донной фауны через 26 лет после имитации горных работ (Marsden и др. 2016г.). Недостаток знаний и понимания считается одной из причин, по которым страны должны проявлять осторожность при разработке этих ресурсов (Van Dover 2011г.; Van Dover и др. 2017г.). В контексте глубоководной добычи у мира есть уникальная возможность принимать мудрые решения относительно промышленности до начала её работы.

ISA отвечает за обеспечение эффективной защиты морской среды от вредного воздействия глубоководной добычи в районах за пределами действия национальных юрисдикций (в соответствии с Частью XI Конвенции Организации Объединённых Наций по морскому праву). Орган находится в процессе разработки Горного кодекса, в котором содержатся правила, положения и процедуры, регулирующие поиск, разведку и разработку морских полезных ископаемых в отдельных районах (International Seabed Authority [Международный орган по морскому дну] [ISA] 2017г.).

Многие государства с потенциальными глубоководными минералами разработали или разрабатывают политики для регулирования этой новой отрасли. К ним относятся ряд инициатив – например, Секретариат Региональной законодательной и нормативной базы Тихоокеанского сообщества разведки и разработки глубоководных полезных ископаемых (SPC 2013b), Национальная политика в отношении полезных ископаемых островов Кука (Cook Islands Seabed Minerals Authority [Управление островов Кука по добыче полезных ископаемых] 2014г.) и Закон Тувалу о разработке морского дна 2014 года (Tuvalu 2014г.).

питанием (т.е. установить все рифы как зоны полного запрета или охраны с запретом посещений) до тех пор, пока не станет известно местоположение рифов, которые наиболее вероятно выживут (Weaver и др. 2018г.). Исследования показывают, что там, где были созданы морские охраняемые районы (МОР) «с запретом брать», повышается устойчивость рифовых экосистем (Steneck и др. 2018г.).

Задача состоит в том, чтобы перейти от локального управления и мониторинга к многоуровневому управлению, учитывающему факторы, пороговые значения и обратные связи в соответствующих масштабах. Управление коралловыми рифами должно адаптироваться к новым подходам, таким как устойчивость и управление на основе экосистем, включая манипулирование экосистемами, биоинженерию теплолюбивых видов кораллов, а также создание новых международных институтов и партнёрств для решения глобальных аспектов упадка коралловых рифов (Hughes и др. 2017г.).

7.5.2 Рыболовство

Политики и меры по управлению воздействием рыболовства на экосистемы

Влияние рыбного промысла на виды, не доставляемые на рынки (все вместе называемые попутным ловом), на морское дно и его биоту, а также на структуру и функционирование морской экосистемы, изучалось с 1980-х годов. Меры по управлению всеми этими типами воздействий известны и осуществимы и могут держать их в экологически безопасных пределах (FAO 2009a). К ним относятся технологии и методы, делающие рыболовные снасти более селективными для целевых видов, препятствующими прилову морских птиц, млекопитающих и рептилий, и предотвращающими или уменьшающими воздействие рыболовных снастей на морское дно (FAO 2009a; FAO 2009b). Руководство о том, как и при каких условиях применять все эти меры, доступно уже более десяти лет (FAO 2003г.), регулярно расширяется и обновляется (например, FAO и World Bank [Всемирный банк] 2015г.). Были приняты важные глобальные политические обязательства для предотвращения или смягчения таких последствий рыболовства для экосистем (Rice 2014г.).



Пространственные меры играют важную роль в управлении рыбным хозяйством уже более столетия, и растущее создание МОР ускорило интерес к подходам пространственного управления. Многие экологические и управленческие факторы, по-видимому, влияют на эффективность МОР и их дополнительную ценность для других мер (Rice и др. 2012г.). В целом растёт понимание того, что они могут способствовать поддержанию устойчивости рыболовства, особенно в том, что касается защиты чувствительных элементов среды обитания или содействия улучшению состояния рыбных запасов, когда обычные меры по управлению рыболовством не осуществляются эффективно. Однако МОР также имеют широкий спектр социальных и экономических последствий, которые необходимо учитывать в каждом конкретном случае (FAO 2007г.). Кроме того, в отношении преимуществ МОР были получены противоречивые результаты, такие как «спилlover эффекты», и исследования их воздействия на источники средств существования в прибрежных районах и последствий для продовольственной безопасности дали неоднозначные результаты (FAO 2016b).

На рыболовство оказывает влияние изменение климата, что хорошо задокументировано Рабочей группой I в Пятом оценочном докладе МГЭИК (IPCC 2013г.), и что является предметом предстоящего специального доклада МГЭИК об океанах и криосфере, который ожидается в

конце 2019 г. По мере изменения профилей температуры и солёности в результате глобального потепления, распределение и продуктивность важных целевых видов уже отражаются в изменениях в распределении уловов. Кроме того, изменения в окружающей среде влияют на продуктивность рыбных запасов и делают их доступными в разных местах или в разное время года, оказывая влияние на крупномасштабное мобильное рыболовство (которое может вести промысел в разных местах или в разное время) и мелкомасштабное рыболовство с более низкой мобильностью (которому, возможно, придётся адаптироваться к изменению видов, доступных для вылова). В зависимости от связанных с рыболовством культурных практик эти проблемы могут быть разрушительными при их решении.

Подкисление океана является потенциальной угрозой для многих видов, особенно на ранних этапах жизни, включая многих моллюсков, поскольку карбонат кальция для образования раковин менее доступен в морской воде с более высокой кислотностью. Оценки потерь от подкисления океана сильно варьируются, но некоторые прогнозы предполагают потери более 100 млрд Долл. США к 2100 году (Narita, Redhanz и Tol 2012г.; Lemasson и др. 2017г.). Подкисление считается особенно серьёзной угрозой в полярных районах (Tarling и др. 2016г.) и должно быть важным критерием.



Вставка 7.5: Антропогенный шум океана

Растёт обеспокоенность по поводу потенциального воздействия антропогенного акустического шума на морскую флору и фауну. Это шум, создаваемый рядом видов деятельности, включая судоходство, сейсмические исследования, военные операции, ветряные электростанции, углубление фарватеров и извлечение наполнителей (Inger и др. 2009г.). Крупные коммерческие суда генерируют шум в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц, что совпадает с частотами, используемыми морскими млекопитающими для связи и навигации (Richardson и др. 1995г.). Существуют доказательства того, что низкочастотный шум значительно увеличился в глубоком океане с 1950-х годов (Andrew и др. 2002г.; McDonald и др. 2006г.; Chapman и Price 2011г.). Тем не менее, некоторые из недавних наблюдений показали постоянный уровень или слегка снижающуюся тенденцию низкочастотного шума (Andrew и др. 2011г.; Miksis-Olds и Nichols 2016г.). Информация об уровне шума на мелководье континентального шельфа ограничена (Harris и др. 2016г.).

Эволюционные адаптации, позволившие многим морским видам обнаруживать звуки, могут теперь сделать их уязвимыми для шумового загрязнения (Popper и Hastings 2009г.). Звуковая энергия рассеивается как функция квадрата расстояния, поэтому близость к источнику звука является основным фактором при расчёте воздействия. Ранние исследования шума и морских млекопитающих были сосредоточены на высокочастотных звуках, как, например, от судовых сонаров, причастных к выбросам китов на берег (например, Fernández и др. 2005г.). Совсем недавно исследователи попытались определить влияние распространённых низкочастотных звуков на морских млекопитающих. Хотя влияние антропогенного шума на морских млекопитающих определить трудно, существует общее мнение о том, что он может вызывать неблагоприятные воздействия, от изменения поведения до выброса на берег (Götz и др. 2009г.). Соx и др. (2016г.) в обзоре о влиянии шумов океана на поведение и физиологию рыб определили, что определённые звуки могут нарушать связь и мешать взаимодействию хищника и добычи. Также было обнаружено, что низкочастотный шум воздействует на ракообразных, вызывая изменения в поведении и экологической функции (Tidau и Briffa 2016г.).

Растёт обеспокоенность по поводу долгосрочного и кумулятивного воздействия шума на морское биоразнообразие (CBD 2012г.). КБР (Пункт 3 постановляющей части Решения XIII/10) призывает к улучшению оценки уровней шума в океане, дальнейшим исследованиям, разработке и передаче технологий, и созданию потенциала и смягчению последствий (CBD 2016г.). Рамочная директива по морской стратегии Европейского союза 2017/848 (European Commission 2017г.) недавно предоставила критерии и методологические стандарты для обеспечения того, чтобы внедрённый шум не оказывал неблагоприятного воздействия на морскую среду, и предложила стандартизированные методы мониторинга и оценки.

В Конвенции ООН по морскому праву антропогенный шум конкретно не упоминается, но, если введение шума в морскую среду может оказать негативное воздействие на окружающую среду, его можно считать формой загрязнения в рамках ЮНКЛОС. Делегаты Открытого процесса неофициальных консультаций Организации Объединённых Наций по вопросам Мирового океана и морского права (ICP-19, 2018г.) обсудили, что подводный шум является одной из форм трансграничного загрязнения, которое необходимо смягчать и устранять через резолюцию Генеральной Ассамблеи ООН.



Социально-экономические выгоды от рыболовства

Преимущества и возможности для развития, представленные рыболовством, важны для различных крупных и мелких рыбных хозяйств (LSF и SSF). Некоторые SSF сильно истощили запасы, эксплуатируемые ими, как и некоторые LSF, и некоторые из наиболее разрушительных методов промысла, включая лов с динамитом и ядами, ограничены для SSF. Географический масштаб LSF означает, что даже скромные темпы попутного лова или воздействия орудий лова на среду обитания могут привести к значительному давлению на виды, получаемые в качестве попутного лова и обитателей морского дна (FAO 2009a; FAO 2018a).

SSF и LSF различаются по величине рыночной стоимости их уловов, а также по созданным рабочим местам, поддержанию средств существования и социальному распределению выгод от рыболовства. В качестве обобщения, LSF, за редкими исключениями, обеспечивают большие прямые экономические доходы, но также требуют гораздо больших капиталовложений в рыболовные суда, снаряжение и мощности по переработке. С другой стороны, занятость при том же объёме вылова в SSF обычно намного выше, особенно с учётом того, что на мелкомасштабном рынке и переработке на берегу создаётся значительное количество дополнительных рабочих мест, иногда с несколькими уровнями возможностей этого вторичного трудоустройства. Эти коэффициенты умножения также применимы к LSF, что может создать существенную занятость на побережье в сельской местности, но данные редко собираются систематически, поэтому общая занятость, создаваемая во всех видах рыболовства, вероятно, недооценена.

Гендерные роли также различаются между LSF и SSF. Большинство рыбаков открытого океана – мужчины. Женщины обычно ловят рыбу на мелководных рифах и в приливных равнинах, а также в мангровых лесах и прибрежных лиманах (Lambeth и др. 2014г.). Женщины часто преобладают в переработке улова, маркетинге и торговле рыбой. Эти роли часто не учитываются при сборе данных и игнорируются в обычных государственных программах или программах помощи, поддерживающих рыболовство и рыбаков (Sison и др. 2010г.). Однако при подсчёте всей промышленной рабочей силы женщины составляют почти 50% (World Bank 2012г.; Таблица 7.2).

Эти проблемы величины и распределения доходов и занятости, созданные LSF и SSF, представляют сложный выбор для политиков. В развивающихся странах SSF потенциально могут внести существенный вклад в развитие и справедливое распределение средств существования в результате рыболовства. Это не означает, что одного только дохода от рыболовства достаточно для поддержания домохозяйств на уровне выше черты бедности или выше минимальной заработной платы в стране (FAO 2016a), и эти промыслы особенно уязвимы перед внешними угрозами со стороны таких факторов, как изменение климата (Barange и др. 2014г.; Guillotreau, Campling и Robinson 2012г.). У LSF больше возможностей получения доходов для участников и правительств (World Bank 2012г.), но они

подвергаются большему риску концентрации богатства и возможностей, созданных небольшим числом людей (Olson 2011г.). Следовательно, то, как имеющиеся уловы рыбы распределяются между SSF и LSF, имеет серьёзные последствия для развития, занятости и получения доходов, что необходимо учитывать в любой комплексной политике в области рыболовства.

Рыболовство, ЦУР и цели Айти

Рыболовство играет важную роль в достижении ЦУР 1 и 2 (покончить с бедностью и голодом), а также ЦУР 14 (сохранять и устойчиво использовать океан и его ресурсы). Для удовлетворения глобальных потребностей в области продовольственной безопасности содержание белка в пище из морских источников должно увеличиться на 50% и, видимо, значительно больше (Rice и Garcia 2011г.). Некоторая комбинация инновационных стратегий лова, увеличивающих сбор продовольственных ресурсов, имеющих в настоящее время низкую рыночную стоимость, и обеспечивающих их распределение на соответствующих рынках (например, Garcia и др. (2012г.)) и расширение производства марикультуры, будет иметь важное значение для достижения ЦУР 2 и может способствовать улучшению занятости и средств существования при поддержке производства морских продуктов питания (ЦУР 1). Эти потребности создают проблемы для ЦУР 14, поскольку планы по достижению этой цели обычно включают обсуждение вопросов снижения нагрузки от рыболовства на морские экосистемы, восстановления истощённых запасов, прекращения чрезмерного и ННН промыслов и значительное расширение охвата МОР с запретом лова. Эти цели могут быть достигнуты в унисон, но только в том случае, если планирование расширенного улова и производства марикультуры, включая её расширение в море, выполняется очень осторожно, с учётом полного воздействия на экосистему в каждом случае. Если часть «сохранение» ЦУР 14 интерпретируется как дополняющая «устойчивое использование», системы, изменяющиеся с их первоначального состояния, считаются «сохранёнными» до тех пор, пока основные структурные свойства и функциональные процессы не изменяются за пределы безопасных экологических лимитов, как указано в Целевой задаче 6, принятой в Айти. Такое тщательное планирование расширения производства продуктов питания из моря также может способствовать достижению ЦУР 3 (здоровье и благополучие), 5 (гендерное равенство) и 12 (устойчивые модели потребления и производства), если только эти факторы являются частью выгод от увеличения производства продовольствия.

Целевая задача 6, принятая в Айти, также фокусируется непосредственно на рыболовстве. Более подробно, чем в ЦУР 14, в ней изложены все экологические факторы, связанные с промыслом, которые необходимо сделать устойчивыми к 2020 году, включая уровни вылова всех запасов, обязательства по восстановлению истощённых запасов, управление попутным ловом и воздействие снастей на среду обитания и создание устойчивых экосистемных структуры и функции.



Вставка 7.6: Примеры существующих глобальных политических обязательств по устойчивому рыболовству, использующих экосистемный подход (в скобках – даты заключения соглашений)



Конвенция ООН по морскому праву. В статьях 61 (4) и 119 (1) содержатся прямые ссылки на устойчивость связанных и зависимых видов, а во многих статьях частей V, VI и VII речь идёт об устойчивом рыболовстве [1982].

Соглашение ООН по рыбным запасам. Статья б.3.d: «Разрабатывают программы сбора данных и проведения исследований для оценки воздействия рыболовства на виды, не являющиеся объектом специализированного промысла, и ассоциированные или зависимые виды и их среды, и принимают планы, необходимые для обеспечения сохранения таких видов и охраны мест обитания, вызывающих особую озабоченность» [1995].

Целевая задача б, принятая в Айти: «К 2020 году регулирование и промысел всех запасов рыбы и беспозвоночных и водных растений осуществляются устойчиво, на законных основаниях и с применением подходов с позиций экосистем, чтобы избежать чрезмерной эксплуатации рыбных ресурсов, внедрены планы и меры восстановления всех истощённых видов, рыболовный промысел не оказывает значительного неблагоприятного воздействия на угрожаемые виды и уязвимые экосистемы, и воздействие рыболовства на живые запасы, виды и экосистемы не превышает экологически безопасных пределов» [2010].

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН 61/105 параграф 80 призывает государства в незамедлительном порядке самостоятельно и через региональные рыбохозяйственные организации и договорённости и в соответствии с осторожным и экосистемным подходами принять меры к обеспечению устойчивого управления рыбными запасами и защиты уязвимых морских экосистем, включая подводные горы, гидротермальные жерла и холодноводные кораллы, от пагубных методов промысла, признавая важнейшее значение и ценность глубоководных экосистем и содержащегося в них биоразнообразия [2006]. За этой резолюцией последовало несколько обновлений. Цель 14.4 ЦУР: «К 2020 году обеспечить эффективное регулирование добычи и положить конец перелову, незаконному, несообщаемому и нерегулируемому рыбному промыслу и губительным рыбопромысловым практикам, а также выполнить научно обоснованные планы хозяйственной деятельности, для того, чтобы восстановить рыбные запасы в кратчайшие возможные сроки, доведя их, по крайней мере, до таких уровней, которые способны обеспечивать максимальный экологически рациональный улов с учётом биологических характеристик этих запасов» [2016].

7.5.3 Морской мусор

Политические меры реагирования на морской пластик растут и варьируются от глобальных инструментов, таких как МАРПОЛ, ЮНКЛОС и Обязательства и стратегия Гонулулу, до региональных планов действий, таких как Региональный план по управлению морским мусором в Средиземноморье (UNEP/MAP 2015г.), и запретов на конкретные продукты (например, одноразовые пластиковые пакеты) на муниципальном или национальном уровнях. Морской мусор включён в показатель 14.1.1 цели ЦУР 14.1 в качестве составного показателя, включающего в себя (i) индекс эвтрофикации побережья и (ii) плотность плавающего пластикового мусора. Третья Ассамблея Организации Объединённых Наций (UNEA-3) приняла резолюцию UNEP/EA.3/Res.7, предусматривающую создание специальной группы экспертов открытого состава для дальнейшего изучения препятствий и вариантов борьбы с морским пластиковым мусором и микропластиком из всех источников, особенно наземных (UNEA 2017г.). Первое совещание группы

экспертов состоялось в Найроби, Кения, с 29 по 31 мая 2018 года.

Очистка берегов и пляжей может принести экологические и экономические выгоды (например, по оценкам округа Ориндж, штат Калифорния, экономическая выгода в размере более 140 млн Долл. США может быть получена ежегодно благодаря увеличению числа посетителей, привлекаемых к чистым пляжам (Leggett и др. 2014г.). Однако очистка открытого океана в настоящее время, по-видимому, не является практическим решением для морского мусора. Стоимость одного только судового времени, необходимого для очистки от мусора, сконцентрированного в 1% (приблизительно один миллион км²) центральной части Тихого океана, оценивается в диапазоне от 122 млн до 489 млн Долл. США (NOAA Office of Response and Restoration [Управление реагирования и восстановления NOAA] 2012г.) Крупномасштабные боны могут быть эффективными для улавливания поверхностного мусора на небольших территориях. Недавно на шельфе Калифорнии неправительственная

Таблица 7.2: Глобальная занятость в рыболовстве

	Мелкомасштабное рыболовство			Крупномасштабное рыболовство			Всего
	Морское	Внутреннее	Всего	Морское	Внутреннее	Всего	
Количество рыбаков (млн)	13	18	31	2	1	3	34
Количество рабочих мест после лова (млн)	37	38	75	7	0.5	7.5	82.5
Всего	50	56	106	9	1.5	10.5	116.5
Процент женщин	36%	54%	46%	66%	28%	62%	47%

Источник: World Bank (2012г.).



организация Ocean Cleanup начала очистку, растянув бонны цепью длиной 600 м. В случае успеха, бонны будут развёрнуты в открытом океане на Северной тихоокеанской спирали (Stokstad 2018г.).

Исследования показывают, что до 95% пластика, попадающего в океан, не остаётся в поверхностных водах (Eriksen и др. 2014г.). Тем не менее, существует значительный пробел в знаниях о поведении и разрушении пластика в океане и о том, где он в конечном итоге заканчивает свой путь (Cozar и др. 2014г.). Поэтому усилия по борьбе с морским мусором должны быть сосредоточены, в первую очередь, на предотвращении его образования в источнике посредством устойчивых моделей производства и потребления, рационального обращения с отходами, очистки сточных вод и восстановления ресурсов с использованием принципов замкнутой экономики (Eriksen и др. 2014г.; UNEP 2016г.).

7.6 Заключение

Океаны подвержены воздействию многочисленных видов деятельности человека и наиболее серьёзные последствия связаны с изменением климата, загрязнением на суше и рыболовством. В рамках воздействия изменения климата наша оценка затронула несколько вопросов: подкисление океана; повышение уровня моря; изменения в формировании донных вод; распространение многих видов рыб и беспозвоночных и циркуляцию океана. Наиболее драматичным и непосредственным воздействием изменения климата на океаны в последние годы (цикл ГЭП-6) является обесцвечивание и гибель коралловых рифов. Загрязнение, особенно пластиком, является серьёзной проблемой для многих морских и прибрежных экосистем. Что касается отрасли рыболовства, то в главе освещаются проблемы чрезмерного вылова рыбы, воздействия изменения климата на структуру распространения видов и рост аквакультуры. Поэтому мы суммируем некоторые ключевые выводы:

1. Тропические коралловые рифы прошли переломный момент, когда хроническое обесцвечивание привело к гибели многих рифов, которые вряд ли восстановятся даже в течение веков. За гибелью рифа следует утрата рыбных промыслов, средств существования в туризме и мест обитания. Гибель экосистем тропических коралловых рифов станет катастрофой для многих зависимых сообществ и

отраслей. Даже если владеющие рифами страны предпримут незамедлительные действия по защите своих коралловых рифов от ненасильственных видов использования, существует серьёзный риск того, что многие связанные с рифами отрасли потерпят крах в течение следующего десятилетия.

2. Морской мусор был найден во всех океанах и на всех глубинах. Микро- и нанопластики теперь зарегистрированы в пищевой сети, в том числе в морепродуктах, потребляемых человеком. Количество морского мусора возросло: примерно 8 млн т пластика ежегодно поступает в океан, главным образом из наземных источников. Если страны не примут мер для предотвращения попадания мусора в океан, он будет продолжать накапливаться и ставить под угрозу здоровье экосистем и продовольственную безопасность человека. Профилактика включает обеспечение утилизации и повторной переработки всех использованных пластмассовых изделий, поощрение сообществ к сокращению объёма образующегося мусора и улучшение управления твёрдыми отходами и очистки сточных вод. Очистка океанов не является устойчивым вариантом без действий по предотвращению попадания мусора в океаны.
3. Чтобы решить будущие проблемы продовольственной безопасности и здоровья населения, в дополнение к более эффективному использованию всех натуральных продуктов, добываемых для производства продовольствия из океанов и прибрежных районов, потребуется больше рыбы, беспозвоночных и морских растений в качестве пищи, поэтому, как рыболовство, так и марикультура должны расширяться при сохранении устойчивости. Можно поддерживать устойчивые промыслы, но это требует значительных инвестиций в мониторинг, оценку и управление (на национальном, региональном и международном уровнях) и сильных подходов, основанных на местных сообществах. Устойчивая марикультура требует знаний и осторожности в управлении операциями. Без прочных основ знаний и управления рыбным хозяйством и марикультурой вероятны случаи чрезмерной эксплуатации, ущерба окружающей среде и истощения ресурсов, и не будут достигнуты ни продовольственная безопасность, ни цели в области здравоохранения.





Литература

- Acoleyen, M., Laureysens, I., Lambert, S., Raport, L., van Sluis, C., Kater, B. и др. (2013r.). *Final Report: Marine Litter Study To Support The Establishment of an Initial Quantitative Headline Reduction Target - SFRA0025*. («Заключительный отчёт: исследование морского мусора в поддержку установления первоначальной количественной основной цели по сокращению - SFRA0025»). European Commission. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/final_report.pdf.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A. и Pope, J.G. (1994r.). *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*. («Глобальная оценка промыслового прилова и выброса рыбы»). FAO Fisheries Technical Paper. Rome. <http://www.fao.org/docrep/003/t4890e/t4890e00.htm>.
- Andrew, R.K., Howe, B.M. и Mercer, J.A. (2011r.). Long-time trends in ship traffic noise for four sites off the North American west coast. («Долгосрочные тенденции в уровне шума от движения судов на четырёх участках у западного побережья Северной Америки»). *The Journal of the Acoustical Society of America* 129(2), стр. 642–651. <https://doi.org/10.1121/1.3518770>.
- Andrew, R.K., Howe, B.M., Mercer, J.A. и Dzieliuch, M.A. (2002r.). Ocean ambient sound: Comparing the 1960s with the 1990s for a receiver off the California coast. («Окружающий звук океана: сравнение 1960-х и 1990-х годов для приёмника у побережья Калифорнии»). *Acoustics Research Letters Online* 3(2), стр. 65–70. <https://doi.org/10.1121/1.1461915>.
- Australia, Great Barrier Reef Marine Park Authority (2017r.). *Reef health*. («Здоровье рифов»). <http://www.gbrmpa.gov.au/about-the-reef/reef-health>.
- Baker, E., Gaill, F., Karageorgis, A., Lamarche, G., Narayanawamy, V., Parr, J. и др. (2016r.). Offshore mining industries. («Обзорная обобщающая промышленность»). В *The First Global Integrated Marine Assessment - World Ocean Assessment I*. United Nations. chapter 23. http://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RPROC/Chapter_23.pdf.
- Baker, E.K., Thygesen, K. и Roche, C. (2017r.). Why we need action on mercury now. («Почему нам нужны действия по ртути сейчас»). [Grid-Arendal <https://news.grida.no/why-we-need-action-on-mercury-now> (Доступ проверен: июль 2018r.)].
- Barange, M., Merino, G., Blanchard, J.L., Scholtens, J., Harle, J., Allison, E.H. и др. (2014r.). Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries. («Воздействие изменения климата на производство морских экосистем в обществах, зависящих от рыболовства»). *Nature Climate Change* 4(3), стр. 211–216. <https://doi.org/10.1038/nclimate2119>.
- Basel Convention (2017r.). *BC-13/17: Work Programme and Operations of the Open-ended Working Group for the biennium 2018–2019*. («BC-13/17: Программа работы и операции Рабочей группы открытого состава на двухгодичный период 2018–2019гг.»). Basel Convention. <https://www.informea.org/en/decision/work-programme-and-operations-open-ended-working-group-biennium-2018-2019>.
- Beaudoin, Y.C. и Smith, S. (2012r.). Habitats of the Su Su Knolls hydrothermal site, eastern Manus Basin, Papua New Guinea. («Места обитания гидротермального участка Су Су Ноллс, восточная часть бассейна Манус, Папуа-Новая Гвинея»). В *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat*. Harris, P. и Baker, E. (ред.). Elsevier. стр. 843–852. https://www.researchgate.net/publication/284781274_Habitats_of_the_Su_Su_Knolls_Hydrothermal_Site_Eastern_Manus_Basin_Papua_New_Guinea
- Bell, J.D., Watson, R.A. и Ye, Y. (2017r.). Global fishing capacity and fishing effort from 1950 to 2012. («Мировые промысловые мощности и интенсивность промысла с 1950 по 2012гг.»). *Fish and Fisheries* 18(3), стр. 489–505. <https://doi.org/10.1111/faf.12187>.
- Bernal, P. и Oliva, D. (2016r.). *Aquaculture*. («Аквакультура»). В *The First Global Integrated Marine Assessment - World Ocean Assessment I*. Innis, L. и Simcock, A. (ред.). United Nations. chapter 12. http://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RPROC/Chapter_12.pdf.
- Beverton, R.J.H. и Holt, S.J. (1957r.). *On The Dynamics of Exploited Fish Populations*. («О динамике популяций эксплуатируемых рыб»). 1st edn. London: Her Majesty's Stationery Office. <https://trove.nla.gov.au/work/13338365?sort=holdings-desc&q=1539166792028&viewid=25601182>.
- Beyer, H.L., Kennedy, E.V., Beger, M., Chen, C.A., Cinner, J.E., Darling, E.S. и др. (2018r.). Risk-sensitive planning for conserving coral reefs under rapid climate change. («Планирование с учётом рисков сохранения коралловых рифов в условиях быстрого изменения климата»). *Conservation Letters*, e12587. <https://doi.org/10.1111/conn.12587>.
- Boschen, R.E., Rowden, A.A., Clark, M.R. и Gardner, J.P.A. (2013r.). Mining of deep-sea seafloor massive sulfides: A review of the deposits, their benthic communities, impacts from mining, regulatory frameworks and management strategies. («Добыча глубоководных массивных сульфидов на морском дне: обзор залежей, их бентических сообществ, воздействия добычи, нормативно-правовая база и стратегии управления»). *Ocean & Coastal Management* 84, стр. 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.07.005>.
- Brander, L. и Van Beukering, P. (2013r.). *The Total Economic Value of U.S. Coral Reefs: A Review of The Literature*. («Общая экономическая ценность коралловых рифов США: обзор литературы»). Silver Spring, MD: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) Coral Reef Conservation Programme (CRCP). https://data.nodc.noaa.gov/coris/library/NOAA/CRCP/other/other_crpc_publications/TEV_US_Coral_Reefs_Literature_Review_2013.pdf.
- Burke, L., Reyter, K., Spalding, M. и Perry, A. (2012r.). *Reefs at Risk Revisited in the Coral Triangle*. («Возвращение к рифам в коралловом треугольнике»). Washington, DC: World Resources Institute. http://pdf.wri.org/reefs_at_risk_revisited_coral_triangle.pdf.
- Campana, S.E. (2016r.). Transboundary movements, unmonitored fishing mortality, and ineffective international fisheries management pose risks for pelagic sharks in the Northwest Atlantic. («Трансграничные перемещения, неконтролируемая смертность рыб и неэффективное международное управление рыболовством создают риски для пелагических акул в Северо-Западной Атлантике»). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 73(10), стр. 1599–1607. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2015-0502>.
- Chapman, N.R. и Price, A. (2011r.). Low frequency deep ocean ambient noise trend in the Northeast Pacific Ocean. («Тенденция низкозастотного окружающего шума глубоководных районов в северо-восточной части Тихого океана»). *The Journal of the Acoustical Society of America* 129(5), стр. E1161–E1165. <https://doi.org/10.1121/1.3567084>.
- Chavez, F.P., Bertrand, A., Guevara-Carrasco, R., Soler, P. и Csirke, J. (2008r.). The northern Humboldt Current System: Brief history, present status and a view towards the future. («Система северного течения Гумбольдта: краткая история, нынешнее состояние и взгляд в будущее»). *Progress in Oceanography* 79(2–4), стр. 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.pocan.2008.10.012>.
- Cheung, W.W., Watson, R. и Pauly, D. (2013r.). Signature of ocean warming in global fisheries catch. («Признак потепления океана в мировом рыболовстве»). *Nature* 497(7449), стр. 365–368. <https://doi.org/10.1038/nature12156>.
- Cinner, J.E., Pratchett, M.S., Graham, N.A.J., Messmer, V., Fuentes, M.M.P.B., Ainsworth, T. и др. (2016r.). A framework for understanding climate change impacts on coral reef social-ecological systems. («Рамки для понимания воздействия изменения климата на социально-экологические системы коралловых рифов»). *Regional environmental change* 16(4), стр. 1133–1146. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0832-z>.
- Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (2016r.). *Toothfish fisheries*. («Промысел клыкчака»). <https://www.ccamlr.org/en/fisheries/toothfish-fisheries>.
- Convention on Biodiversity (2012r.). *Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats*- Note by the Executive Secretary. («Научный синтез воздействия подводного шума на морское и прибрежное биоразнообразие и среды обитания – записка Исполнительного секретаря»). UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12 19th ASCOBANS Advisory Committee Meeting. 20–22 марта 2012r.. <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-16-inf-12-en.doc>.
- Convention on Biological Diversity (2016r.). *XIII/10. Addressing impacts of marine debris and anthropogenic underwater noise on marine and coastal biodiversity. Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. CBD/COP/DEC/XIII/10*. («XIII/10. Устранение воздействия морского мусора и антропогенного подводного шума на морское и прибрежное биоразнообразие: Решение, принятое Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии. CBD/COP/DEC/XIII/10»). Cancun. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-10-en.pdf>.
- Cook Islands Seabed Minerals Authority (2014r.). *Cook Islands National Seabed Minerals Policy*. («Национальная политика Островов Кука по полезным ископаемым морского дна»). <https://www.seabedmineralsauthority.gov.ck/Pics/Hotel/SeabedMinerals/Brochure/Cook%20Islands%20Seabed%20Minerals%20Policy%20.pdf>.
- Cox, K.D., Brennan, L.P., Dudas, S.E. и Juanes, F. (2016r.). Assessing the effect of aquatic noise on fish behavior and physiology: A meta-analysis approach. («Оценка влияния шума в воде на поведение и физиологию рыб: подход метаанализа»). *Proceedings of Meetings on Acoustics* 27(1). <https://doi.org/10.1121/2.0000291>.
- Cozar, A., Echevarria, F., Gonzalez-Gordillo, J.I., Irigoien, X., Ubeda, B., Hernandez-Leon, S. и др. (2014r.). Plastic debris in the open ocean. («Пластиковый мусор в открытом океане»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(28), стр. 10239–10244. <https://doi.org/10.1073/pnas.1314705111>.
- Creighton, C., Hobday, A.J., Lockwood, M. и Pecl, G.T. (2016r.). Adapting management of marine environments to a changing climate: a checklist to guide reform and assess progress. («Адаптация управления морской средой к изменяющемуся климату: контрольный список для руководства реформой и оценки прогресса»). *Ecosystems* 19(2), стр. 187–219. <https://doi.org/10.1007/s10022-016-0002-9>.
- Crump, K.S., Kjellström, T., Shipp, A.M., Silvers, A. и Stewart, A. (1998r.). Influence of prenatal mercury exposure upon scholastic and psychological test performance: Benchmark analysis of a New Zealand cohort. («Влияние пренатального воздействия ртути на успеваемость и результаты психологических тестов: сравнительный анализ новозеландской когорты»). *Risk Analysis* 18(6), стр. 701–713. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1998.tb01114.x>.
- Daniels, J.L., Longnecker, M.P., Rowland, A.S., Golding, J. и ALS-PAC Study Team-University of Bristol Institute of Child Health (2004r.). Fish intake during pregnancy and early cognitive development of offspring. («Потребление рыбы при беременности и раннем когнитивном развитии детей»). *Epidemiology* 15(4), стр. 394–402. <https://doi.org/10.1097/01.eid.00000129514.46451.ce>.
- Derrai, J.G.B. (2002r.). The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. («Загрязнение морской среды пластиковым мусором: обзор»). *Marine pollution bulletin* 44(9), стр. 842–852. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5).
- Dichmont, C.M., Dutra, L.X.C., Owens, R., Jebreen, E., Thompson, C., Deng, R.A. и др. (2016r.). A generic method of engagement to elicit regional coastal management options. («Общий метод взаимодействия для выявления региональных вариантов управления прибрежными районами»). *Ocean & Coastal Management* 124, стр. 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.02.003>.
- Eigaard, O.R., Bastardie, F., Hintzen, N.T., Buhl-Mortensen, L., Buhl-Mortensen, P., Catarino, R. и др. (2017r.). The footprint of bottom trawling in European waters: Distribution, intensity, and seabed integrity. («След донного траления в европейских водах: распределение, интенсивность и целостность морского дна»). *ICES Journal of Marine Science* 74(3), стр. 847–865. <https://doi.org/10.1093/icesjms/tsw194>.
- Ellison, J.C. (2018r.). Pacific Island beaches: Values, threats and rehabilitation. («Пляжи островов Тихого океана: ценности, угрозы и реабилитация»). В *Beach Management Tools-Concepts, Methodologies and Case Studies*. Votero C., Cervantes O. и Finkl C. (ред.). Cham: Springer. стр. 679–700. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-58304-4_34.
- Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borror, J.C. и др. (2014r.). Plastic pollution in the world's oceans: More than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. («Загрязнение мирового океана пластиком: в море плавает более 5 триллионов пластиковых частиц весом более 250000 тонн»). *PLoS One* 9(12), e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>.
- European Commission (2017r.). *Commission Decision (EU) 2017/848 of 17 May 2017 laying down Criteria and Methodological Standards on Good Environmental Status of Marine Waters and Specifications and Standardised Methods for Monitoring and Assessment, and repealing Decision 2010/477/EU*. («Решение Комиссии (ЕС) 2017/848 от 17 мая 2017 года, устанавливающее критерии и методологические стандарты хорошего экологического состояния морских вод, спецификации и стандартизированные методы мониторинга и оценки, а также отменяющее Решение 2010/477/ЕУ»). European Union. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a7523a58-3b91-11e7-a08e-01aa75ed71a1/language-en>.
- Fernández, A., Edwards, J.F., Rodriguez, F., De Los Monteros, A.E., Herrera, P., Castro, P. и др. (2005r.). «Gas and fat embolic syndrome» involving a mass stranding of beaked whales (family Ziphiidae) exposed to anthropogenic sonar signals. («Синдром газовой и жировой эмболии», связанный с массовым выбросом клюворылых (семейство Ziphiidae), подвергшихся воздействию антропогенных сигналов сонара»). *Veterinary Pathology* 42(4), стр. 446–457. <https://doi.org/10.1354/vp.42-4-446>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003r.). *Fisheries Management 2: The Ecosystem Approach to Fisheries*. («Управление рыболовством 2: экосистемный подход к рыболовству»). FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Rome. <http://www.fao.org/3/a-y4470e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005r.). *Increasing The Contribution of Small-Scale Fisheries To Poverty Alleviation and Food Security*. («Увеличение вклада мелкомасштабного рыболовства в борьбу с бедностью и продовольственную безопасность»). FAO Technical Guidelines For Responsible Fisheries. Rome. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/a0237e/a0237e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2007). *Marine Protected Areas as a Tool for Fisheries Management (MPAs)*. («Морские охраняемые районы как инструмент управления рыболовством (MOP)»). Rome. http://sh.iffremer.fr/content/download/5924/43589/file/MPA_FAO_website_Sep_2007.pdf.



- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009a). *International guidelines for the management of deep-sea fisheries in the high seas*. («Международное руководство по управлению глубоководным рыболовством в открытом море»). <http://www.fao.org/docrep/011/08161u/0816100.htm>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009b). *FAO/UNEP Expert Meeting on Impacts of Destructive Fishing Practices, Unsustainable Fishing, and Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing on Marine Biodiversity and Habitats*. («Совещание экспертов ФАО/ЮНЕП по воздействию разрушительных методов рыболовства, неуточенной рыболовства и незаконного, несообщаемого и нерегулируемого (ННН) промысла на морское биоразнообразие и среды обитания»). FAO Fisheries and Aquaculture. Rome. <http://www.fao.org/docrep/012/1490e/1490e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010r). *Aquaculture Development 4. Ecosystem Approach to Aquaculture*. («Развитие аквакультуры 4. Экосистемный подход к аквакультуре»). FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries Rome. <http://www.fao.org/docrep/013/11750e/11750e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011r). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. («Кодекс ведения ответственного рыболовства»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-v9878e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015r). *Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication*. («Добровольные руководящие принципы обеспечения устойчивого мелкомасштабного рыболовства в контексте продовольственной безопасности и искоренения бедности»). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/policy-support/resources/resources-details/en/c/418453/>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016a). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016: Contributing to Food Security and Nutrition for All*. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры, 2016г.: вклад в обеспечение продовольственной безопасности и питания для всех»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016b). *Technical and Socio-Economic Characteristics of Small-Scale Coastal Fishing Communities, and Opportunities for Poverty Alleviation and Empowerment*. («Технические и социально-экономические характеристики мелких прибрежных рыболовных сообществ и возможности сокращения бедности и расширения прав и возможностей»). FAO Fisheries and Aquaculture. Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5651e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018a). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Meeting the Sustainable Development Goals*. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры: достижение целей в области устойчивого развития»). Rome. <http://www.fao.org/3/9540en/9540EN.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018b). *Policy support and governance: Sustainable small-scale fisheries*. («Политическая поддержка и управление: устойчивое маломасштабное рыболовство»). <http://www.fao.org/policy-support/policy-themes/sustainable-small-scale-fisheries/en/> (Доступ проверен: 1 октября 2018г.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Bank (2015r). *Aquaculture Zoning, Site Selection and Area Management under the Ecosystem Approach to Aquaculture*. («Зонирование аквакультуры, выбор участков и управление территориями в рамках экосистемного подхода к аквакультуре»). <http://www.fao.org/3/a-i5004e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organisation (2011r). *Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption*. («Отчет Совместной консультации экспертов ФАО/ВОЗ по рискам и преимуществам потребления рыбы»). Rome, 25–29 января. <http://www.fao.org/docrep/014/ba0136e/ba0136e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization (2014r). *Conference Outcome Document: Rome Declaration on Nutrition*. («Итоговый документ конференции: Римская декларация по питанию»). Second International Conference on Nutrition. Rome. www.fao.org/3/a-rm1542e.pdf.
- Frieler, G., Meinhart, M., Golly, A., Mengel, M., Lebek, K., Donner, S.D. и др. (2013r). Limiting global warming to 2 °C is unlikely to save most coral reefs. («Ограничение глобального потепления 2°C вряд ли спасет большинство коралловых рифов»). *Nature Climate Change* 3(2), стр. 165–170. <https://doi.org/10.1038/nclimate1674>.
- Froese, R., Zeller, D., Kleisner, K. и Pauly, D. (2013r). Worrying trends in global stock status continue unabated: a response to a comment by RM Cook on "What catch data can tell us about the status of global fisheries?". («Тревожные тенденции в состоянии мировых запасов не ослабевают: ответ на вопрос Р.М.Кука: «Какие данные по уловам могут рассказать нам о состоянии мирового рыболовства?»»). *Marine Biology* 160(9), стр. 2531–2533. <https://doi.org/10.1007/s00227-013-2185-9>.
- Garcia, S.M., Kolding, J., Rice, J., Rochet, M.-J., Zhou, S., Arimoto, T. и др. (2012r). Reconsidering the consequences of selective fisheries. («Пересмотр последствий селективного промысла»). *Science* 335(6072), стр. 1045–1047. <https://doi.org/10.1126/science.1214594>.
- Garcia, S.M., Ye, Y., Rice, J. и Charles, A.T. (2018r). *Rebuilding of Marine Fisheries Part 1: Global Review*. («Восстановление морского рыболовства, часть 1: Глобальный обзор»). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 630/1. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/ca0161en/CA0161EN.pdf>.
- Gigault, J., Pedrono, V., Maxit, V. и Ter Halle, A. (2016r). Marine plastic litter: The unanalyzed nano-fraction. («Морской пластиковый мусор: непроанализированная нанодробь»). *Environmental Science: Nano* 3(2), стр. 346–350. <https://doi.org/10.1039/C6EN00088H>.
- Gislason, H. и Sinclair, M.M. (2000r). Ecosystem effects of fishing. («Экосистемные эффекты рыболовства»). *ICES Journal of Marine Science* 57(3), стр. 466–467. <https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0742>.
- Götz, T., Hastie, G., Hatch, L.T., Raustein, O., Southall, B.L., Tasker, M. и др. (2009r). *Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment*. («Обзор воздействия антропогенного подводного звука в морской среде»). OSPAR Biodiversity Series. London: OSPAR Commission. https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Anthropogenic_Underwater_Sound_in_the_Marine_Environment.pdf.
- Grandjean, P., Weihe, P., White, R.F., Debes, F., Araki, S., Yokoyama, K. и др. (1997r). Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. («Когнитивный дефицит у 7-летних детей с пренатальным воздействием метилртути»). *Neurotoxicology and teratology* 19(6), стр. 417–428. [https://doi.org/10.1016/S0892-0362\(97\)00097-4](https://doi.org/10.1016/S0892-0362(97)00097-4).
- Gray, J.S. (1997r). Marine biodiversity: Patterns, threats and conservation needs. («Морское биоразнообразие: модели, угрозы и потребности сохранения»). *Biodiversity and Conservation* 6(1), стр. 153–175. <https://doi.org/10.1023/A:1018335901847>.
- Gray, T.S. (2005r). *Participation in Fisheries Governance*. («Участие в управлении рыболовством»). Dordrecht: Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9781402037771>.
- Gribble, M.O., Karimi, R., Feingold, B.J., Nyland, J.F., O'Hara, T.M., Gladyshev, M.I. и др. (2016r). Mercury, selenium and fish oils in marine food webs and implications for human health. («Ртуть, селен и рыбий жир в морских пищевых сетях и их значение для здоровья человека»). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 96(1), стр. 43–59. <https://doi.org/10.1017/S0025315415001356>.
- GRID-Arendal (2016a). *Plastic input into the ocean*. («Ввод пластика в океан»). <http://www.grida.no/resources/6906>.
- GRID-Arendal (2016b). *Plastic currents*. («Течения пластика»). Grid-Arendal <http://www.grida.no/resources/6913>.
- Grimm, M. и Tulloch, J. (ред.) (2015r). *The megacity state: The world's biggest cities shaping our future*. («Состояние мегалисов: крупнейшие города мира формируют наше будущее»). Munich: Allianz SE. https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz-com/migration/media/press/document/Allianz_Risk_Pulse_Megacities_20151130-EN.pdf.
- Guillou, P., Campling, L. и Robinson, J. (2012r). Vulnerability of small island fishery economies to climate and institutional changes. («Уязвимость рыбных хозяйств малых островов перед климатическими и институциональными изменениями»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(3), стр. 287–291. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.003>.
- Güven, O., Gökdağ, K., Jovanović, B. и Kideys, A.E. (2017r). Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish. («Состав отходов микропластика в турецких территориальных водах Средиземного моря и наличие микропластика в желудочно-кишечном тракте рыбы»). *Environmental Pollution* 223, стр. 286–294. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.025>.
- Ha, E., Basu, N., Bose-O'Reilly, S., Dórea, J.G., McSorley, E., Sakamoto, M. и др. (2017r). Current progress on understanding the impact of mercury on human health. («Текущий прогресс в понимании воздействия ртути на здоровье человека»). *Environmental Research* 152, стр. 419–433. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.06.042>.
- Halden, R.U. (2015r). Epistemology of contaminants of emerging concern and literature meta-analysis. («Эпистемология загрязняющих веществ, вызывающих обеспокоенность, и метаанализ литературы»). *Journal of Hazardous Materials* 282, стр. 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.08.074>.
- Halpern, B.S., Longo, C., Hardy, D., McLeod, K.L., Samhouri, J.F., Katona, S.K. и др. (2012r). An index to assess the health and benefits of the global ocean. («Индекс для оценки здоровья и пользы мирового океана»). *Nature* 488(7413), стр. 615–620. <https://doi.org/10.1038/nature11397>.
- Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C. и др. (2008r). A global map of human impact on marine ecosystems. («Глобальная карта воздействия человека на морские экосистемы»). *Science* 319(5865), стр. 948–952. <https://doi.org/10.1126/science.1149345>.
- Hansen, J., Nazarenko, L., Ruedy, R., Sato, M., Willis, J., Del Genio, A. и др. (2005r). Earth's energy imbalance: Confirmation and implications. («Энергетический дисбаланс Земли: подтверждение и последствия»). *Science* 308(5727), стр. 1431–1435. <https://doi.org/10.1126/science.1110252>.
- Harris, P., Philip, R., Robinson, S. и Wang, L. (2016r). Monitoring anthropogenic ocean sound from shipping using an acoustic sensor network and a compressive sensing approach. («Мониторинг антропогенного звука океана от судов с использованием сети акустических датчиков и метода компрессионного зондирования»). *Sensors* 16(3), стр. 415. <https://doi.org/10.3390/s16030415>.
- Hibbeln, J.R., Davis, J.M., Steer, C., Emmett, P., Rogers, I., Williams, C. и др. (2007r). Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): An observational cohort study. («Потребление морепродуктов женщинами во время беременности и исходы нервного развития в детстве (исследование ALSPAC): наблюдательное когортное исследование»). *The Lancet* 369(9561), стр. 578–585. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60277-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60277-3).
- Hilborn, R. и Ovando, D. (2014r). Reflections on the success of traditional fisheries management. («Размышления об успехах управления традиционным рыболовством»). *ICES Journal of Marine Science* 71(5), стр. 1040–1046. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu034>.
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P.J., Hooten, A.J., Steneck, R.S., Greenfield, P., Gomez, E. и др. (2007r). Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. («Коралловые рифы в условиях быстрого изменения климата и подкисления океана»). *Science* 318(5857), стр. 1737–1742. <https://doi.org/10.1126/science.1152509>.
- Hoshino, E. и Jennings, S. (2016r). *The value of marine resources harvested in the CCAMLR Convention Area – an assessment of GVP*. («Ценность морских ресурсов, добываемых в зоне действия Конвенции АНТКОМ – оценка GVP»). Tasmania: Conservation of Antarctic Marine Living Resources. <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-xxxy/10>.
- Hughes, T.P., Anderson, K.D., Connolly, S.R., Heron, S.F., Kerry, J.T., Lough, J.M. и др. (2018r). Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. («Пространственно-временные закономерности массового обесцвечивания кораллов в антропоцене»). *Science* 359(6371), стр. 80–83. <https://doi.org/10.1126/science.aan8048>.
- Hughes, T.P., Barnes, M.L., Bellwood, D.R., Cinner, J.E., Cumming, G.S., Jackson, J.B. и др. (2017r). Coral reefs in the Anthropocene. («Коралловые рифы в антропоцене»). *Nature* 546(7656), стр. 82–90. <https://doi.org/10.1038/nature22901>.
- Inger, R., Attrill, M.J., Bearhop, S., Broderick, A.C., James Greigian, W., Hodgson, D.J. и др. (2009r). Marine renewable energy: Potential benefits to biodiversity? An urgent call for research. («Морская возобновляемая энергетика: потенциальные выгоды для биоразнообразия? Призыв к срочным исследованиям»). *Journal of Applied Ecology* 46(6), стр. 1145–1153. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01697.x>.
- Innis, L. и Simcock, A. (ред.) (2016r). *The First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment I*. («Первая глобальная комплексная оценка морской среды: Оценка мирового океана I»). New York, NY: United Nations. http://www.un.org/depts/los/global_reporting/WOA_ReqProcess.htm.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013r). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2013г.: основы физических наук. Вклад Рабочей группы I в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J. и др. (ред.). Cambridge, MA: Cambridge University Press. http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf.
- International Labour Organization (2014r). *Report of the UN Secretary-General on Oceans and Law of the Sea, 2014*. («Доклад Генерального секретаря ООН по Мировому океану и морскому праву, 2014г.»). Geneva. http://www.un.org/depts/los/general_assembly/contributions_2014/ilo.pdf.
- International Seabed Authority (2017r). *Selected Decisions and Documents of The Twenty-Third Session*. («Избранные решения и документы двадцать третьей сессии»). Kingston: International Seabed Authority. https://www.isa.org/jm/sites/default/files/files/documents/en_3.pdf.
- Inuit Circumpolar Council (2011r). *A Circumpolar Inuit Declaration on Resource Development Principles in Inuit Unaat*. («Циркумпольная Декларация инуитов о принципах освоения ресурсов в инуитском регионе Унаат»). http://www.inuitcircumpolar.com/uploads/3/0/5/4/30542564/declaration_on_resource_development_a3_final.pdf (Доступ проверен: 27 июля 2016г.).



- Jacobsen, N.S., Burgess, M.G. и Andersen, K.H. (2017r.). Efficiency of fisheries is increasing at the ecosystem level. («Эффективность рыболовства повышается на уровне экосистем»). *Fish and Fisheries* 18(2), стр. 199–211. <https://doi.org/10.1111/faf.12171>.
- Jahnke, A., Arp, H.P.H., Escher, B.I., Gewert, B., Gorokhova, E., Kühnel, D. и др. (2017r.). Reducing uncertainty and confronting ignorance about the possible impacts of weathering plastic in the marine environment. («Снижение неопределенности и противодействие незнанию о возможных воздействиях выветривания пластика на морскую среду»). *Environmental Science & Technology Letters* 4(3), стр. 85–90. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.7b00008>.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A. и др. (2015r.). Plastic waste inputs from land into the ocean. («Перенос пластиковых отходов с суши в океан»). *Science* 347(6223), стр. 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.
- Jennings, S. и Kaiser, M.J. (1998r.). The effects of fishing on marine ecosystems. («Влияние рыболовства на морские экосистемы»). *Advances in Marine Biology* 34, стр. 201–352. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(08\)60212-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60212-6).
- Johnson, J.E., Welch, D.J., Maynard, J.A., Bell, J.D., Pecl, G., Robins, J. и др. (2016r.). Assessing and reducing vulnerability to climate change: Moving from theory to practical decision-support. («Оценка и снижение уязвимости к изменению климата: переход от теории к практической поддержке принятия решений»). *Marine Policy* 74, стр. 220–229. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.09.024>.
- Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP) (2015r.). *Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment*. («Источники, судьба и влияние микропластиков в морской среде: глобальная оценка»). Kershaw, P.J. (Ред.). London: International Maritime Organization. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/status-descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf.
- Jones, G.P., McCormick, M.I., Srinivasan, M. и Eagle, J.V. (2004r.). Coral decline threatens fish biodiversity in marine reserves. («Сокращение количества кораллов угрожает биологическому разнообразию рыб в морских заповедниках»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(21), стр. 8251–8253. <https://doi.org/10.1073/pnas.0401277101>.
- Karagas, M.R., Choi, A.L., Oken, E., Horvat, M., Schoeny, R., Kama, E. и др. (2012r.). Evidence on the human health effects of low-level methylmercury exposure. («Фактические данные о воздействии на здоровье человека низкоуровневого воздействия метилртути»). *Environmental Health Perspectives* 120(6), стр. 799–806. <https://doi.org/10.1289/ehp.1104494>.
- Kelleher, K. (2005r.). *Discards in The World's Marine Fisheries: An Update*. («Выбросы в мировом морском рыболовстве: обновлённая информация»). FAO Fisheries Technical Paper. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/008/y5936e/y5936e00.htm>.
- Koelmans, A.A., Bakir, A., Burton, G.A. и Janssen, C.R. (2016r.). Microplastic as a vector for chemicals in the aquatic environment: Critical review and model-supported reinterpretation of empirical studies. («Микропластик как переносчик химических веществ в водной среде: критический обзор и обоснованная модельная повторная интерпретация эмпирических исследований»). *Environmental Science & Technology* 50(7), стр. 3315–3326. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b06069>.
- Koslow, J.A., Auster, P., Bergstad, O.A., Roberts, J.M., Rogers, A., Vecchione, M. и др. (2016r.). Biological communities on seamounts and other submarine features potentially threatened by disturbance. («Биологические сообщества на подводных горах и других подводных объектах, которым потенциально угрожает беспокойство»). В *The First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment 1*. Innis, L. и Simcock, A. (ред.). United Nations. chapter 51. http://www.un.org/depts/los/global_reporting/WOA_RPROC/Chapter_51.pdf.
- Kummu, M., De Moel, H., Salucci, G., Vivaldi, D., Ward, P.J. и Varis, O. (2016r.). Over the hills and further away from coast: Global geospatial patterns of human and environment over the 20th–21st centuries. («Через холмы и дальше от побережья: глобальные геопропространственные модели человека и окружающей среды в XX–XXI веках»). *Environmental Research Letters* 11(3), <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/034010>.
- Lambeth, L., Hanchard, B., Aslin, H., Fay-Sauni, L., Tuara, P., Rochers, K.D. и др. (2014r.). An overview of the involvement of women in fisheries activities in Oceania. («Обзор участия женщин в рыболовстве в Океании»). В *Global Symposium on Women in Fisheries*. Williams M.J., Chao N.H., Choo P.S., Matics K., Nandeesha M.C., Shariff M. и др. (ред.). Penang: ICLARM – The World Fish Center. стр. 21–33.
- Larson, C. (2018r.). Asia's hunger for sand takes toll on ecology. («Жажда песка в Азии негативно сказывается на экологии»). *Science* 359(6379), стр. 964–965. <https://doi.org/10.1126/science.359.6379.964>.
- Lavers, J.L. и Bond, A.L. (2017r.). Exceptional and rapid accumulation of anthropogenic debris on one of the world's most remote and pristine islands. («Исключительное и быстрое накопление антропогенного мусора на одном из самых удалённых и нетронутых островов мира»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(23), стр. 6052–6055. <https://doi.org/10.1073/pnas.1619818114>.
- Leggett, C., Scherer, N., Curry, M., Bailey, R. и Haab, T. (2014r.). *Final Report: Assessing the economic Benefits of Reductions in Marine Debris: A Pilot Study of Beach Recreation in Orange County, California*. («Заключительный отчёт: Оценка экономических выгод от сокращения количества морского мусора: экспериментальное исследование пляжного отдыха в округе Орандж, Калифорния»). https://marine debris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/MarineDebrisEconomicStudy_0.pdf.
- Leite, L. и Pita, C. (2016r.). Review of participatory fisheries management arrangements in the European Union. («Обзор механизмов совместного управления рыболовством в Европейском союзе»). *Marine Policy* 74, стр. 268–278. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.08.003>.
- Lemasson, A.J., Fletcher, S., Hall-Spencer, J.M. и Knights, A.M. (2017r.). Linking the biological impacts of ocean acidification on oysters to changes in ecosystem services: A review. («Связь биологического воздействия закисления океана на устриц с изменениями в экосистемных услугах: обзор»). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 492, стр. 49–62. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2017.01.019>.
- Li, H.-X., Ma, L.-S., Lin, L., Ni, Z.-X., Xu, X.-R., Shi, H.-N. и др. (2018r.). Microplastics in oysters *Saccostrea Cucullata* along the Pearl River Estuary, China. («Микропластики в устрицах *Saccostrea Cucullata* в устье Жемчужной реки, Китай»). *236*, стр. 619–625. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.083>.
- Macfadyen, G., Huntington, T. и Cappell, R. (2009r.). *Abandoned, Lost Or Otherwise Discarded Fishing Gear*. («Брошенные, утерянные или выброшенные иным образом рыболовные снасти»). UNEP Regional Seas Reports and Studies No.185; FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 523. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and the United Nations Environment Programme. <http://www.fao.org/docrep/011/i0620e/i0620e00.htm>.
- Marcon, Y., Purser, A., Janssen, F., Lins, L., Brown, A. и Boetius, A. (2016r.). Megabenthic community structure within and surrounding the DISCOL Experimental Area 26 years after simulated manganese nodule mining disturbance. («Структура мегабентосного сообщества на территории экспериментальной зоны DISCOL и вокруг нее через 26 лет после моделирования нарушения, вызванного добычей марганцевых конкреций»). *EU FP7 MIDAS Final Meeting*. Gent, 3–7 октября 2016r. <http://epic.awi.de/44161/>.
- Material District (2018r.). *Finite: A more sustainable alternative to concrete made from desert sand*. («Finite: более экологичная альтернатива бетону из песка пустынь»). [Material District <https://material.nl/article/finite-concrete-desert-sand/>]. (Доступ проверен: октябрь 2018r.).
- McDonald, M.A., Hildebrand, J.A. и Wiggins, S.M. (2006r.). Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island, California. («Усиление окружающего шума в глубоководном океане в северо-восточной части Тихого океана к западу от острова Сан-Николас, Калифорния»). *The Journal of the Acoustical Society of America* 120(2), стр. 711–718. <https://doi.org/10.1121/1.2216565>.
- Melnichuk, M.C., Peterson, E., Elliott, M. и Hilborn, R. (2016r.). Fisheries management impacts on target species status. («Управление рыболовством влияет на статус целевых видов»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(1), стр. 178–183. <https://doi.org/10.1073/pnas.1609915114>.
- Miksis-Olds, J.L. и Nichols, S.M. (2016r.). Is low frequency ocean sound increasing globally? («Увеличивается ли во всём мире распространение низкочастотных звуков океана?»). *The Journal of the Acoustical Society of America* 139(1), стр. 501–511. <https://doi.org/10.1121/1.4938273>.
- Morgan, C.L., Odunton, N.A. и Jones, A.T. (1999r.). Synthesis of environmental impacts of deep seabed mining. («Обобщение воздействия на окружающую среду глубоководной разработки морского дна»). *Marine Georesources and Geotechnology* 17(4), стр. 307–356. <https://doi.org/10.1080/106411999273666>.
- Myers, G.J., Davidson, P.W., Cox, C., Shamlay, C.F., Palumbo, D., Cernicchiari, E. и др. (2003r.). Prenatal methylmercury exposure from ocean fish consumption in the Seychelles child development study. («Пrenатальное воздействие метилртути в результате потребления морской рыбы в исследовании развития детей на Сейшельских островах»). *The Lancet* 361(9370), стр. 1686–1692. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13371-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13371-5).
- Narita, D., Rehdanz, K. и Tol, R.S.J. (2012r.). Economic costs of ocean acidification: A look into the impacts on global shellfish production. («Экономические издержки закисления океана: взгляд на влияние на мировое производство моллюсков»). *Climatic Change* 113(3–4), стр. 1049–1063. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0383-3>.
- Northridge, S., Coram, A., Kingston, A. и Crawford, R. (2017r.). Disentangling the causes of protected species bycatch in gillnet fisheries. («Выявление причин прилова охраняемых видов при промысле с жаберными сетями»). *Conservation Biology* 31(3), стр. 686–695. <https://doi.org/10.1111/cobi.12741>.
- O'Hanlon, N.J., James, N.A., Masden, E.A. и Bond, A.L. (2017r.). Seabirds and Marine Plastic Debris in the Northeastern Atlantic: A Synthesis and Recommendations for Monitoring and Research. («Морские птицы и морской пластиковый мусор в северо-восточной части Атлантического океана: обобщение и рекомендации для мониторинга и исследования»). *Environmental Pollution* 22, стр. 1291–1301. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.08.110>.
- O'Neill, B.C., Oppenheimer, M., Warren, R., Hallegatte, S., Kopp, R.E., Pörtner, H.O. и др. (2017r.). IPCC reasons for concern regarding climate change risks. («Причины беспокойства ИГЭИК относительно рисков изменения климата»). *Nature Climate Change* 7(1), стр. 28–37. <https://doi.org/10.1038/nclimate3179>.
- Olson, J. (2011r.). Understanding and contextualizing social impacts from the privatization of fisheries: An overview. («Понимание и контекстуализация социальных последствий приватизации рыболовства: обзор»). *Ocean & Coastal Management* 54(5), стр. 353–363. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.02.002>.
- Österblom, H. и Bodin, Ö. (2012r.). Global cooperation among diverse organizations to reduce illegal fishing in the Southern Ocean. («Глобальное сотрудничество между различными организациями по сокращению незаконного рыболовства в Южном океане»). *Conservation Biology* 26(4), стр. 638–648. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2012.01850.x>.
- Peduzzi, P. (2014r.). Sand, rarer than one thinks... («Песок, более редкий, чем можно подумать»). *Environmental Development* 11, стр. 208–218. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2014.04.001>.
- Pham, C.K., Ramirez-Llodra, E., Alt, C.H.S., Amaro, T., Bergmann, M., Canals, M. и др. (2014r.). Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins. («Распределение и плотность морского мусора в европейских морях, от шельфов до глубоких бассейнов»). *PLoS One* 9(4), e95839. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095839>.
- Popper, A.N. и Hastings, M.C. (2009r.). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. («Воздействие антропогенных источников звука на рыб»). *Journal of fish biology* 75(3), стр. 455–489. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02319.x>.
- Ralston, N.V. и Raymond, L.J. (2010r.). Dietary selenium's protective effects against methylmercury toxicity. («Защитное действие селена в пище против отравления метилртути»). *Toxicology* 278(1), стр. 112–123. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2010.06.004>.
- Rice, J. (2014r.). Evolution of international commitments for fisheries sustainability. («Эволюция международных обязательств по обеспечению устойчивости рыболовства»). *ICES Journal of Marine Science* 71(2), стр. 157–165. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr078>.
- Rice, J., Moksness, E., Attwood, C., Brown, S.K., Dahle, G., Gjerde, K.M. и др. (2012r.). The role of MPAs in reconciling fisheries management with conservation of biological diversity. («Роль МОР в согласовании управления рыболовством с сохранением биологического разнообразия»). *Ocean & Coastal Management* 69, стр. 217–230. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.08.001>.
- Rice, J.C. и Garcia, S.M. (2011r.). Fisheries, food security, climate change, and biodiversity: characteristics of the sector and perspectives on emerging issues. («Рыболовство, продовольственная безопасность, изменение климата и биоразнообразие: характеристика сектора и перспективы решения возникающих проблем»). *ICES Journal of Marine Science* 68(6), стр. 1343–1353. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr041>.
- Richardson, W.J., Greene, C.R., Malm, C.I. и Thomson, D.H. (1995r.). *Marine Mammals and Noise*. («Морские млекопитающие и шум»). San Diego, CA: Academic Press. <https://www.elsevier.com/books/marine-mammals-and-noise/richardson/978-0-08-057303-8>.
- Ricker, W.E. (1975r.). *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations*. («Расчет и интерпретация биологической статистики популяций рыб»). Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada/Environment Canada. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/1485.pdf>.
- Roos, N., Wahab, M.A., Chamman, C. и Thilsted, S.H. (2007r.). The role of fish in food-based strategies to combat vitamin A and mineral deficiencies in developing countries. («Роль рыбы в пищевых стратегиях борьбы с дефицитом витамина А и минералов в развивающихся странах»). *The Journal of Nutrition* 137(4), стр. 1106–1109. <https://doi.org/10.1093/jn/137.4.1106>.
- Rose, G.A. (2007r.). *Cod: The Ecological History of the North Atlantic Fisheries*. («Треска: экологическая история рыболовства в Северной Атлантике»). St. John's, Newfoundland: Breakwater Books. <http://www.breakwaterbooks.com/books/cod-the-ecological-history-of-the-north-atlantic-fisheries/>.
- Rosenberg, A. (2010r.). *Using fly ash in concrete*. («Использование лутеиной золы в бетоне»). [National Precast Concrete Association <https://precast.org/2010/05/using-fly-ash-in-concrete/>].
- Salingier, J., Hobbay, A., Matar, R., O'Kane, T., Ritsbey, J., Dunstan, P. и др. (2016r.). Chapter one: decadal-scale forecasting of climate drivers for marine applications. («Глава 1: Предсказание климатических факторов для морских применений в масштабе одного десятилетия»). *Advances in Marine Biology* 74, стр. 1–68. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2016.04.002>.
- Schindler, D.E. и Hilborn, R. (2015r.). Prediction, precaution, and policy under global change. («Прогнозирование, меры предосторожности и политика в условиях глобальных изменений»). *Science* 347(6225), стр. 953–954. <https://doi.org/10.1126/science.1261824>.



Worm, B., Hilborn, R., Baum, J.K., Branch, T.A., Collie, J.S., Costello, C. и др. (2009г.). Rebuilding global fisheries. («Восстановление мирового рыболовства»). *Science* 325(5940), стр. 578–585. <https://doi.org/10.1126/science.1173146>.

Wyles, K.J., Pahl, S., Thomas, K. и Thompson, R.C. (2016г.). Factors that can undermine the psychological benefits of coastal environments: Exploring the effect of tidal state, presence, and type of litter. («Факторы, которые могут подорвать психологическую пользу прибрежной среды: изучение влияния состояния приливов, присутствия и типа мусора»). *Environment and behavior* 48(9), стр. 1095–1126. <https://doi.org/10.1177/0013916515592177>.

Yang, D., Shi, H., Li, L., Li, J., Jabeen, K. и Kolandhasamy, P. (2015г.). Microplastic pollution in table salts from China. («Загрязнение микропластиком столовой соли из Китая»). *Environmental science & technology* 49(22), стр. 13622–13627. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03163>.

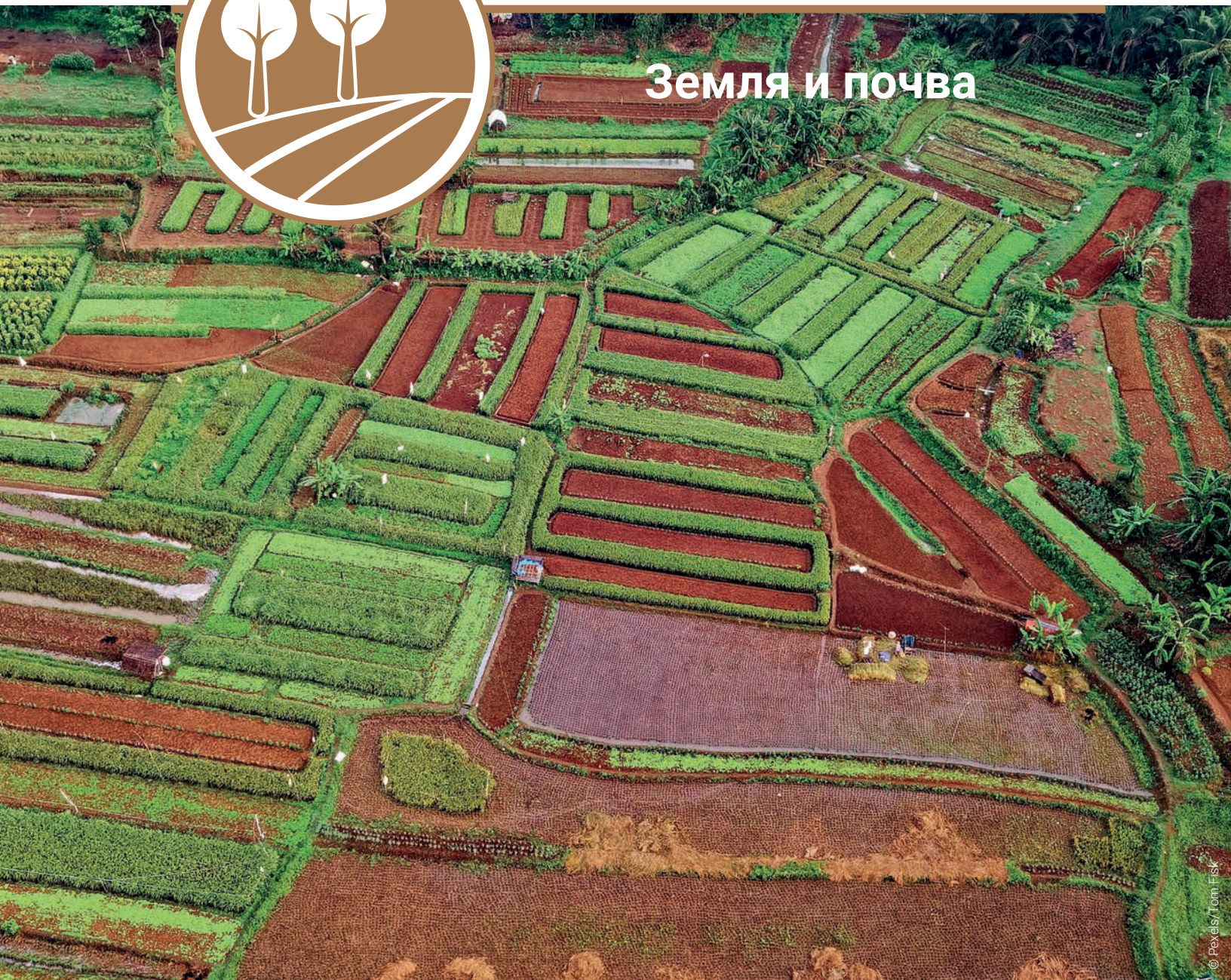
Ziccardi, L.M., Edgington, A., Hentz, K., Kulacki, K.J. и Kane Driscoll, S. (2016г.). Microplastics as vectors for bioaccumulation of hydrophobic organic chemicals in the marine environment: A state-of-the-science review. («Микропластики как переносчики биоаккумуляции гидрофобных органических химических веществ в морской среде: обзор современной науки»). *Environmental toxicology and chemistry* 35(7), стр. 1667–1676. <https://doi.org/10.1002/etc.3461>.







Земля и почва



Ведущие авторы-координаторы: Николай Дронин (Московский государственный университет), Андрес Гул (Андский университет), Цзя Гэнсуо (Китайская академия наук)

Ведущий автор: Хавьер Чаупари (Национальный сельскохозяйственный университет Ла Молина)

Аспиранты ГЭП: Даршини Равиндранатх (Университетский колледж Лондона), Хунг Во (Гарвардский университет), Инь (Грейс) Ван (Университет Тунцзи)



Основные положения

Земельные ресурсы являются ключевыми для достижения 10 из 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР). Сельскохозяйственное производство и производство продовольствия по-прежнему несут ответственность за большинство изменений земель, включая леса и другие типы экосистем, в то время как деградация земель, вызванная деятельностью человека, остаётся фундаментальной экологической проблемой, затрагивающей продовольственную безопасность, средства существования и жизни людей на планете. Глобализация, рост населения, урбанизация и изменение предпочтений в питании ответственны за некоторые изменения в нашей продовольственной системе за последние 50 лет и привели к увеличению импорта продовольствия и корреляционным связям. По всему миру растёт беспокойство по поводу захвата земель и спекуляций землёй. Чёткие права собственности и рациональное использование земельных ресурсов имеют решающее значение для обеспечения устойчивого производства продуктов питания при сохранении способности наземных экосистем продолжать приносить людям широкий спектр других благ (например, гидрологическое регулирование, опыление). Сельские жители играют фундаментальную роль в сохранении земель. Основные выводы относительно земли можно обобщить следующим образом.

Текущие тенденции, основанные на технологическом оптимизме, улучшенных семенах, оборудовании и удобрениях, вряд ли будут обеспечивать будущие потребности в продовольствии, энергии, древесине и других экосистемных услугах и ценностях, принимая во внимание даже умеренные прогнозы в отношении наличия земельных ресурсов (точно установлено). К 2050 году мир должен производить, как минимум, на 50% больше продовольствия, чтобы прокормить прогнозируемое население планеты в 10 миллиардов человек. Нынешнее управление земельными ресурсами не может этого достичь при сохранении экосистемных услуг, утрате природного капитала, борьбе с изменением климата, решении вопросов энергетической и водной безопасности и поощрении гендерного и социального равенства. {8.5.1}

Производство продовольствия является крупнейшим антропогенным использованием земли, на чью долю приходится 50% пригодных для жилья земель (точно установлено). Животноводство использует 77% сельскохозяйственных угодий для производства кормов, выпаса и пастбищ. Сектор животноводства обеспечивает только 17% энергии, потребляемой с пищей, и 33% потребности в диетическом белке. Поэтому использование около 80% сельскохозяйственных угодий для животноводства неэффективно. {8.4.1}

Расширение сельскохозяйственных площадей было замедлено из-за увеличения производительности (установлено, но не окончательно). Несмотря на наличие региональных различий, во всём мире площадь

собираемых культур увеличилась на 23% за период с 1984 по 2015 годы, в то время как мировое производство зерновых культур выросло на 87%. В среднем ежедневные поставки продовольствия на душу населения в мире увеличились на 10% за период с 1993 по 2013 годы. Однако системы монокультурного земледелия, иногда считающиеся более продуктивными и прибыльными, часто связаны с ухудшением состояния окружающей среды и потерей биоразнообразия. Луга в южной части Южной Америки были превращены в соевые поля, в основном, для экспорта. Расширение масличной пальмы в Юго-Восточной Азии происходило за счёт лесов и торфяников. {8.4.1}

Глобальные поставки продовольствия стали зависеть от растущей торговли небольшим количеством культур, выращиваемых в нескольких регионах, с растущей специализацией культур (точно установлено). В 2014 году доля мирового производства торгуемых на международном рынке пшеницы, кукурузы и сои составила, соответственно, 24, 11 и 60%. Это приводит к снижению цен на продовольствие, а страны с дефицитом продовольствия извлекают выгоду из этого импорта продовольствия. Однако географическая концентрация производства увеличивает системный риск, о чём свидетельствуют недавние всплески мировых цен на сырьевые товары из-за плохого урожая в некоторых регионах. Кроме того, растущая распространённость определённых культур в мировых запасах продовольствия способствовала увеличению потребления продуктов питания с низкой питательной ценностью и высокой степенью переработки, что может иметь серьёзные последствия для здоровья населения. {8.5.1}

Связи между различными местами (корреляционные связи) укрепляются во всём мире (точно установлено). Спрос в одних местах порождает преобразования земель в других. Расстояние между производителями и потребителями может скрывать деградацию экосистем в зонах производства. Например, спрос на земельные ресурсы во многих городских районах влияет на землепользование в сельских и других городских районах, как в пределах национальных границ, так и на международном уровне. {8.3.2}

Приблизительно одна треть продовольствия, производимого в мире для потребления человеком, теряется или портится (точно установлено). Приблизительно 56% всех потерь пищевых продуктов и пищевых отходов происходит в промышленно развитых странах, а 44% – в развивающихся. {8.5.1}

Темпы обезлесения различаются между регионами, и, хотя глобальная тенденция направлена на продолжение сокращения лесов, во многих регионах, особенно в более развитых странах, наблюдается увеличение лесного покрова (в основном на плантациях) (точно установлено). В 1990-х годах в год терялось около 10,6 млн га естественных лесов. За период 2010–2015 гг. этот показатель снизился до 6,5 млн га/год. Одновременно темпы роста посаженных лесов составляют около 3,2 млн га/год, и к 2015 году они составляли 7% от общей площади лесов в мире, и, в основном, были сосредоточены

в странах с высоким уровнем дохода. Плантации не обеспечивают такое же разнообразие экосистемных услуг, как естественные леса. {8.4.1}

Хотя застроенные территории представляют собой лишь относительно небольшую долю земли, их воздействие распространяется за пределы застроенных территорий

(точно установлено). С 1975 года городские поселения выросли примерно в 2,5 раза, составив в 2015 году 7,6% от общей площади суши. Города и инфраструктура по-разному расширяются по регионам. Покрывая почву непроницаемыми поверхностями, города влияют на гидрологический цикл и функцию почв, а также создают городские острова тепла. Около 3 миллиардов жителей городов не имеют доступа к адекватным объектам по удалению отходов, что создаёт риски для здоровья (инфекции, воздействие химических веществ, пыль и т.д.) и оказывает воздействие на окружающую среду (загрязнение почвы и воды, выбросы парниковых газов [ПГ], другое) и создаёт конкуренцию за использование земли. {8.4.1; 8.5.2}

Земля является наиболее важным активом для людей в больших районах мира, и обеспечение прав собственности может помочь превратить эти активы в возможности для развития

(точно установлено). Коренные народы, бедные, безземельные и женщины относятся к числу групп, наиболее уязвимых к последствиям неравного землевладения и доступа. По оценкам, в мире только около 10% официальных прав на землю зарегистрировано или записано. Без официального признания и защиты своих прав на землю общины в некоторых странах сталкиваются с потерей земли из-за изъятия, захвата и аренды на фоне страха нехватки продовольствия и роста цен на продовольствие. Во всём мире с 2000 года 26,7 млн га сельскохозяйственных земель было передано в руки иностранных инвесторов. {8.5.3, 8.5.4}

Неравное владение земельными ресурсами является критически важной проблемой для устойчивого управления земельными ресурсами

(точно установлено). Обеспечение коренных народов правом владения землёй может принести выгоды на миллиарды долларов (улавливание углерода, уменьшение загрязнения, чистая вода, борьба с эрозией) и набор других местных, региональных и глобальных экосистемных услуг. Эти преимущества намного перевешивают затраты на обеспечение прав собственности на землю. {8.5.3}

Продолжая текущий путь, будет трудно достичь цели нейтралитета в отношении деградации земель, принятой на Конференции ООН по устойчивому развитию (Рио+20)

(точно установлено). Оценки, основанные на спутниковых данных, показывают, что очаги деградации земель занимают около 29% площади суши в мире. Тем не менее, существует различия между различными наборами данных и разногласия между методами. Около 3,2 миллиардов человек живут в этих деградирующих районах. Инвестирование в предотвращение деградации земель и восстановление деградированных земель имеет здравый экономический смысл; преимущества, как правило, намного превышают стоимость. Необходимо более эффективно продвигать и принимать на местном, региональном, международном и национальном уровнях инновационные технологии, стратегии управления земельными ресурсами и рациональное использование земельными ресурсами в различных масштабах (например, передовые методы ведения сельского хозяйства, устойчивое управление лесами, системы агролесопастбищного производства, сельскохозяйственные инновации, оплата экосистемных услуг, восстановление земель, присвоение прав на землю). Эти альтернативы также способствуют устойчивости к изменению климата. Существующие многосторонние природоохранные соглашения обеспечивают платформу беспрецедентного масштаба и амбиций для действий по предотвращению и сокращению деградации земель и содействию восстановлению. {8.6.1; 8.6.3}

Сокращение гендерного разрыва в доступе к информации и технологиям, а также в доступе к вторичным продуктам и земле, и контролю над ними, может повысить производительность сельского хозяйства и сократить масштабы голода и бедности

(точно установлено). Новые политики должны прямо ориентироваться на коренные народы, женщин, семейных фермеров, скотоводов и рыбаков, чтобы эти группы могли иметь безопасный и справедливый доступ к земле, факторам производства, знаниям, ресурсам, рынкам, финансовым услугам, возможностям для создания добавленной стоимости и занятости вне фермерских хозяйств. {8.6}

Минимизация потерь продовольствия и отходов будет иметь значительные экологические, социальные и экономические преимущества в поддержке глобальной продовольственной безопасности

(точно установлено). В тех случаях, когда нельзя предотвратить отходы, следует искать возможности для извлечения выгоды из этого потока отходов, такие как переработка в компост, жидкие удобрения, биогаз или более ценные продукты конечного использования, как кормовой белок или биохимические вещества. {8.6}





8.1 Земельные ресурсы и цели в области устойчивого развития

Земле сложно дать определение, поскольку она имеет несколько взаимосвязанных аспектов (например, земля как поставщик ресурсов и услуг, как жильё, как собственность, как ключ к культурной самобытности) (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [UNCCD] 2017г.). В этой главе мы подчёркиваем, что земля является поставщиком продовольствия, кормов, клетчатки и лесных товаров. Её способность предоставлять экосистемные услуги, регулирующие экологические процессы, рассматривается в Главе 6 и последних оценочных докладах Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ) (см. ниже). Земля – место, где производится большая часть продуктов питания, поэтому она тесно связана с Целью устойчивого развития (ЦУР) 2: «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства». Конкретные задачи для этой цели включают обеспечение доступа к достаточному, здоровому и диетическому питанию, особенно для наиболее уязвимых групп. Кроме того, ЦУР 2 тесно связана с повышением производительности благодаря устойчивым системам производства продовольствия, более устойчивым к растущим угрозам изменения климата, а также к поддержанию и улучшению качества почв для будущих поколений. Устойчивые и более стойкие системы производства продуктов питания требуют работы по достижению гендерного равенства и сокращению других форм неравенства (ЦУР 10), поскольку мужчины и женщины не имеют равного доступа к земельным ресурсам во многих частях мира.

Земля является домом биоразнообразия суши, связана с производством продуктов питания, а также местом, где живут люди и где происходит большая часть экономической деятельности. Более 54% населения мира живёт в городских районах (United Nations 2015а) и это создаёт дополнительные проблемы для управления земельными ресурсами: как бороться с опасными загрязнителями и химическими веществами и их воздействием на людей и окружающую среду. Загрязнение земли становится важным фактором, а антропогенные отходы и химические вещества влияют на здоровье людей и функционирование многих экосистемных процессов (ЦУР 3, 15).

Кроме того, использование земли людьми оказывает огромное давление на земельные ресурсы, отдавая предпочтение краткосрочным выгодам по сравнению с долгосрочной устойчивостью (UNCCD 2017г.), уменьшая предложение многих экосистемных услуг (вклада природы в людей). «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» представила доказательства того, что мы живём не по средствам (Millennium Ecosystem Assessment [Оценка экосистем на пороге тысячелетия] 2004г.) и что способность экосистем обеспечивать нас продовольствием, клетчаткой, лесными ресурсами, кормами и другими благами, связанными с биоразнообразием, находится под угрозой. Недавний отчёт IPBES о деградации и восстановлении земель

подтверждает эту важную мысль (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] [IPBES] [МНПБЭУ] 2018г.). Здоровая планета является основой для развития, а устойчивое управление земельными ресурсами лежит в основе этого вызова.

8.2 Формирование основ ГЭП-6: наследие ГЭП-5

Основные тезисы пятого оценочного доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-5) могут быть экстраполированы на ГЭП-6. Возможно, наиболее важным отличием является признание изменения климата как движущей силы изменения окружающей среды и того, как оно может изменить земельные ресурсы самостоятельно (см. Главу 2). Изменение климата обычно усугубляет деградацию экосистем, а более изменчивый климат сильнее ухудшает экосистемы.

Другим отличием является растущее признание важнейшей функции, которую играют ясные права собственности в управлении земельными ресурсами, и решающей роли сельских жителей в сохранении земель. Инициатива The Land Rights Now (<http://www.landrightsnow.org>) заявляет, что 2,5 миллиарда человек зависят от земельных ресурсов, содержащихся, управляемых или используемых коллективно. Эти люди управляют и охраняют 50% земли, но имеют в законной собственности только 10%. Чёткие права собственности обычно приводят к лучшему управлению земельными ресурсами и руководству ими (Lawry и др. 2017г.). Без них эти люди уязвимы в отношении лишения земельных прав руками влиятельных субъектов (например, транснациональных корпораций, правительств).

Наконец, растёт озабоченность тем, как деградация земельных ресурсов ведёт к широко распространённой миграции и даже конфликтам. С момента регистрации этих случаев в 2015 году в Атласе экологической справедливости (<https://ejatlas.org/>) перечислено более 2000 случаев социально-экологических конфликтов по всему миру, когда неправильное управление земельными ресурсами, в основном из-за плохого руководства, привело к деградации земель, конфликтам и лишению прав владения ресурсами.

8.3 Драйверы и давления

8.3.1 Население

Как отмечается в Главе 2, рост населения является ключевым фактором преобразования землепользования и связанных с ним воздействий на окружающую среду. В развивающемся мире, особенно в Африке, к середине XXI века население стран удвоится или утроится (United Nations 2014г.). Напротив, в развитых странах к 2050 году будет наблюдаться лишь небольшое увеличение или даже уменьшение численности населения (United Nations 2015г.). Поскольку развитый мир уже вступил в постиндустриальное общество, всё больше опирающееся на сферу услуг, ожидается, что он будет более стабильным с точки зрения землепользования, в то время как



© Shutterstock/Tserip

развивающиеся страны в настоящее время переживают быстрый переход от аграрных обществ к индустриальному режиму, с последующим радикальным изменением в структуре землепользования и использования ресурсов (Haberl и др. 2011г.).

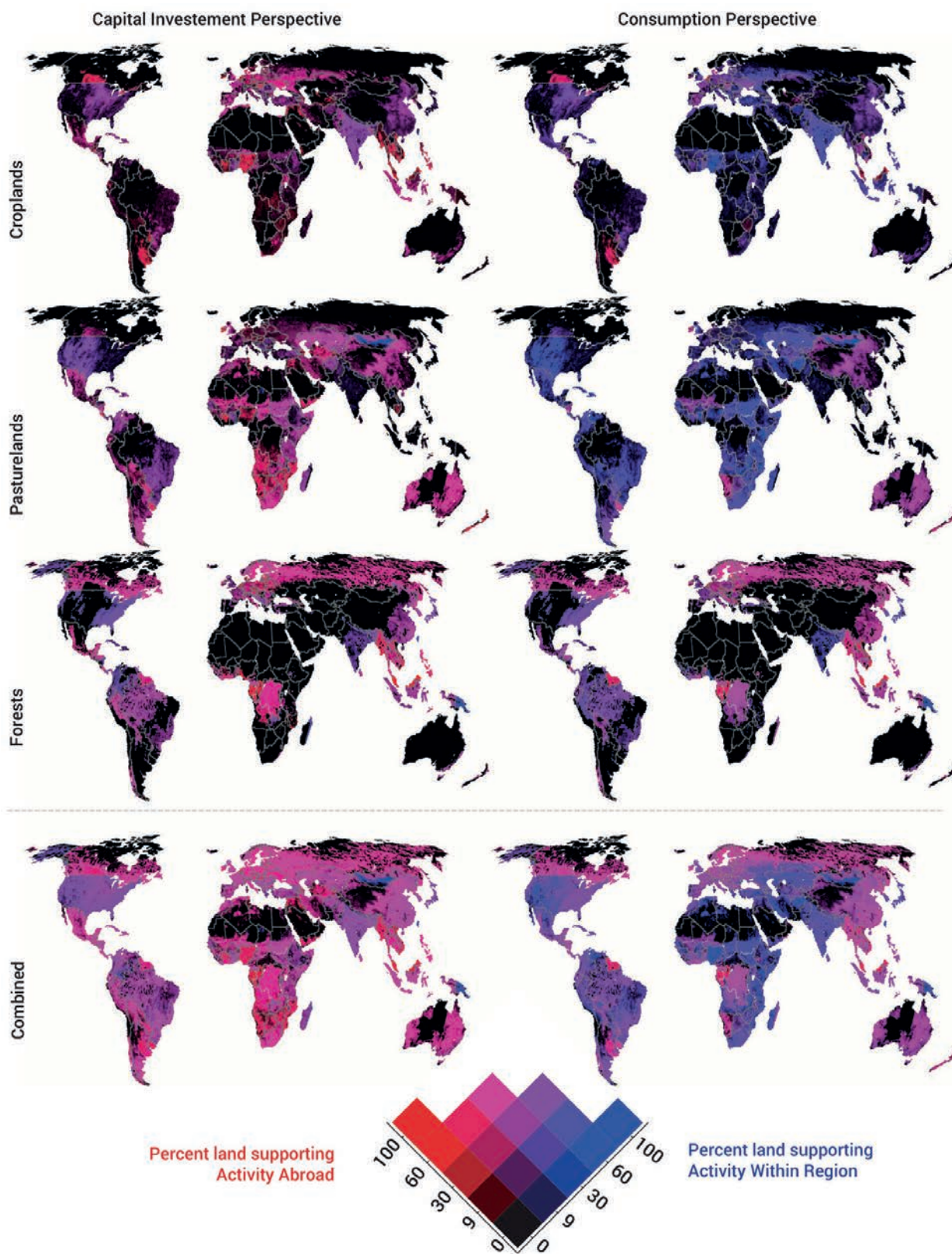
Рост населения может представлять серьёзную угрозу внутренним пределам земли для обеспечения местных сообществ продовольствием, жильём и надлежащим питанием. Однако последствия зависят от конкретных социально-экономических условий и, в основном, присутствуют в развивающихся странах. Например, исследование изменений в землепользовании на северо-западе Эфиопии (1972–2010гг.) показывает, что 62% лесных угодий превратились в пахотные земли с высокими экологическими издержками (пыльные бури, засухи, сильная эрозия почв) вследствие роста населения, но также и вследствие привлекательных субсидий для фермеров (Zewdie и Csaplovics 2015г.). В большинстве исследований по этому вопросу признаётся важность миграции из сельской местности в города для смягчения некоторых негативных последствий роста населения для земельных ресурсов в сельских районах. Некоторый естественный прирост населения в сельских районах теперь может быть поглощён за пределами стран вследствие внутрирегиональных инфраструктурных улучшений, как это наблюдается в Африке, где большинство мигрантов перемещаются по континенту в поисках экономических возможностей (Awumbila 2017г.).

8.3.2 Урбанизация

Городские и сельские районы взаимосвязаны с точки зрения людей, ресурсов и услуг. Сельские районы связаны с городскими районами через сети дорог, информационные технологии, электричество и торговлю. Между тем, городские районы всё больше зависят от наземных ресурсов, приносящих такие вклады природы в жизнь людей, как чистая вода, продукты питания и волокна. Урбанизация может как положительно, так и отрицательно влиять на эти потоки и функции и влиять на экономику и развитие пригородных и сельских районов (Brenner и Schmid 2014г.). Города функционируют в пределах экосистем, обычно выходящих за пределы их юрисдикции (Solecki и Marcotullio 2013г.), что требует новых методов для точного измерения степени урбанизации, чтобы помочь лицам, принимающим решения, и гражданскому обществу реагировать на существующие и возникающие проблемы (United Nations 2016г.). Спрос в городах на продукты питания, воду, волокна и строительные материалы установил прочные связи между городами, сельскими районами и даже регионами в других странах. Эти связи, также известные как дальние корреляционные связи, означают, что использование земли в сельской местности всё больше зависит от потребностей отдалённых городских агломераций (Seto и др. 2012г.; Bergmann и Holmberg 2016г.). Городская инфраструктура (энергия, вода, здания и транспорт) и снабжение продовольствием особенно зависят от трансграничных поставок (Kennedy и Hoornweg 2012г.; Ramaswami и др. 2012г.; Ramaswami и др. 2017г.).



Рисунок 8.1: Различные перспективы глобализации земель в 2007 году (проекция Эккерта IV)



На рисунке показано, как капитал и потребление связаны на региональном и глобальном уровнях для разной экономической деятельности, связанной с землей.

Источник: Bergmann и Holmberg (2016г.).



Миграция из сельских районов в города продолжается, и она оказывает многоплановое воздействие на землепользование за счёт изменения рационов питания и требований к инфраструктуре и жилью, а также способности земли продолжать обеспечивать вклад природы в людей (UNCCD 2017г.). Большая часть прироста населения в населённых пунктах произошла в районах, подверженных стихийным бедствиям, а именно, в пределах 10 метров (над уровнем моря) в прибрежных зонах с низкой высотой над уровнем моря (Seto и др. 2011г.; Paresi и др. 2016г.).

8.3.3 Экономическое развитие

Силы глобализации оказывают всё большее давление на наземные системы и их функции, что приводит к изменению ландшафтов (Fischer-Kowalski и Haberl 2007г.; Henders и Ostwald 2014г.; Schaffartzik и др. 2015г.). Глобальная торговля и потоки капитала влияют на землепользование (например, сельское хозяйство, лесное хозяйство) в развивающихся странах (Bergmann и Holmberg 2016г.) (Рисунок 8.1, Рисунок 8.2). Эти потоки сельскохозяйственных товаров требуют транспортировки и хранения, что может увеличить экономические и экологические издержки, а также может привести к ухудшению питательной ценности продуктов питания, увеличению рисков передачи болезней и образованию пищевых отходов (UNEP 2016а). Значение давления на землепользование и доступ к земле более подробно обсуждается в Разделе 8.5.3.

8.3.4 Технологии и инновации

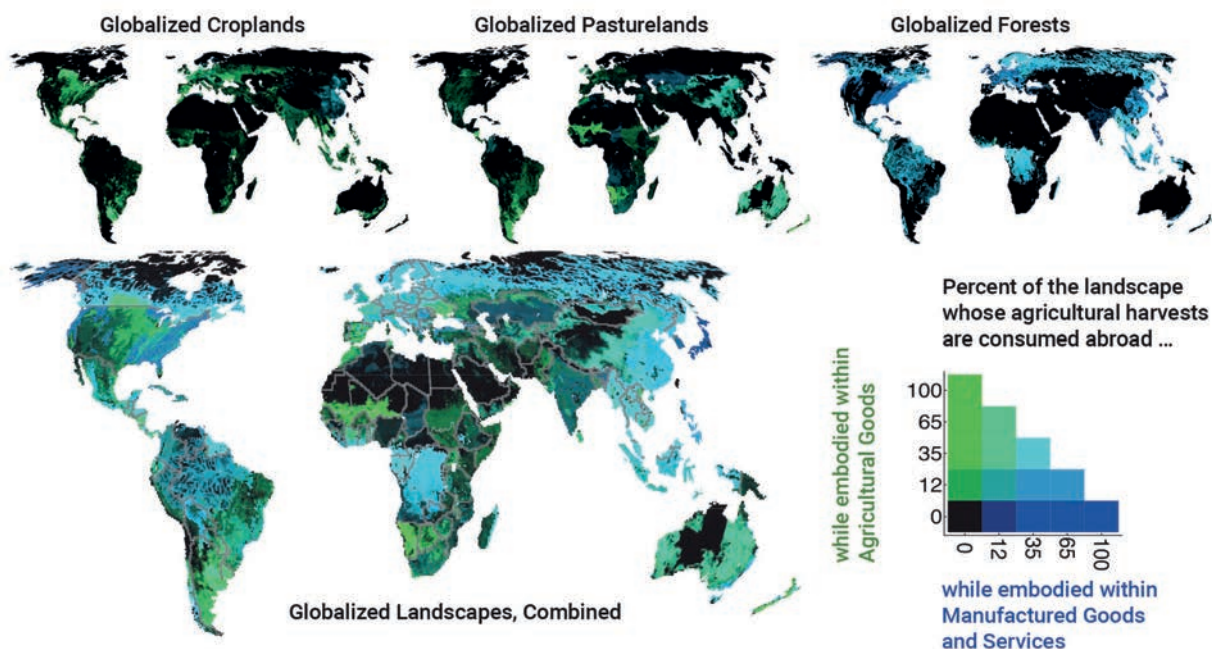
Во всём мире быстроразвивающиеся технологии формируют производство и потребление и определяют

модели землепользования и наземных экосистем в различных масштабах. Большие данные Земли и гражданская наука улучшают мониторинг и оценку окружающей среды, одновременно позволяя активнее привлекать общественность (см. Главу 25).

Хотя оно всё ещё и имеет некоторые ограничения, спутниковое наблюдение Земли было объединено с большими данными для отслеживания изменений в



Рисунок 8.2: Относительная роль, которую играют сельскохозяйственные товары по сравнению с производителями и услугами в глобализирующихся землях (Проекция Эккерта IV)



Источник: Bergmann и Holmberg (2016г.).



лесах по всему миру (например, Global Forest Watch, www.globalforestwatch.org; Terra-i, www.terra-i.org). Дроны, функционирующие на основании мобильной технологии, широко используются для мониторинга сжигания биомассы и несанкционированного преобразования землепользования. Глобальный взрыв доступа к сотовым телефонам, особенно к смартфонам, может быть использован для демократизации доступа к данным. Технологические разработки, такие как прецизионное земледелие и капельное орошение, являются примерами более эффективной агрохимии и водопользования.

Мобильная связь и Интернет позволяют важной информации об окружающей среде распространяться за считанные секунды в любой уголок мира, будь он богатым или бедным. Сельские жители во многих частях развивающегося мира могут использовать эти технологии для улучшения управления земельными ресурсами с потенциальным воздействием на сохранение биоразнообразия и землепользование (Chin 2018г.).

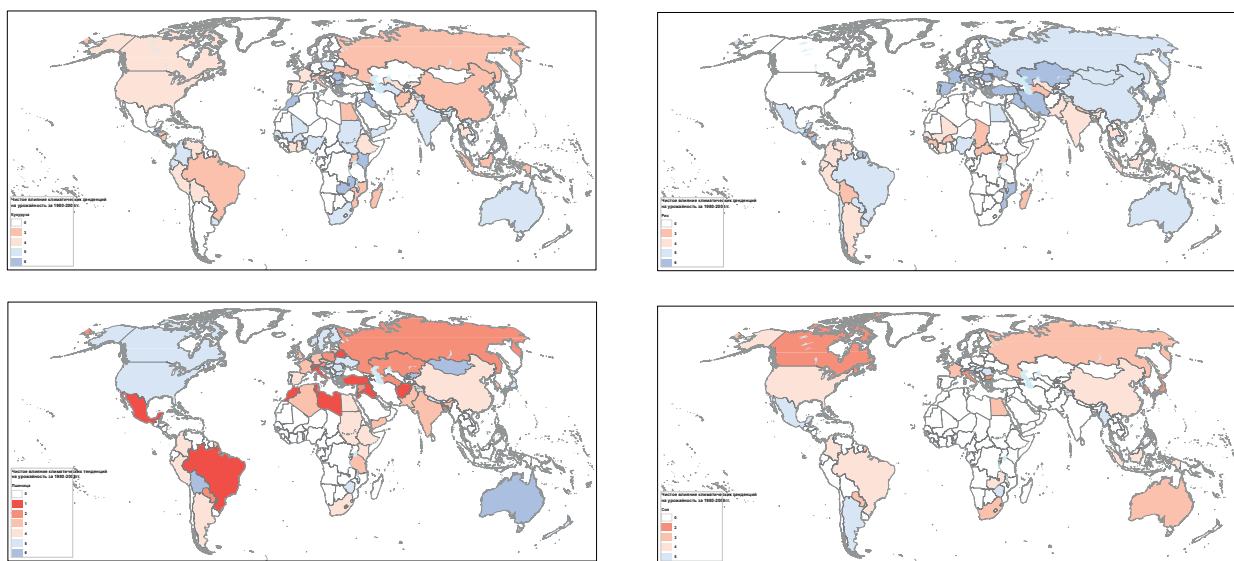
8.3.5 Изменение климата

Повышение глобальной температуры и изменение характера осадков уже повлияли на земные экосистемы и урожайность культур (см. **Рисунок 8.3**). В тропических регионах воздействие более высоких температур, вероятно, будет более значительным, чем в умеренных зонах (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г.). Смена характера осадков может принести пользу определённым регионам, но большая изменчивость осадков (более частые засухи) создаёт риск для 70% мирового сельского хозяйства, являющегося неоросаемым (IPCC 2014г.). По мере смены вегетационных периодов рост урожайности замедлился (Lobell, Schlenker и Costa-Roberts 2011г.;

Lobell и Gourdj 2012г.). Повышение уровня моря из-за изменения климата создаёт риски потери и оседания прибрежной зоны (IPCC 2014г.), угрожая источникам существования многих жителей прибрежных районов (Paresi и др. 2016г.) (см. Раздел 8.3.5).



Рисунок 8.3: Расчётное чистое влияние климатических тенденций на урожайность по странам за 1980–2008гг.



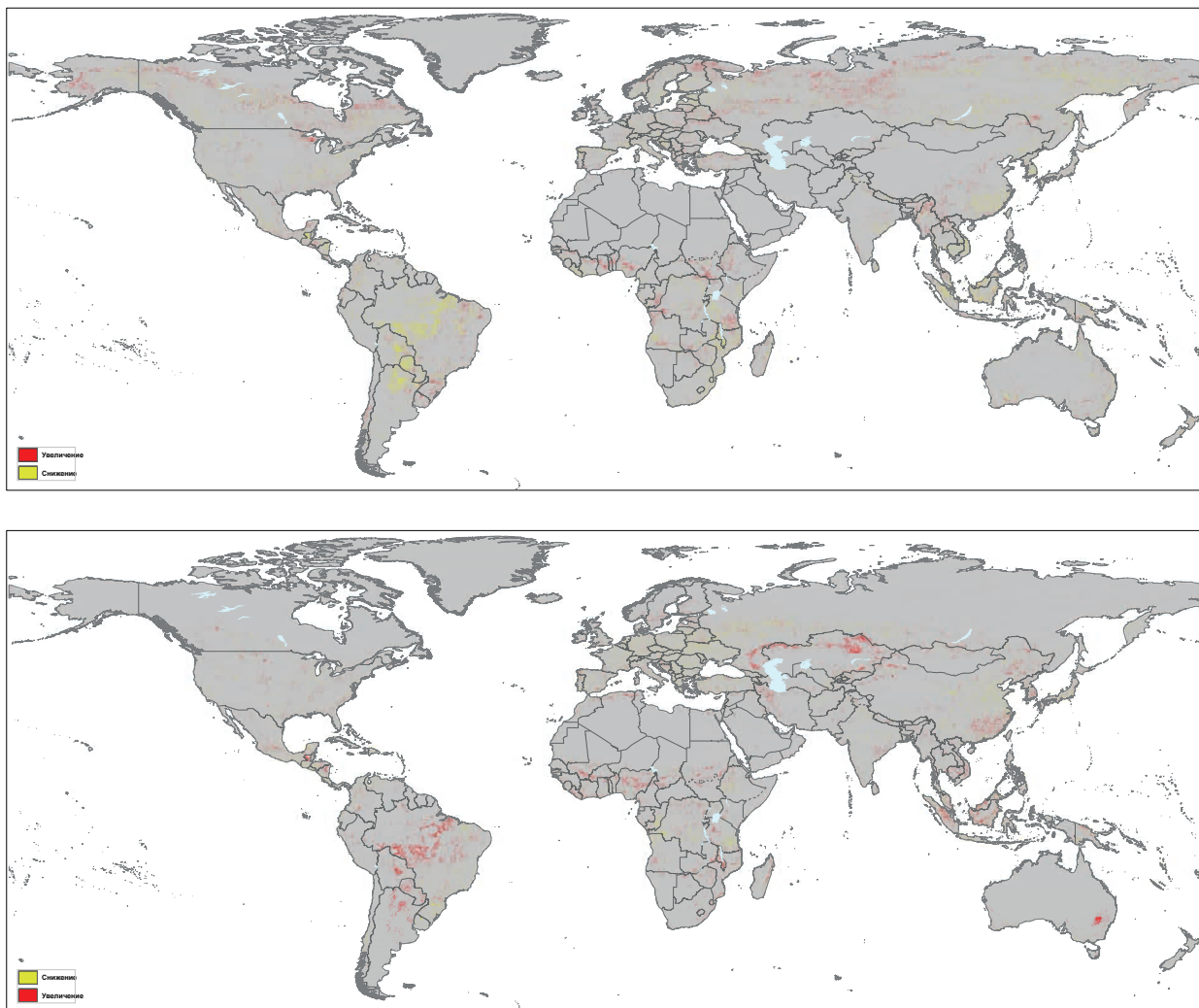
Источник: Lobell, Schlenker и Costa-Roberts (2011г.).



Повышенные концентрации CO₂ в атмосфере могут способствовать повышению урожайности в определённых регионах за счёт большего удобрения CO₂ (McGrath и Lobell 2013г.), тогда как более высокие температуры могут привести к увеличению урожайности в высокоширотных регионах (IPCC 2014г.). Однако на глобальном уровне ожидается снижение урожайности, поскольку средние температуры и концентрации озона в тропосфере продолжают расти (Schlenker и Roberts 2009г.; IPCC 2014г.). Более высокие температуры привели к увеличению распространения некоторых сорняков и вредителей (Pautasso и др. 2012г.) и усугубили существующие стрессы в определённые периоды вегетации (Gourdji, Sibley и Lobell 2013г.).

С другой стороны, не зависящие от климата сельскохозяйственные методы, такие как минимальная обработка почвы и энергоэффективные сельскохозяйственные культуры, предоставляют возможность увеличения поглощения атмосферного углерода в почве и, следовательно, способствуют смягчению последствий изменения климата (Nap и др. 2018г.). Аналогичным образом, усилия по сокращению обезлесения и деградации лесов, сохранению и увеличению запасов углерода в лесах и устойчиво управляемым лесам во всём мире могут внести существенный вклад в сокращение выбросов парниковых газов (ПГ) и связывание углерода в живой биомассе и лесных продуктах.

Рисунок 8.4. Изменения глобальных лесов (вверху) и пахотных земель (внизу) за 1992–2015 гг. на основе временных рядов данных о земном покрове Европейского космического агентства



Источник: Адаптировано из Европейского космического агентства [European Space Agency] (2015г.).



8.4 Основные состояния и тенденции

8.4.1 Динамика землепользования

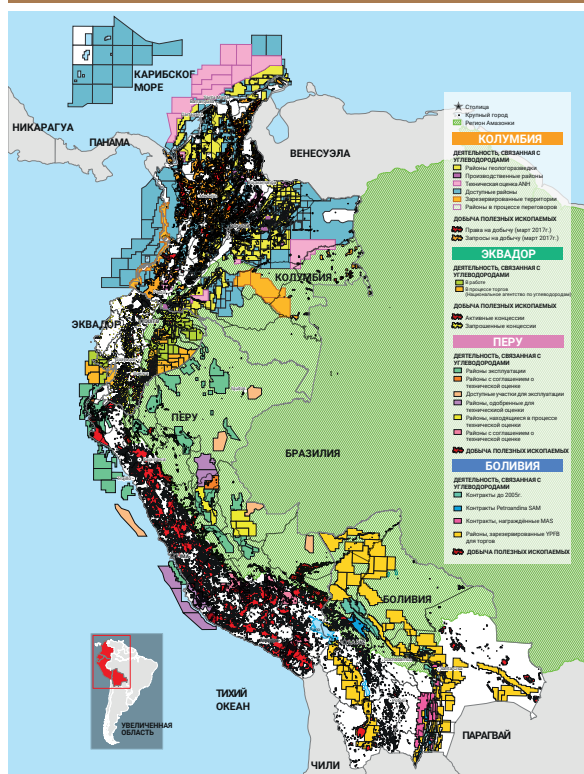
Изменение растительного покрова

Земля чрезвычайно динамична и растительный покров изменяется в результате климатических, геологических или экологических процессов. Тем не менее, в настоящее время ответственность за большинство изменений растительного покрова и его состояние лежит на землепользовании людей, в основном в сельском хозяйстве (Haberl 2015г.; de Ruiter и др. 2017г.;

Рисунок 8.4).

Сельскохозяйственное производство должно почти удвоиться в период 2012–2050 годов для удовлетворения растущего спроса на продовольствие, корма и биотопливо (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [FAO] 2017а) Хотя, по оценкам FAO, для расширения имеется 1400 млн га (Alexandratos и др. 2012г.), они в основном находятся в лесах и других экосистемах с небольшими нарушениями, где создаются такие вклады природы в людей, как чистая вода и регулирование климата (Machovina, Feeley и Ripple 2015г.). Когда это возможно, люди покидают деградированные земли и расширяют производство в других местах. По мере того, как земля становится заброшенной, она может постепенно начать восстанавливаться: растительность и дикая природа начинают восстанавливать пространство, оставленные заброшенным землепользованием, о чём свидетельствует спонтанный повторный рост древесной растительности на площади 362430 км² в Латинской Америке (2000–2010гг.) (Aide и др. 2013г.).

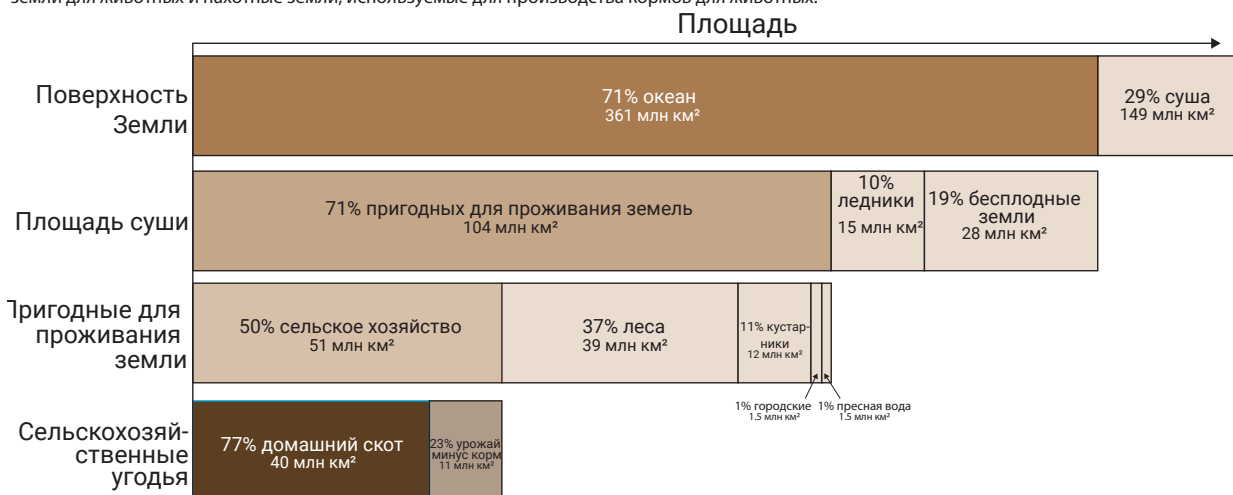
Рисунок 8.5: Участки, предназначенные для добычи полезных ископаемых в регионе Анд (Южная Америка)



Source: Aprodeh et al. (2018). Adapted from a map compiled in 2018 by the Bolivian Information and Documentation Center (Cedib) from official country sources available on the internet

Рисунок 8.6: Глобальное распределение площадей для производства продовольствия

Разбивка поверхности Земли по функциональному и распределённому использованию, вплоть до выделения сельскохозяйственных земель для животноводства и производства продовольственных культур, в миллионах квадратных километров. Территория животноводства включает земли для животных и пахотные земли, используемые для производства кормов для животных.



Источник: FAO (2017b); Roser и Ritchie (2018г.).



Глобальные экономические силы формируют местные модели землепользования. Например, современная горная добыча растёт в масштабах вследствие увеличения мирового спроса. Это усугубляется снижением концентрации руды, что означает, что для удовлетворения спроса необходимо перерабатывать больше руды с широким использованием открытой добычи и связанной с ней пустой породы. Добыча полезных ископаемых представляет кумулятивное воздействие на окружающую среду, особенно в районах с интенсивной добычей полезных ископаемых, в том числе в районах, где используется гидроразрыв пласта для добычи нефти. Карта районов в Колумбии, Эквадоре, Перу и Боливии (Рисунок 8.5) показывает земельные участки, которые используются или могут быть использованы для добычи полезных ископаемых, газа и нефти, указывая на конфликты, которые могут возникнуть в результате конкуренции за землепользование (Asociación Pro Derechos Humanos [Aprodeh] и др. 2018г.).

Сельскохозяйственная динамика

На производство продовольствия приходится наибольшее антропогенное использование земель – 38% свободных ото льда земель (Holmes и др. 2013г.) или 50% пригодных для жизни земель (Roser и Ritchie 2018г.). При этом доминирует сектор животноводства, использующий более трёх четвертей сельскохозяйственных угодий для производства кормов, пастбищ и выпаса скота (Foley и др. 2011г.; Roser и Ritchie 2018г.) (Рисунок 8.6).

На первичное производство продовольствия приходится около 23% сельскохозяйственного использования земли (Рисунок 8.6), хотя в последние годы растущая доля земли используется для выращивания сельскохозяйственных культур для производства биотоплива (Cassidy и др. 2013г.). К 2009 году на производство биотоплива приходилось 2% от общей площади свободной ото льда территории, и ожидается, что к 2030 году она увеличится до 4% (FAO 2009г.). С 2000 года площадь сельскохозяйственных угодий сократилась примерно на 1% (Рисунок 8.7; FAO 2017b). Несмотря на небольшое снижение, эта цифра не учитывает деградацию земель (см. ниже) или то, как, несмотря на сокращение общей сельскохозяйственной площади, это может маскировать оставление деградированных земель и расширение сельскохозяйственных границ в других местах.

В то время, как за период с 1984 по 2015 годы площадь обрабатываемых посевных земель в мире увеличилась на 23%, мировое производство сельскохозяйственных культур выросло на 87% (FAO 2017b), главным образом, за счёт монокультурного земледелия. Однако эти системы производства продуктов питания могут быть связаны с ухудшением состояния окружающей среды и потерей биоразнообразия (Benton, Vickery и Wilson 2003г.; Foley и др. 2011г.; UNCCD 2017г.). Аналогичным образом, ежедневные поставки продовольствия в мире увеличились на 10% за период между 1993 и 2013 годами (Рисунок 8.8; FAO 2017b). Многие районы были превращены в пахотные земли, поскольку спрос на универсальные культуры увеличивается (Borras и др. 2012г.). Луга в Аргентине, Боливии, Бразилии, Парагвае и Уругвае были превращены в соевые поля в основном

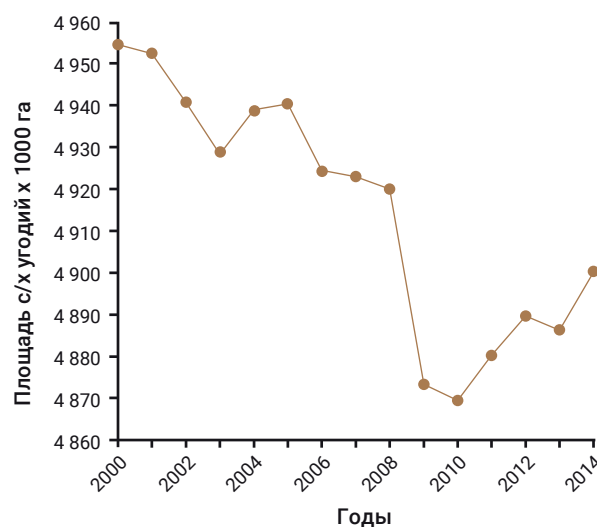
для экспорта (Graesser и др. 2015г.). Площадь под сою увеличилась более чем вдвое с 2000 года (Рисунок 8.9). На площади, убираемые в Южной Америке и Северной Америке, приходится примерно 47% и 30% площадей под сою во всём мире, соответственно (FAO 2017b).

Аналогичный процесс происходит с производством пальмового масла в Юго-Восточной Азии. Посевная площадь под этой культурой увеличилась с 2000 года (Рисунок 8.10). В 2014 году более 68% общей площади посевов масличных пальм приходилось на этот регион, а 85% – на Азию (FAO 2017b).

Расширение плантаций масличных пальм в Юго-Восточной Азии происходило за счёт лесов. Это увеличение стало результатом растущего спроса на биотопливо и пищевое масло. На Калимантане, Индонезия, с 1990 по 2010 годы около 90% земель, переустроенных под плантации масличных пальм, были покрыты лесом (Carlson и др. 2012г.). С 2001 по 2015 годы на Борнео было вырублено более 9,5 млн га (World Resources Institute [Институт мировых ресурсов] [WRI] 2018г.). На плантациях масличных пальм в низменностях полуострова Малайзия (2 млн га), Борнео (2,4 млн га) и Суматре (3,9 млн га), Koh и др. (2011г.) обнаружили, что к началу 2000-х годов около 880000 га тропических торфяников в регионе было превращено в плантации масличных пальм. К 2010 году около 2,3 млн га торфяно-болотных лесов было вырублено, но ещё не было превращено в плантации масличных пальм.

В период с 2000 по 2014 годы мировое поголовье скота увеличилось (Рисунок 8.11, Рисунок 8.12). В то время как население увеличилось почти на 19%, поголовье крупного рогатого скота и буйволов, коз и овец, домашней птицы и свиней увеличилось на 13,8%, 21,9%, 45,4% и 15,1%, соответственно. Однако увеличение поголовья скота

Рисунок 8.7: Площадь сельскохозяйственных угодий 2000–2014гг.



Сельскохозяйственные угодья включает в себя площадь под сельское хозяйство (пахотные земли), многолетние культуры, пастбища и луга в данном году.

Источник: FAO (2017b).



сопровождалось сокращением пастбищ и постоянных лугов (**Рисунок 8.13**). Эти высокие темпы роста в основном связаны с более интенсивными системами животноводства, полагающимися на эффективное использование кормов для животных (Mottet и др. 2017г.).

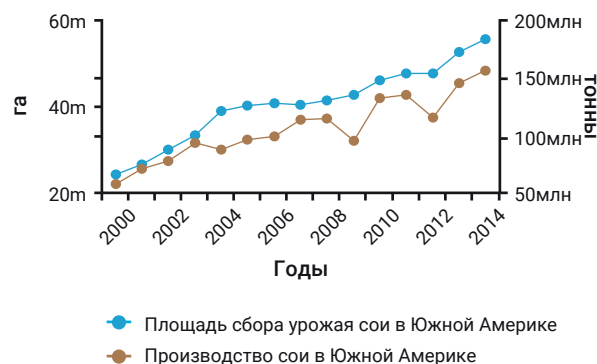
Динамика лесов

Леса продолжают сокращаться (**Рисунок 8.14**). В 1990 году они составляли 31,6% территории суши планеты. В 2015 году этот показатель снизился до 30,6% (FAO 2015а), однако, темпы утраты лесов снижаются. В 1990-х годах ежегодно терялось около 10,6 млн га естественных лесов. За период 2010–2015гг. этот показатель снизился до 6,5 млн га/год. В то же время прирост лесопосадок составил около 3,2 млн га/год; к 2015 году на их долю приходилось 7% глобальной площади лесов, в основном сосредоточенной в странах с высоким уровнем дохода (FAO 2015а; **Рисунок 8.15**). Коэффициенты утраты лесов различаются между регионами, и, хотя глобальная тенденция заключается в утрате лесов, во многих регионах, особенно в более развитых странах, наблюдается увеличение лесного покрова, хотя некоторые из этих лесов являются плантациями. Природные леса продолжают сокращаться в большинстве районов мира (**Рисунок 8.15**), создавая угрозу для принесения пользы для людей. Например, когда в тропических лесах Амазонки увеличивается вырубка лесов, количество осадков уменьшается. Недавние оценки показывают, что критический переломный момент для гидрологического цикла в этой части Южной Америки будет достигнут, если обезлесение достигнет 20–25% первоначального лесного покрова бассейна Амазонки (Lovejoy и Nobre 2018г.). За последние 50 лет 17% первоначальной площади тропических лесов Амазонки было обезлесено (World Wide Fund for Nature [Всемирный фонд дикой природы] [WWF] 2018г.), и лесной покров продолжает сокращаться (Butler 2017г.; WRI 2018г.; WWF 2018г.).

Расширение городов

Застроенные площади занимают очень небольшую долю

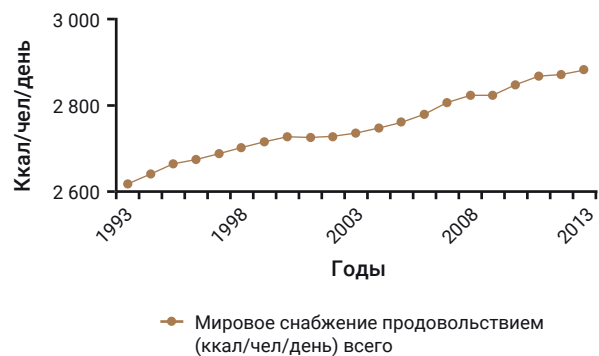
Рисунок 8.9: Производство сои в Южной Америке 2000–2014гг.



Источник: FAO (2017b).

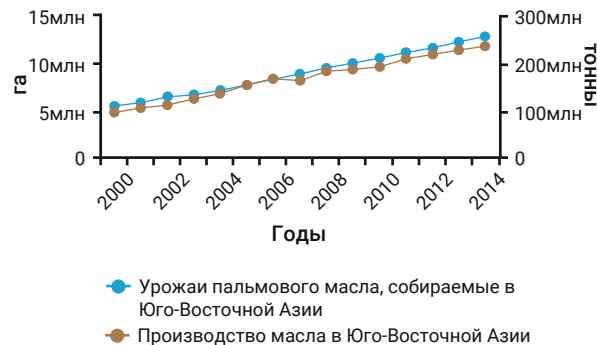
земли. Однако с 1975г. городские кластеры (то есть городские центры с пригородами) расширились примерно в 2,5 раза, составив 7,6% от общей площади суши (Paresi и др. 2016г.). В период с 1975 по 2015 годы площадь застройки в Европе увеличилась вдвое, а в Африке – приблизительно в четыре раза. Города выросли в обоих регионах, но городское население в Европе оставалось относительно постоянным, а в Африке оно утроилось. Это означает, что застроенная площадь на душу населения отличается по всему миру (Paresi и др. 2016г.). Кроме того, расширение городов приводит к фрагментации ландшафтов и неконтролируемому разрастанию городов. По мере расширения городов городские земли обычно занимают сельскохозяйственные земли (van Vliet, Eitelberg и Verburg 2017г.), а спрос на продовольствие, волокна и минеральные вещества может преобразовать ранее неподключенные места (Seto и др. 2012г.; van Vliet, Eitelberg и Verburg 2017). В Латинской Америке наблюдается повсеместная пространственная экспансия (почти 84% населения проживает в городах), что приводит к меньшей компактности (Inostroza, Baur и Csaplovics 2013г.).

Рисунок 8.8: Поставка продовольствия в мире (ккал/душу населения в день)



Источник: FAO (2017b).

Рисунок 8.10: Производство плодов масличной пальмы в Юго-Восточной Азии

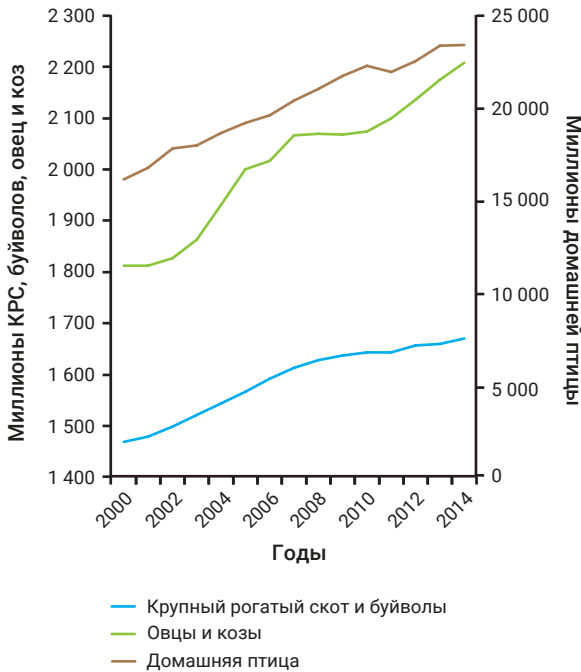


Источник: FAO (2017b).

Покрывая почву непроницаемыми поверхностями, города влияют на гидрологический цикл и функцию почв. Они также генерируют так называемые городские острова тепла. Но они также могут быть более эффективными в обеспечении доступа к образованию, жилью, чистой воде и электричеству. С 2000 года в городах появилось больше зелёных насаждений и деревьев (Paresi и др. 2016г.).

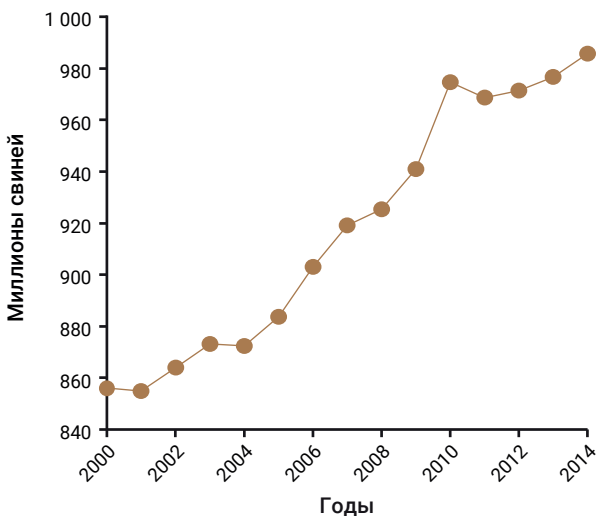
Пока города расширяются во внутренние районы, всё большее признание получает ценность сохранения

Рисунок 8.11: Численность травоядных и домашней птицы



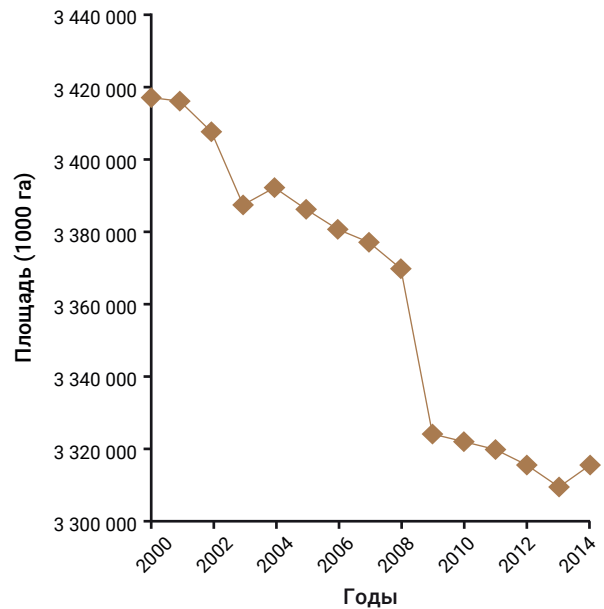
Источник: FAO (2017b).

Рисунок 8.12: Количество свиней, 2000–2014гг.



Источник: FAO (2017b).

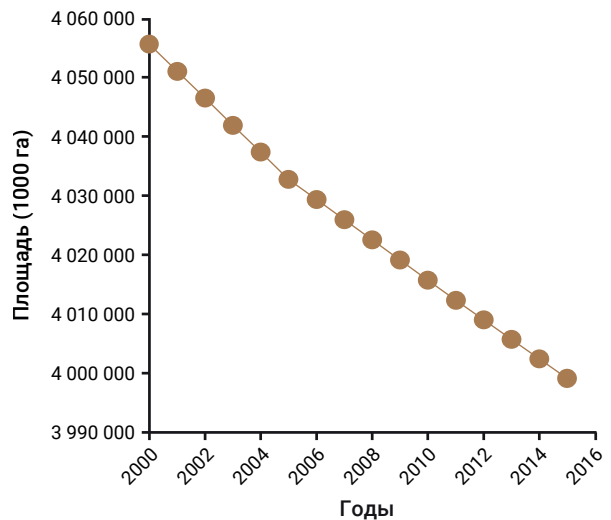
Рисунок 8.13: Постоянные луга и пастбища (1000 га)



Источник: FAO (2017b).

природных систем (например, озёр и естественных водоёмов), а также создания усовершенствованных городских зелёных инфраструктур (например, парков, городских ферм, биосейлов [биологических систем очистки от наночастиц и загрязнений с использованием болотных растений]). Они могут предложить множество преимуществ, которые могут улучшить биоразнообразие и благосостояние людей, включая управление водными ресурсами, снижение риска наводнений; смягчение островов тепла (Pataki и др. 2011г.); эмоциональное благополучие и здоровье (Groenewegen и др. 2006г.; Pataki и др. 2011г.; White и др. 2013г.; Sturm и Cohen

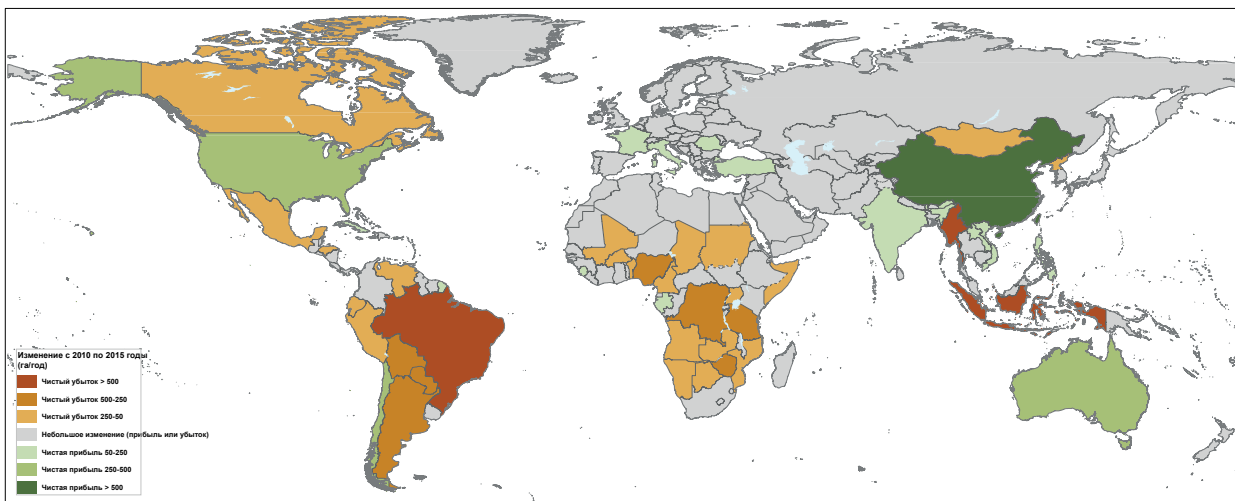
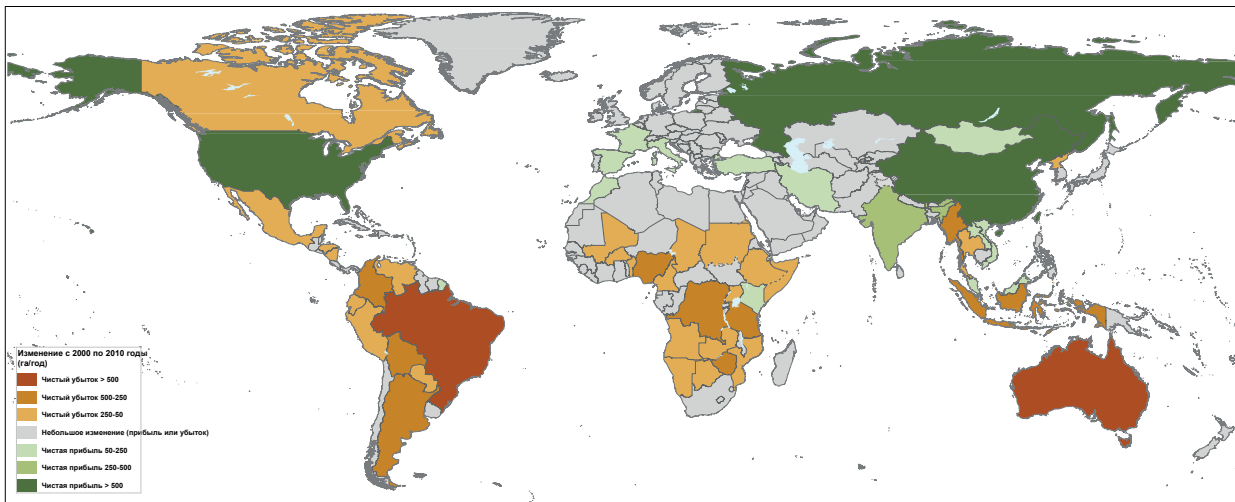
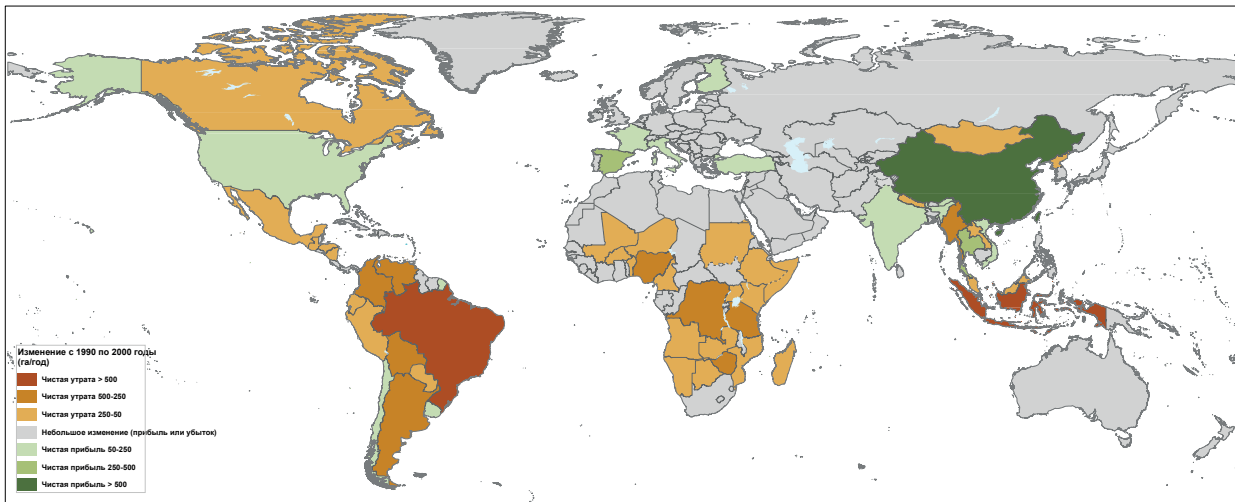
Рисунок 8.14: Лесная земля в мире, 2000–2015гг.



Источник: FAO (2017b).



Рисунок 8.15: Ежегодное чистое изменение площади лесов, (1990–2000гг., 2000–2010гг., 2010–2015гг.)



Источник: FAO (2015a).

2014г.; World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 2017г.); поглощение загрязнений и культурные блага.

В 2015 году около 52% людей жило в городских центрах с высокой плотностью населения, 33% – в городах и пригородах и 15% – в сельской местности (Paresi и др. 2016г.). В то время как во многих городах численность населения продолжает расти и расширяться, в других наблюдается сокращение населения. Сокращающиеся города оставляют после себя пустующие участки как часть цикла роста и упадка, управление которыми открывает новые возможности для улучшения окружающей среды.

8.4.2 Динамика качества земли

Деградация земель и производство зерновых культур

Деградация земель включает в себя сокращение или нарушение наземных экосистемных услуг, включая чистую первичную продукцию (NPP) (Le, Nkonya и Mirzabaev 2016г.). Это обусловлено различными процессами: эрозией почв, засолением, уплотнением и загрязнением, снижением содержания органических веществ, лесными пожарами и чрезмерным выпасом скота (Jones и др. 2012г.; Kosmas и др. 2014г.). Снижение NPP также является снижением микробиологической активности и способности удерживать воду, снижением гидравлической проводимости и снижением сопротивления почвы, среди прочего (Soane и др. 2012г.). FAO (FAO 2015b) оценивает текущую деградацию земель в 12 млн га/год. По оценкам, ежегодные потери экосистемных услуг в результате деградации земель варьируются от 6,3 до 10,6 трлн Долл. США (The Economics of Land Degradation [Экономика деградации земель] [ELD] 2015г.). Хотя деградация может быть биофизическим явлением, причины и последствия также

носят экономический и социальный характер. Много усилий прилагается в попытке оценить наблюдаемые тенденции, масштабы и последствия деградации земель. Тем не менее, различные определения деградации и методы, используемые для её измерения, приводят к разным результатам в отношении её величины, где она имеет место, её последствий и стоимости (FAO 2018г.). По последним оценкам, полученным с использованием спутниковых снимков, 29% глобальной площади суши деградировало, в то время как за последние три десятилетия произошло улучшение 2,7% глобальной площади суши, и около 3,2 миллиарда человек живут в деградирующих районах (Le, Nkonya и Mirzabaev 2016г.). Сокращение деградации земель и ускорение восстановления земель имеют решающее значение для предоставления необходимых экосистемных услуг, способствующих жизни на Земле и благосостоянию людей (IPBES 2018г.).

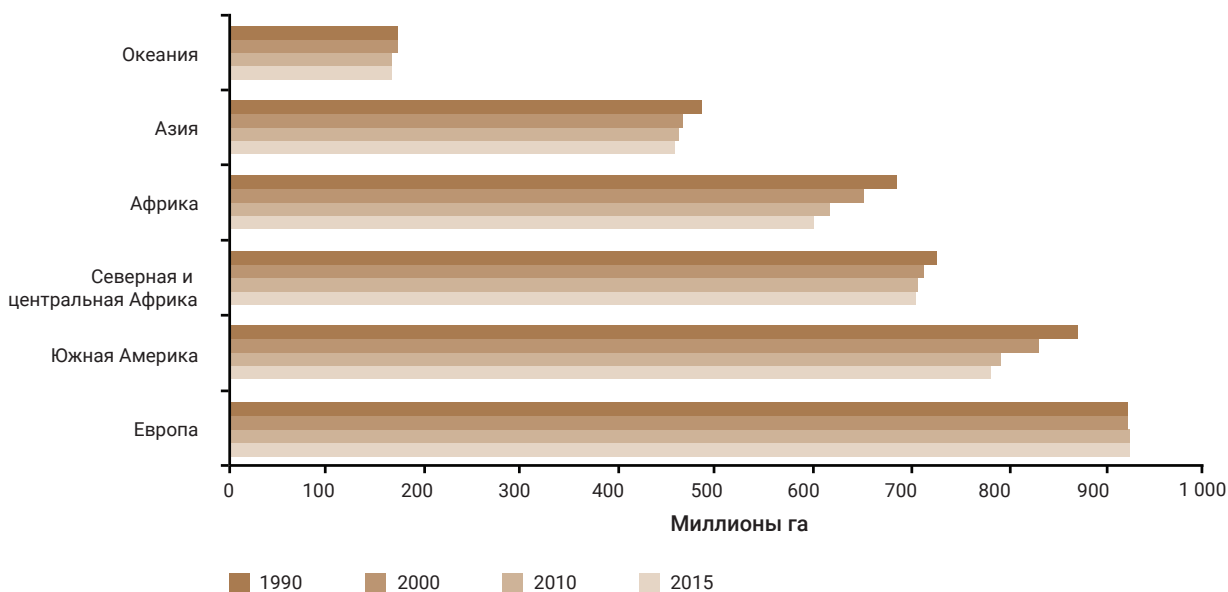
Опустынивание

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБООН) определяет опустынивание как «деградацию земель в засушливых, полусухих и сухих субгумидных районах в результате различных факторов, включая климатические изменения и деятельность человека» (UNCCD [КБООН] 1994г.). Тем не менее, опустынивание всё ещё остаётся весьма спорным вопросом, обычно приводящим к разногласиям экспертов (Reynolds and Smith 2002г.; Bestelmeyer и др. 2015г.). Степень опустынивания колеблется от 15 до 63% в глобальном масштабе, а также от 4 до 74% в засушливых районах (Safriel 2007г.) и может быть в равной степени изменчивой в такой стране, как Монголия, где оценки деградации варьируются от 9 до 90% (Addison и др. 2012г.).

Недавние исследования (Global Assessment of Soil Degradation [Глобальная оценка деградации почв]



Рисунок 8.16: Площадь естественных лесов по регионам, 1990–2015гг.



Источник: FAO (2015a).



(GLASOD)) показывают, что предыдущие обобщения, утверждавшие, что деградация земель происходит в полусухих районах по всему миру, не подтверждаются спутниковыми наблюдениями (de Jong и др. 2011г.; Fensholt и др. 2012г.; Cherlet и др. 2018г.). Исследования опустынивания и засухи в Сахеле показывают, что опустынивания не происходит (Behnke и Mortimore 2016г.). Это может объясняться увеличением количества осадков, а также снижением нагрузки на землю из-за эмиграции (Olsson, Eklundh и Ardö 2005г.). Однако нынешние климатические условия в Сахеле, похоже, всё ещё ниже более влажных условий 1930–1965 годов (Aiyemba и Tucker 2005г.; Nicholson 2013г.).

Положительная тенденция наблюдается и в полусухих районах Китая, где действия человека могут объяснить расширение опустынивания в период с 1980 по 1990 годы, хотя природоохранная деятельность начала обращать вспять эти тенденции (1990–2000гг.) (Ху и др. 2009г.). Результаты недавнего моделирования показывают, что глобальное озеленение может быть вызвано также удобрением CO₂, осаждением азота и изменением климата (Zhu и др. 2016г.).

Признавая сложность, лежащую в основе деградации земель, в недавнем выпуске Всемирного атласа опустынивания (WAD) (Cherlet и др. 2018г.) представлены несколько глобальных наборов данных о биофизических и социально-экономических процессах, которые по отдельности или в совокупности могут способствовать деградации земель (Reynolds и др. 2011г.; Bisaro и др. 2014г.).

Засоление почв

В засушливых и полусухих регионах отсутствие адекватного дренажа в орошаемых районах вызывает накопление соли в зоне корней, что негативно влияет на продуктивность сельскохозяйственных культур и свойства почвы (Qadir и др. 2014г.). В некоторых странах засоление почв затрагивает половину орошаемых земель (Metternicht и Zinck 2003г.). Другие источники предполагают, что около 33% орошаемых площадей в мире имеют снижающуюся продуктивность из-за неадекватного орошения, приводящего к заболачиванию и засолению (Khan и Hanjra 2008г.). Несколько исследований потерь урожая зерна из-за засоления показывают, что потери в среднем составляют 32–48% (Murtaza 2013г.). Ежегодные глобальные потери орошаемых культур из-за потерь урожаев, вызванных деградацией земель от засоления, могут составлять около 27,3 млрд Долл. США (Qadir и др. 2014г.). Цена бездействия на этих землях может составлять 15–69% потери доходов, в зависимости от типа и интенсивности деградации земель, разнообразия культур и качества поливной воды и управления ею (Qadir и др. 2014г.). Дополнительные потери, не включённые в эти оценки, охватывают широкий круг вопросов от ухудшения здоровья животных до снижения стоимости имущества пострадавших ферм, помимо прочего (Qadir и др. 2014г.).

Таяние вечной мерзлоты

Вследствие различных обратных связей в климатической системе потепление в Арктике в настоящее время в

два раза превышает среднее повышение глобальной температуры (Taylor и др. 2013а). Морской лёд отступает, вечная мерзлота тает, сезон безо льда удлиняется, так что волны и тёплый воздух всё больше усиливают таяние вечной мерзлоты во внутренних и в прибрежных районах. Таяние вечной мерзлоты высвобождает ПГ и меняет ландшафт. Оттепель снижает стабильность почв и рельефа, усиливает эрозию и влияет на арктическую среду обитания, альбедо и гидрологию.

Безусловно, самая большая часть арктической береговой линии состоит из тающей вечной мерзлоты (Вставка 8.1). Арктические побережья вечной мерзлоты составляют 34% всех побережий на Земле. В последние годы скорость береговой эрозии увеличилась и составляет около 1 метра в год. Скорость эрозии наиболее высока вдоль побережий Аляски и Сибири, максимумы достигают 25 метров в год (Рисунок 8.17, Рисунок 8.18) (Günther и др. 2013г.; Overduin и др. 2014г.; Fritz, Vonk и Lantuit 2017г.). Следовательно, в шельфовые моря попадают увеличивающиеся потоки органического углерода. В некоторых местах (Аляска) деревья должны были быть перемещены дальше вглубь суши.

8.5 Ключевые воздействия

8.5.1 Продовольственная безопасность

Считается, что люди имеют продовольственную безопасность, если у них всегда есть наличие и адекватный доступ к достаточной, безопасной, питательной пище для поддержания здоровой и активной жизни (FAO и др. 2017г.). Обсуждения в этом разделе охватывают три критических вопроса – доступность продовольствия, доступ к продовольствию и его использование.



© Shutterstock/Danila Delmont

Голод и недоедание

Значительная часть из семи миллиардов людей в мире голодает и недоедает. Приблизительно один миллиард человек имеет дефицит энергии, и около миллиарда людей страдают от болезней избытка энергии (так называемый «скрытый голод» от недостатка питательных

микроэлементов) (Godfray и Garnett 2014г.). Хотя недоедание постепенно снижается, 155 миллионов детей в возрасте до пяти лет, в основном в странах Африки к югу от Сахары и в Южной Азии, по-прежнему страдают от задержки роста. Одновременно растёт число людей, страдающих от чрезмерного питания: более 2

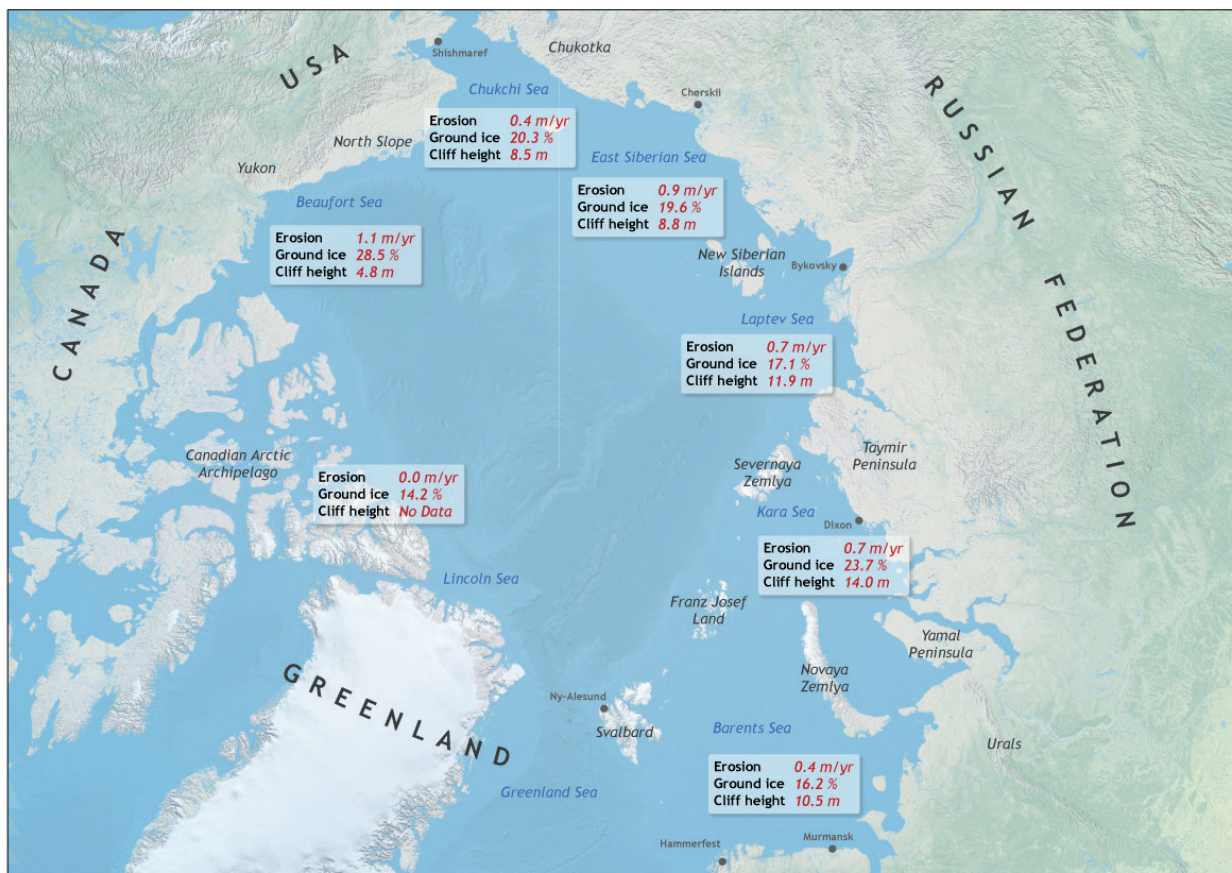


Вставка 8.1: Воздействие средств существования в Арктике

Стада оленей (карибу) являются важной частью арктических экосистем и неотъемлемой частью жизни коренных народов Аляски, Арктики, Канады, Скандинавии и Российской Федерации. Общины оленеводов зависят от доступа к сезонным пастбищам. Сезонность и протяжённость пастбищ меняется в результате изменения климата, влияющего на эти скотоводческие сообщества.

Горная промышленность и добыча ресурсов также важны в Арктике. Изменение условий в Арктике сделало проблематичным строительство и эксплуатацию зимних ледяных дорог, по которым осуществляется снабжение отдалённых шахт. Потепление климата задерживает замерзание осенью и приводит к более раннему таянию весной, а также к более тонкому льду зимой. Это привело к сокращению зимнего сезона. Поскольку арктический климат продолжает нагреваться, институты совместного управления будут всё чаще сталкиваться с компромиссами между устойчивым развитием и социально-культурной и экологической целостностью арктических земель и источников средств существования.

Рисунок 8.17: Скорость береговой эрозии на отдельных участках в Арктике



Источник: Overduin и др. (2014г.).



Рисунок 8.18: Предполагаемая угроза береговой эрозии в Арктике



Источник: Lantuit, Overduin и Wetterich (2012г.).

миллиардов взрослых имеют избыточный вес, а 500 миллионов страдают от ожирения. Кроме того, 88% стран сталкиваются с двумя или тремя формами недоедания (Development Initiatives [Инициативы развития] 2017г.), и недоедание и ожирение всё чаще сосуществуют в одних и тех же домохозяйствах (FAO и др. 2017г.).

Недоедание и изменение структуры потребления оказывают возрастающее давление на земельные ресурсы, делая решения о землепользовании более важными, чем когда-либо прежде. Большая часть продовольствия поступает из наземной среды, хотя 17% мирового животного белка и 6,7% всего потребления белка приходится на рыбу (FAO 2016г.). Несмотря на то, что стоимость продуктов питания с 2008 года снизилась, эта тенденция не была постоянной (FAO 2017г.), причём нестабильность объясняется повышением спроса в быстро развивающихся странах и конкуренцией среди производителей биотоплива первого поколения (The Royal Society 2008г.; Godfray и др. 2010г.). На **Рисунке 8.19** показана уязвимость продовольственной безопасности с использованием метеорологических данных за период 1981–2010гг. и социально-экономических данных, представленных за 2010г. Результаты показывают, что такие бедствия, как наводнения и засухи, уже оказывают сильное влияние на продовольственную безопасность, и их частота и интенсивность могут увеличиться в результате

изменения климата (Met Office Hadley Centre and World Food Programme [Метеорологический центр Хэдли и Всемирная продовольственная программа] 2018г.). В развивающихся странах на сельское хозяйство приходится около 22% от общего ущерба и потерь, вызванных опасными природными явлениями (FAO 2015b). Хотя стихийные бедствия могут напрямую влиять на средства существования в сельской местности, нарушение сельскохозяйственного производства и развития может иметь негативные последствия для национальной экономики, что имеет разрушительные последствия для продовольственной безопасности, в том числе в городских районах (**Вставка 8.2**).

Устойчивое производство продовольствия и его эффективное использование

Приблизительно одна треть продуктов питания, производимых в мире для потребления человеком, теряется или портится (Lipinski и др. 2013г.; United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2015г.), вместе с ресурсами, используемыми для их производства (земля, энергия, вода и т.д.) с соответствующими воздействиями на окружающую среду. Потери и порча продовольствия в 2007 году заняли почти 1,4 млрд га земли, что эквивалентно примерно 28% площади всех сельскохозяйственных земель в мире (FAO 2013г.). На

основании данных по продовольственным культурам за период 2005–2007 годов на потери продовольствия и отходы пришлось 23% от общего потребления удобрений в мире (28 млн т/год) и 24% от общего использования ресурсов пресной воды (Kummu и др. 2012г.). Кроме того, примерно 99% пищевых отходов на стадии сельскохозяйственного производства образуется в районах, где почвы подвергаются деградации земель от средней до сильной степени, что создаёт дополнительные нагрузки на эти районы (FAO 2013г., стр. 47).

Приблизительно 56% всех потерь пищевых продуктов и пищевых отходов происходит в развитых странах, а 44% – в развивающихся (Lipinski и др. 2013г.). Эти потери генерируют ПГ. Если бы пищевые отходы были страной, то она была бы третьей по величине страной в мире по выбросам ПГ (FAO 2015с). На глобальном Юге потери, в основном, связаны с отсутствием инфраструктуры пищевой цепи и отсутствием знаний или инвестиций в технологии хранения. На глобальном Севере предпродажные потери ниже, но те, что возникают на этапах розничной торговли, общественного питания и домашнего питания в пищевой цепи, в последние годы резко выросли (Godfray и др. 2010г.; **Рисунок 8.20**).

Устойчивая интенсификация (например, агроэкологическое производство, сельскохозяйственные инновации) продвигается как стратегия устойчивого управления земельными ресурсами. Помимо устойчивого снабжения продовольствием, она поддерживает вклад природы в людей, способствует здоровью и питанию (Pretty, Toulmin и Williams 2011г.; Robinson и др. 2015г.).

Продовольственная безопасность и торговля продуктами питания

Международная торговля приобретает всё большее значение для удовлетворения мирового спроса на продовольствие (Nelson и др. 2010г.; MacDonald и др. 2015г.). Рост населения, урбанизация и изменение пищевых предпочтений усилили зависимость от импорта продуктов питания (Msangi и Rosegrant 2011г.; Alexandratos



Вставка 8.2: Сирийский кризис: засухи и деградация земель в качестве факторов



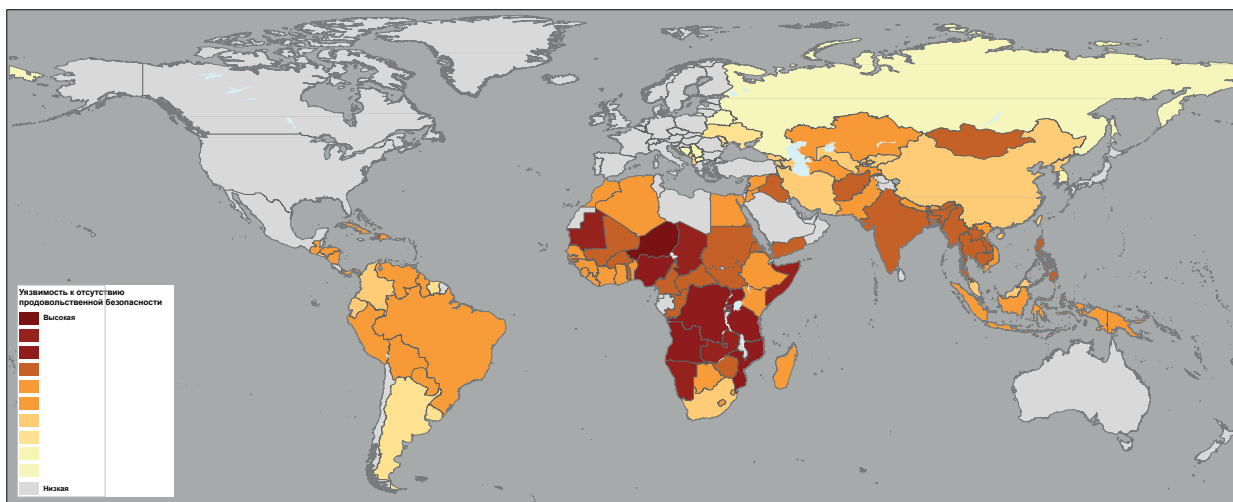
Сирийский конфликт иногда называют «климатическим конфликтом», поскольку некоторые из основных причин могут быть связаны с засухой, затронувшей страну в период между 2007 и 2010 годами (Kelley и др. 2015г.), самой сильной засухой за всю историю, вызвавшей повсеместный провал урожаев в регионе. В Сирийской Арабской Республике около 1,5 млн человек из сельских сельскохозяйственных районов мигрировали на периферию городских центров, что привело к резкому росту цен на продукты питания и, в конечном итоге, к массовым выступлениям населения (Kelley и др. 2015г.). Правительство не могло обеспечить мигрантов жильём, работой и экономическими возможностями. Это сочетание факторов способствовало войне, длящейся уже несколько лет и оставившей страну в руинах, при этом около двух третей её 22-миллионного населения были вынуждены покинуть свои дома.

и др. 2012г.; Porkka и др. 2013г.). Доля населения мира, живущего в странах с дефицитом продовольствия, выросла с 72% в 1965 году до 80% в 2005 году (Porkka и др. 2013г.).

Чуть менее четверти всей продукции, производимой для потребления человеком, продаётся на международных рынках (D'Odorico и др. 2014г.; **Рисунок 8.21**).

Некоторые страны с низким уровнем дохода, испытывающие дефицит продовольствия, имеют потенциал повышения продуктивности питания. Но в других странах, в том числе тех, где продовольственная нестабильность высока – например, в Эритрее, Бурунди и Сомали – доступность продовольствия внутреннего производства падает, а возможности для увеличения производства ограничены (Fader и др. 2016г.). Большинство развивающихся стран всё больше зависят от импорта для удовлетворения внутреннего спроса, и эта тенденция, вероятно, сохранится до 2050 года

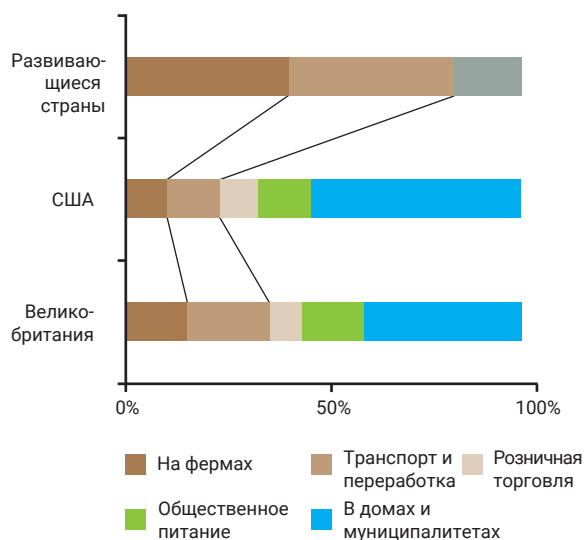
Рисунок 8.19: Потенциальное воздействие изменения климата на продовольственную безопасность



Источник: Met Office Hadley Centre и World Food Programme (2018г.).



Рисунок 8.20: Состав всех пищевых отходов в развитых и развивающихся странах



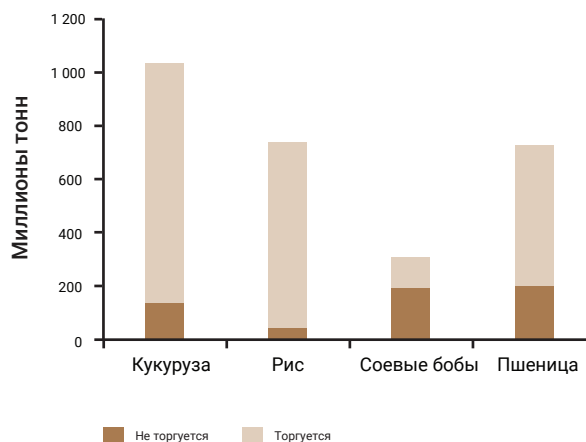
Категории розничной торговли, общественного питания, а также домашние и муниципальные (сфера субнационального управления) для развивающихся стран представлены вместе.

Источник: Godfray и др. (2010г.).

(Alexandratos и др. 2012г.; Рисунок 8.22).

Глобальные поставки продовольствия стали зависеть от растущей торговли небольшим набором культур,

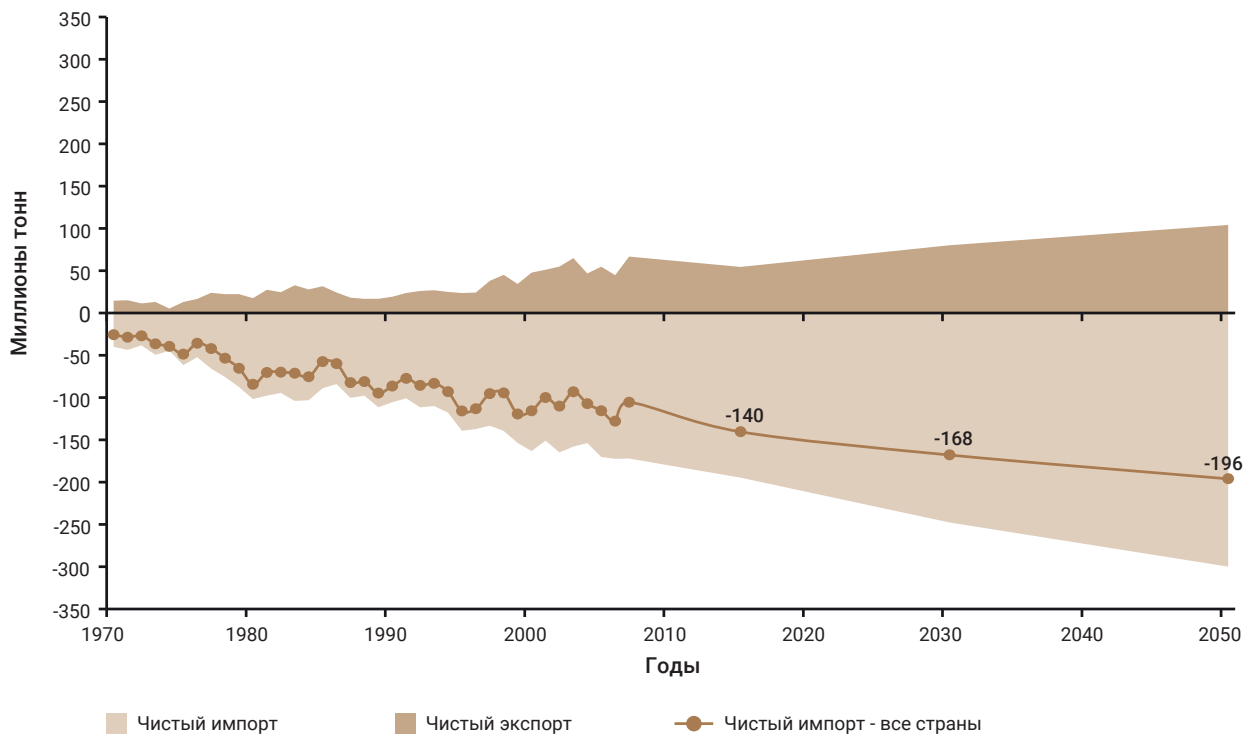
Рисунок 8.21: Доля мировых объёмов производства на международном рынке в 2014 году



Источник: Chatham House (2017г.); FAO (2017b).

выращиваемых в нескольких главных зерновых регионах с растущей специализацией (Khoury и др. 2014г.). Это привело к снижению цен на продовольствие, причём страны с дефицитом продовольствия получают выгоду от импорта продовольствия. Однако географическая концентрация производства увеличивает системный риск, о чём свидетельствуют недавние всплески мировых цен на сырьевые товары из-за плохих урожаев в некоторых регионах (Puma и др. 2015г.; The Global Food Security Programme [Глобальная программа продовольственной

Рисунок 8.22: Развивающиеся страны: чистый объём торговли зерновыми (в млн тонн)



Чистый импорт зерновых увеличился с 1970 года и ожидается его дальнейший рост.

Источник: Alexandratos и др. (2012г.).



безопасности] 2015г.). Вследствие изменения климата такие события могут стать более вероятными (Porter и др. 2014г.). Кроме того, растущая распространённость определённых культур в мировых запасах продовольствия способствовала увеличению потребления продуктов питания с низкой питательной ценностью, некоторые из которых подвергаются высокой степени переработки (обрабатываются особыми способами для получения низкого содержания питательных веществ), что имеет серьёзные последствия для здоровья человека (Khoury и др. 2014г.).

8.5.2 Здоровье человека и управление землёй

Воздействие добычи полезных ископаемых на здоровье

Неблагоприятные проблемы со здоровьем людей также связаны с добычей и переработкой руды. В то время как такие операции создают рабочие места и обеспечивают необходимое топливо и сырьё, такие отходы, как свинец, влияют на качество воздуха, создавая опасность, особенно для детей, которые с большей вероятностью могут проглотить такую пыль (Taylor и др. 2013б). Добыча некоторых редких минералов, таких как тантал, часто связана с эксплуатацией и даже с рабством (Gold, Trautrimis и Trodd 2015г.).

Отходы горнодобывающей промышленности являются одним из крупнейших в мире отходов по объёму потоков, потенциально способным оказать значительное воздействие на окружающую среду, включая резкие и масштабные изменения в землепользовании (Sonter и др. 2014г.; Murguía 2015г.; Hudson-Edwards 2016г.; Sonter и др. 2017г.). Доклад «Глобальная перспектива по управлению отходами» (UNEP 2015г.) оценивает отходы от добычи в 10–20 млрд т в год. Отходы от добычи полезных ископаемых, вероятно, будут продолжать расти, поскольку компании теперь обращаются к рудам более низкого качества, которые, как правило, образуют больше отходов на единицу добычи. Тем не менее, отходы горнодобывающей промышленности также следует рассматривать как потенциальный ресурс в рамках циркулярной экономики (Lèbre и Corder 2015г.). Горнодобывающая деятельность оказывает воздействие на экосистемы и приводит к загрязнению почв. Выбросы токсичной и радиоактивной пыли от отходов горнодобывающей промышленности являются актуальной проблемой здравоохранения во многих частях мира (см. Главу 5). Загрязнение вод также происходит в результате добычи полезных ископаемых (кислотный металлосодержащий дренаж и утечки из хвостохранилищ) (см. Главу 9) (Hudson-Edwards 2016г.). Во многих частях Латинской Америки горнодобывающая деятельность оказывает важное влияние. Например, кустарная добыча золота в бассейне Амазонки в конце 1980-х и начале 1990-х годов принесла около 3000–4000 тонн ртути (Lacerda 2003г.). Хотя добыча золота сместилась в разные части региона, ртутное загрязнение всё ещё присутствует во многих почвах и реках в результате изменений в землепользовании (Lacerda, Bastos и Almeida 2012г.). Эта ртуть также способствует загрязнению атмосферы.

Отходы и здоровье человека

«Глобальная перспектива по управлению отходами» показывает, что города производят от 7 до 10 миллиардов

тонн отходов в год, и ожидается, что к 2030 году в городах Африки и Азии с низким уровнем доходов этот показатель вырастет, даже удвоится (UNEP 2015г.). По оценкам, 3 миллиарда человек не имеют доступа к адекватным объектам по утилизации отходов, что создаёт риск для здоровья (инфекции, воздействие химических веществ, пыль) и имеет экологические последствия (загрязнение почвы и воды, выбросы ПГ). По оценкам, 15 миллионов человек работают по всему миру как неформальные переработчики отходов, многие из них на свалках (Binion и Gutberlet 2012г.). Выявленные риски для здоровья этих работников включают воздействие опасных химических веществ, инфекции, повреждения опорно-двигательного аппарата и плохое психическое здоровье (Binion и Gutberlet 2012г.). Работа в организованных группах, таких как кооперативы по переработке отходов в развивающихся странах (например, в Боливии и Колумбии), помогла сократить поток бытовых отходов на свалки и улучшить средства существования переработчиков (UNEP 2015г.). Ключевым шагом в направлении уменьшения воздействия бытовых отходов на окружающую среду и здоровья людей является переход от рассмотрения отходов как угрозы здоровью и окружающей среде к подключению перспективы управления ресурсами с использованием отходов в качестве источника сырья (UNEP 2015г.).

Загрязнение почв

Здоровье почв имеет важное значение для жизни, продовольственной безопасности и экосистемных услуг, предоставляемых почвой. Многие химические вещества из промышленных, городских и сельскохозяйственных источников загрязняют почву. В большинстве развитых стран основными прямыми причинами загрязнения территории являются промышленная и коммерческая деятельность. Протяжённость этих участков может значительно варьироваться от небольших участков земли до крупных промышленных объектов или сельскохозяйственных районов. Правительства развитых стран ведут инвентаризацию загрязнённых и восстановленных участков. Более 2,5 миллионов потенциально загрязнённых участков расположены в Европе, из которых 342000 считаются фактически загрязнёнными. Около трети из них были выявлены, и к 2014 году было успешно восстановлено более 50000 участков (van Liedekerke и др. 2014г.). В Соединённых Штатах Америки «Список национальных приоритетов Суперфонда» включает участки, загрязнённые комплексными опасными веществами и загрязнителями (1342 в 2016 году), воздействующих на грунтовые или поверхностные воды и представляющих наибольший потенциальный риск для здоровья населения и окружающей среды (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] 2016г.). В Канаде было выявлено более 23000 загрязнённых или предположительно загрязнённых участков (Government of Canada [Правительство Канады] 2017г.).

Развивающиеся страны переживают значительную индустриализацию и урбанизацию. В больших городских районах необходимо обеспечить санитарную



и дренаж, а также адекватное управление, чтобы городские отходы утилизировались надлежащим образом (FAO и Intergovernmental Technical Panel on Soils [Межправительственная техническая группа по почвам] [ITPS] 2015г.). Микроэлементы загрязняют сельскохозяйственные почвы и сельскохозяйственные культуры во многих азиатских странах (Thangavel и Sridevi 2017г.). Во многих частях Латинской Америки интенсивное использование сельскохозяйственных ресурсов способствует загрязнению почв (UNEP 2010г.). В Африке агрохимикаты, добыча полезных ископаемых, разливы и неправильное обращение с отходами загрязнили почвы (Gzik и др. 2003г.; Kneebone и Short 2010г.). На Ближнем Востоке и в Северной Африке загрязнение почв является, в основном, результатом добычи нефти и крупной горнодобывающей промышленности.

Почва и здоровье человека

Бремя болезней, передаваемых почвенными гельминтами, группой паразитических червей, включая анкилостому, аскарид и трихоцефал, является значительным, влияя на развитие человека и когнитивный потенциал (Bartsch и др. 2016г.). Они обычно приобретаются при ходьбе босиком по земле, загрязнённой человеческими фекалиями. Высокоинтенсивная анкилостома обычно поражает как детей, так и взрослых (Bartsch и др. 2016г.).

Земля содержит много микроэлементов, попадающих в пищевую цепь человека при выращивании сельскохозяйственных культур и животных. Некоторые из них необходимы для хорошего здоровья (например, йод, железо, селен и цинк), в то время как другие вредны в больших количествах (например, мышьяк и фтор) (Oliver и Gregory 2015г.). Почвы в горных районах часто имеют пониженный уровень йода, и люди в таких районах могут столкнуться с более высоким риском для здоровья, поскольку они, вероятно, имеют ограниченный доступ к богатым йодом морским продуктам. Удобрения часто загрязнены кадмием, который не важен для здоровья человека и вреден в больших дозах (Newbigging, Yan и Le 2015г.).

Позитивное воздействие здоровых почв на здоровье человека связано с доступными для людей преимуществами природы (FAO 2015d). Например, некоторые ценные антибиотики были получены из почвенных микроорганизмов (Oliver и Gregory 2015г.).

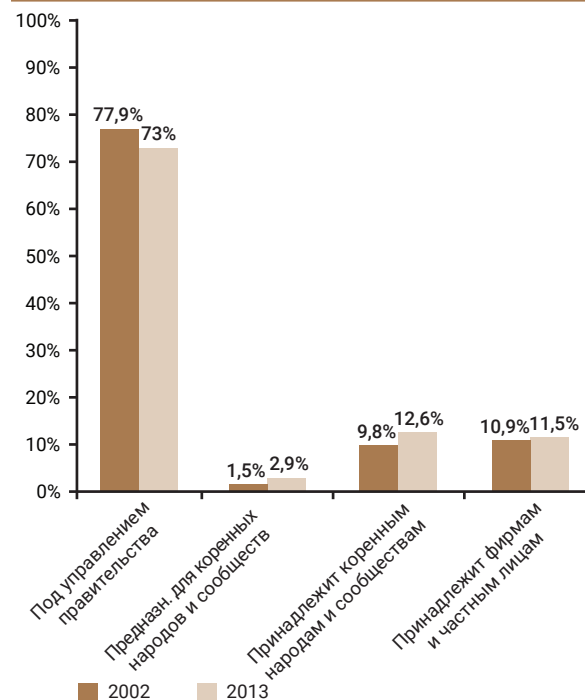
Пища, химические вещества и здоровье человека

Пестициды (определяемые здесь также, как включающие гербициды) вызывают почти универсальное воздействие синтетических химических веществ на человека, многие из которых вредны и даже смертельны в больших дозах (Nicolopoulou-Stamati и др. 2016г.). Тем не менее, существует большая неопределённость в отношении влияния на здоровье длительного воздействия более низких доз пестицидов. Хотя воздействие на человека некоторых химических веществ, таких как хлорорганические соединения, в последние годы сократилось благодаря регулированию, в пищевую цепь человека попали другие синтетические соединения, такие как иные пестициды, искусственные подсластители и красители. Воздействие этих веществ

на здоровье, будь то в отдельности или в комбинации, очень трудно определить по причинам, включающим неопределённость, касающуюся воздействия, различных скоростей и времени накопления этих соединений и их высвобождения из тканей человека, а также разрыва между воздействием и заболеванием. В 1990 году Всемирная организация здравоохранения (World Health Organisation [WHO]) оценила ежегодные 735000 случаев специфических хронических заболеваний, связанных с пестицидами во всём мире (WHO и UNEP 1990г.), но с тех пор использование пестицидов резко выросло, особенно в развивающихся странах, где слабые правила и отсутствие механизмов соблюдения подвергают миллионы фермеров и работников воздействию пестицидов, способных вызывать хронические заболевания, включая рак, репродуктивные, дыхательные, иммунные и неврологические заболевания и многое другое (Watts и Williamson 2015г.).

В странах с высоким уровнем доходов имеются убедительные доказательства того, что группы, подвергающиеся профессиональному воздействию пестицидов, например, фермеры, имеют более высокие показатели неходжкинской лимфомы, приписываемой воздействию пестицидов (Schinasi и Leon 2014г.). Более высокие, чем ожидалось, показатели болезни Паркинсона также были связаны с профессиональным воздействием пестицидов (Liew и др. 2014г.). Другие влияющие на здоровье факторы, такие как возраст, недообразование и нарушение иммунного статуса, могут также взаимодействовать с воздействием пестицидов на

Рисунок 8.23: Глобальная собственность на лес, 2002–2013гг. (%)



IP: коренные народы.

Источник: RRI (2015г.).



здоровье, и эта проблема в настоящее время изучается. Влияние длительного воздействия пестицидов на здоровье женщин и мужчин значительно различается в зависимости от их физиологии. Данные об использовании пестицидов (и защите) женщинами и мужчинами при производстве продуктов питания являются неполными и противоречивыми. В целом, мужчины менее чувствительны, чем женщины, ко многим пестицидам (Hardell 2003г.; Watts 2007г.; Watts 2013г.). Показатели пестицидов и рака молочной железы тесно связаны (Watts 2007г.; Watts 2013г.), и женщины более уязвимы, чем мужчины, к эндокринным нарушениям, вызванным пестицидами (Howard 2003г.). С другой стороны, мужчины более чувствительны к некоторым (иным) пестицидам (Alavanja и др. 2003г.).

Качество пищи также может ухудшаться из-за биотического загрязнения, как микробиологического, так и грибкового (Gnonlonfin и др. 2013г.). Микотоксины,

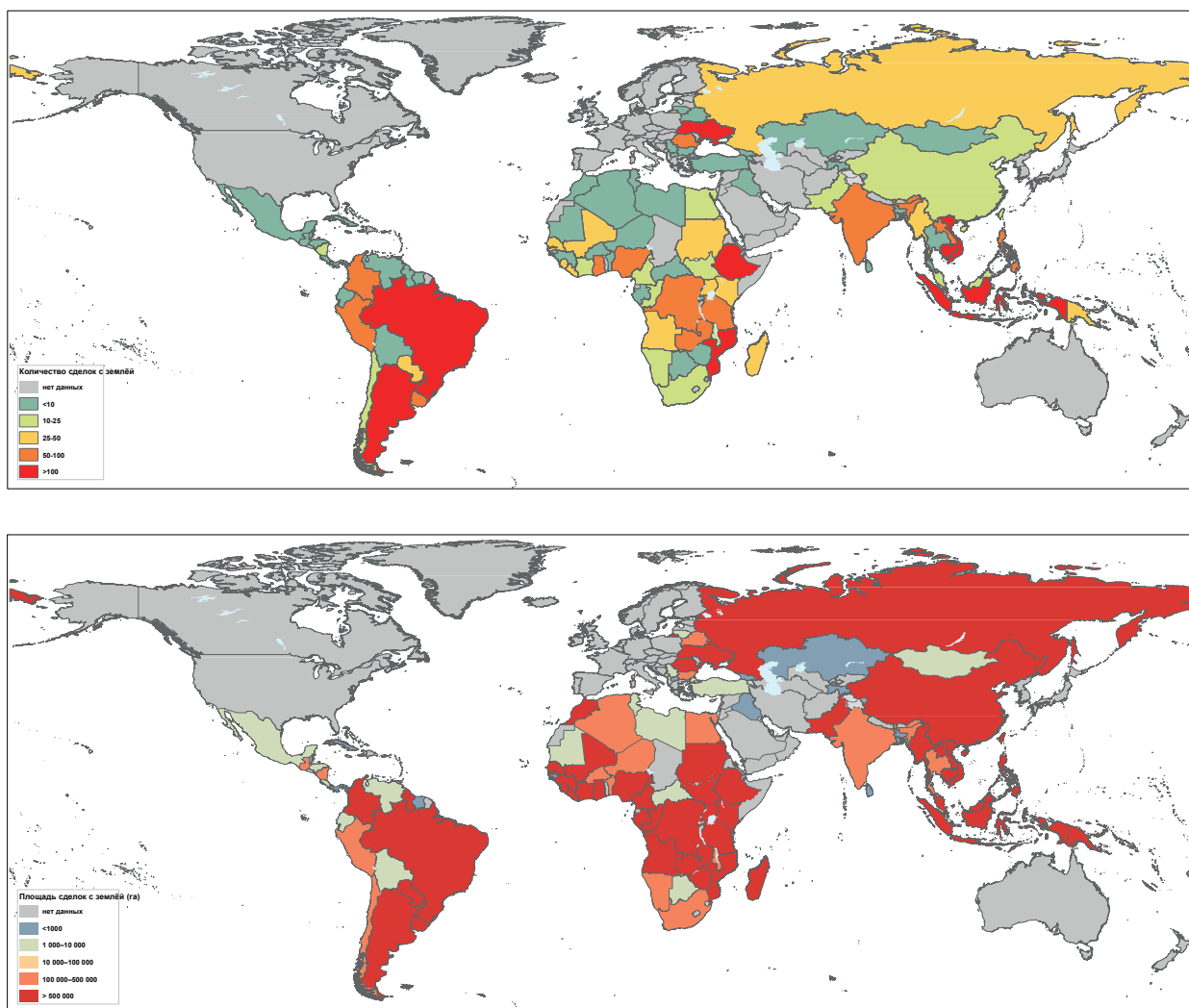
в том числе афлатоксины, могут образовываться, когда злаки повреждаются дождем, как перед сбором урожая, так и вследствие плохого хранения, и являются важной причиной рака печени во многих местах с низким уровнем дохода (Wild и Gong 2010г.).

8.5.3 Безопасность землевладения

Владение землей, сделки с землей

Несмотря на сильную зависимость от земельных ресурсов, общины, особенно на глобальном Юге, часто не имеют прав собственности на землю, которую они обрабатывают или содержат совместно. Хотя отсутствуют важные научные исследования причинно-следственных связей между безопасностью владения и продовольственной безопасностью (Ghebru и Stein 2013г.; Holden и Ghebru 2016г.; Lawry и др. 2017г.), имеется достаточно доказательств того, что продовольственная и энергетическая безопасность местных сообществ

Рисунок 8.24: Глобальные карты сделок с землей, количество сделок с землей на страну (вверху), площадь сделок с землей на страну (внизу)



Источник: Alexandratos и Bruinsma (2012г.).



Вставка 8.3: Культурные ценности и охрана природы в Бутане

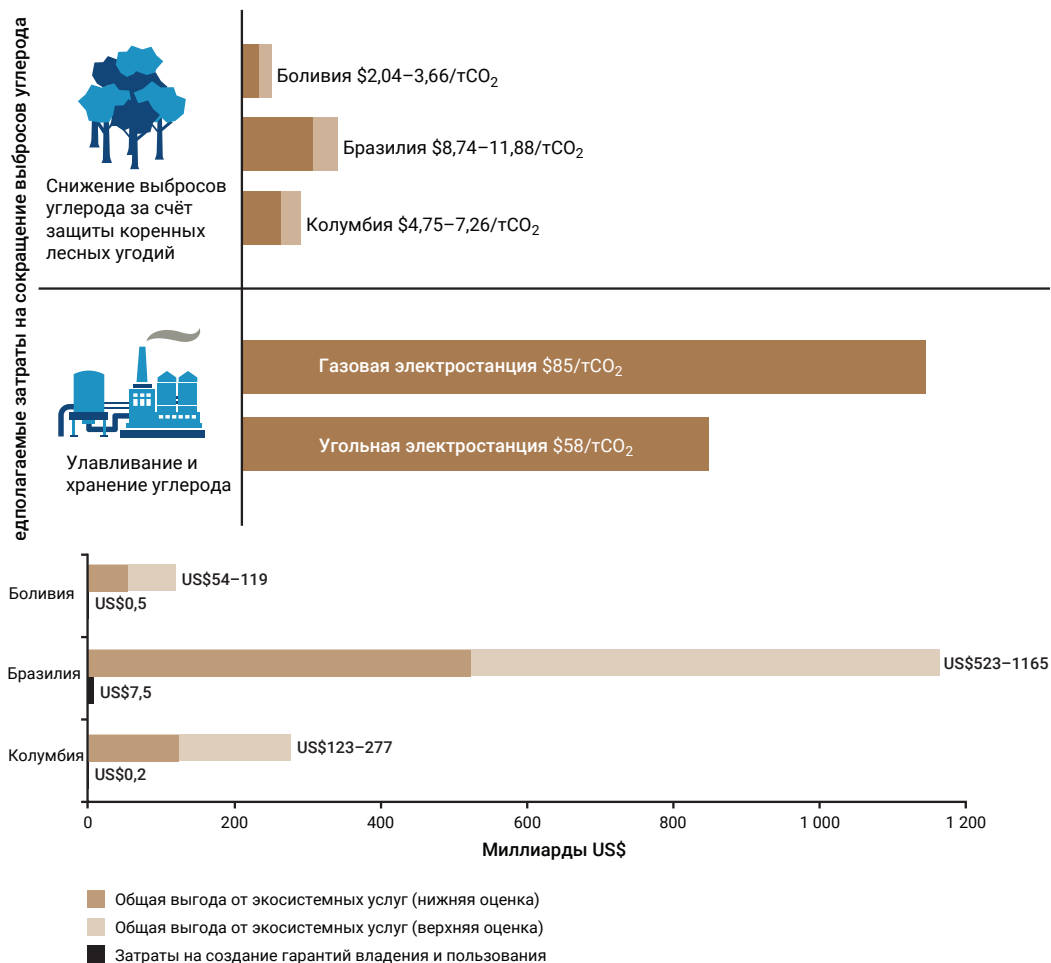
Устойчивому управлению земельными ресурсами можно содействовать путём укрепления экологически безопасных культурных ценностей и традиционных институтов. В Бутане культурные ценности играют роль в защите экосистемных услуг. Буддизм Махаяны придаёт большое значение мирному сосуществованию людей с природой и святости жизни и сострадания к другим. Это в значительной степени объясняет высокую долю (71%) земельных площадей, занятых лесами в Бутане и тот факт, что 25% населения Бутана проживает в охраняемых районах (Nkonya, Mirzabaev и Von Braun 2016г.). Многие из буддийских монастырей Бутана расположены в лесных ландшафтах страны.



© Darshini Ravindranath



Рисунок 8.25: Преимущества гарантированных для владения земель перевешивают затраты в трёх странах Латинской Америки



Источник: Ding и др. (2016г.).



значительно уменьшается, когда они теряют надёжный доступ к своим земельным ресурсам (Godfray и др. 2010г.; Muchomba 2017г.; Tomei и Ravindranath 2018г.). Земля и жильё являются наиболее важными активами в больших районах мира. Обеспечение прав как мужчин, так и женщин может помочь превратить эти активы в экономические возможности (Doss, Kieran и Kilic 2017г.). Это также позволяет сообществам воспользоваться преимуществами институциональной поддержки и регулирования (Dekker 2016г.). Коренные народы, бедные, безземельные и женщины являются одними из наиболее уязвимых к последствиям неравного землевладения и доступа групп (Narh и др. 2016г.).

Хотя точное количество общинных земель в мире неизвестно, оценки предполагают, что только приблизительно 10% официальных прав на землю зарегистрированы или записаны во всём мире (Veit и Reytar 2017г.). Оценки показывают, что местные общины и коренные народы зависят от и управляют 50–65% земельных площадей в мире (Alden Wily 2011г.; Pearce 2016г.), однако, многие правительства по-прежнему признают их права только на часть этих земель (Rights and Resources Initiative [Инициатива по правам и ресурсам] [RRI] 2015г.) (**Рисунок 8.23**).

По мере расширения плантаций промышленного сельского хозяйства и монокультур усилилась конкуренция за землю между промышленностью, правительствами и общинами, что оказывает давление на леса и засушливые земли, угрожая источникам существования местного населения в некоторых частях мира (UNCCD 2017г.). Без официального признания и защиты своих прав на землю общины в некоторых странах не имеют возможности обратиться в суд при нарушении этих прав. В недавнем прошлом в центре внимания мировой общественности находились истории о плохом управлении из-за проблем с изъятием земли, захватом земли и арендой земли на фоне опасений о нехватке продовольствия и роста цен на продовольствие. Хотя оценки варьируются, с 2000 года иностранные инвесторы контролируют от 26,7 млн га (Nolte, Chamberlain и Giger 2016г.) до 42 млн га (UNCCD 2017г.) сельскохозяйственных земель по всему миру. По состоянию на апрель 2016 года Африка остаётся наиболее важной целевой областью: с 42% всех сделок и 10 млн га (37%)

(**Рисунок 8.24**). Большинство сделок касаются частного сектора, сосредоточенном на адаптивных культурах. Важно отметить, что продукты питания и биотопливо, произведённые на такой земле, вряд ли попадут в местные общины. Большинство приобретений не включают внутренних заинтересованных лиц или переговоры с местным сообществом, несмотря на то, что они часто нацелены на относительно густонаселённые районы с преобладанием пахотных земель.

Исследования показали, что отсутствие гарантий владения среди местных сообществ может привести к снижению инвестиций в человеческий капитал (Dekker 2016г.), негативно влияя на улучшение земель (Eskander и Barbier 2017г.), снижению производительности сельского хозяйства (Plase 2009г.; Lawry и др. 2014г.) и более низкой устойчивости во время риска стихийных бедствий (Unger, Zevenbergen и Bennett 2017г.).

Появляется всё больше свидетельств того, что местные коренные общины успешно управляют и сохраняют земли (**Вставка 8.3**). Институт мировых ресурсов (Ding и др. 2016г.; Veit и Reytar 2017г.) указывает, что «безопасные для владения» земли коренных народов приносят выгоды в виде миллиардов, а иногда и триллионов долларов в виде чистой воды, борьбы с эрозией, поглощения углерода, сокращения загрязнения окружающей среды и набора других местных, региональных и глобальных экосистемных услуг (**Рисунок 8.25**).

И выгоды, и последствия могут варьироваться в зависимости от региона и контекста из-за сложной природы определения и измерения прав на землю. Например, Eskander и Barbier (2017г.) обнаружили, что в Бангладеш безопасное землепользование связано с улучшением сохранения верхнего слоя почвы. Однако оно также связано с меньшими инвестициями в человеческий капитал (например, более низкими расходами на образовательные и культурно-оздоровительные мероприятия). Такая неоднородность результатов позволяет предположить, что необходимо уделять должное внимание более широким макро и отраслевым условиям в дополнение к местному контексту, в котором регулируются системы владения и пользования.

На глобальном уровне приоритетными становятся рекомендации по усилению управления земельными ресурсами в странах, являющихся объектами крупномасштабных инвестиций. Права коренных народов на их земли и территории прямо упомянуты в Декларации ООН о правах коренных народов (Статья 25 и Статья 26) (United Nations 2007г.).

«Добровольные руководящие принципы ФАО по ответственному управлению владением землёй» (VGGT) также направлены на улучшение управления землевладением применительно ко всем формам собственности: государственной, частной, общинной, коренных народов, традиционной и неформальной (FAO 2012г.).

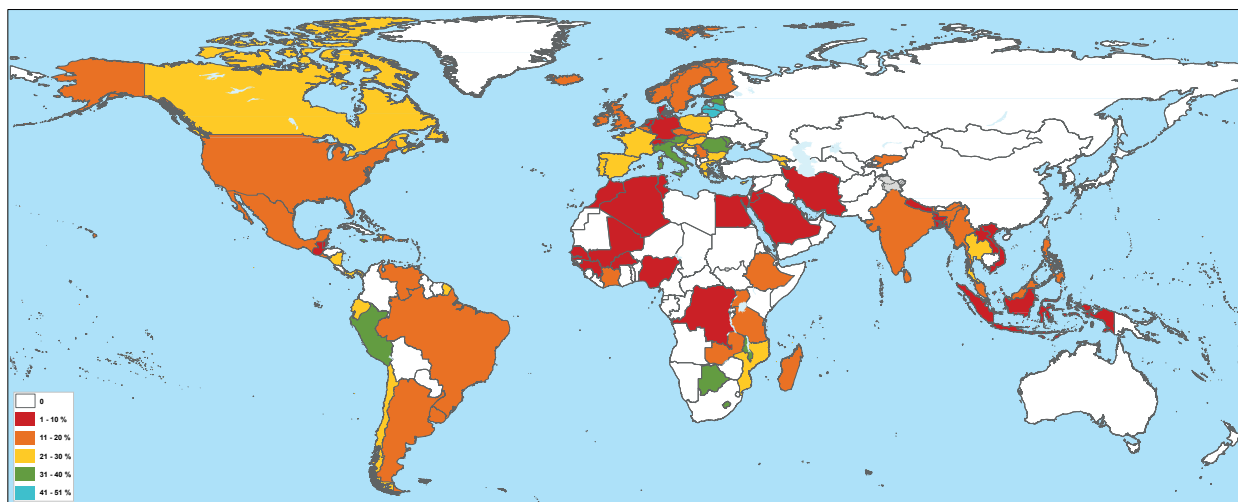
Земля и социокультурные услуги

Земля предоставляет людям разнообразные социально-культурные и эстетические преимущества, необходимые для обеспечения устойчивых и здоровых источников средств существования. Деградация земель, обезлесение и опустынивание приводят, помимо прочего, к увеличению числа оставленных земель, миграции и изменениям в структурах сельской власти (из-за растущего спроса на интенсификацию). Одним из ключевых последствий этих изменений стала утрата важнейших социокультурных услуг, предоставляемых землёй, что привело к снижению общей устойчивости сообществ (Wilson и др. 2016г.; Wilson и др. 2017г.).

Во многих развивающихся странах большинство людей проживает в сельской местности и сильно зависит от земельных ресурсов в качестве источника средств существования. Они выращивают зерновые культуры для еды и для продажи на местных рынках; собирают



Рисунок 8.26: Распределение прав на сельскохозяйственные земли: женщины



Источник: FAO (2017d).

корм для своего скота, собирают дрова для своих печей, и собирают древесные продукты для своего здоровья и благополучия (Tomei и Ravindranath 2018г.). Здесь ценность земли часто является подтверждением их давней социокультурной самобытности, места и наследия (Tomei и Ravindranath 2018г.). Kelly и др. (2015г.) показывают, что древние традиции, такие как фестивали, связанные с сохранением древесины, продуктов питания и топливных ресурсов, раскрывают глубоко укоренившиеся отношения между землёй, культурой и самобытностью. В Европейском союзе (ЕС) рекреационная и культурная значимость земли в определённой степени отражена в национальных и региональных политиках управления экосистемными услугами. Стратегия ЕС «Биоразнообразие 2020», в настоящее время реализуемая по всей Европе, в основном охватывает «культурные ландшафты» (European Commission 2011г.; Plieninger и др. 2013г.).

Несмотря на прогресс в признании этих проблем, в тенденциях землепользования и исследованиях воздействия продолжают доминировать исследования изменений землепользования с точки зрения производительности, редко признавая и документируя тенденции глубоко укоренившейся потребности в охране с точки зрения сообществ (Sharma и др. 2016г.).

8.5.4 Гендерное неравенство: земля, здоровье и пища

Существующее гендерное неравенство может способствовать росту бедности, перемещению людей, нехватке ресурсов и другим конфликтам (Behrman, Meinzen-Dick и Quisumbing 2012г.; Verma 2014г.; White, Park и Mi Yong 2015г.). Несмотря на то, что был достигнут прогресс в понимании важности привлечения женщин для поддержания продуктивности земли, он часто находился на внешнем уровне (например, для достижения определённых глобальных целей). Кроме того, женщины в аграрных обществах часто играют стратегическую роль в сокращении голода, недоедания и бедности, поскольку играют центральную роль в обеспечении продовольственной

безопасности домохозяйств, разнообразия рациона питания и здоровья детей. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что женщины гораздо чаще, чем мужчины, тратят доходы от этих ресурсов на нужды своих детей в области питания и образования (Malapit и др. 2015г.; Komatsu, Malapit и Theis 2018г.).

Вклад женщин в сельское хозяйство, как правило, недооценивается или не учитывается в официальной статистике, поскольку её основное внимание обычно уделяется формальной занятости в сельском хозяйстве и коммерческому сельскому хозяйству. Женщины, как правило, занимаются натуральным сельским хозяйством, ухаживают за приусадебными участками и собирают пищу из диких растений и животных, и все эти вклады имеют важное значение для продовольственной безопасности (UNEP 2016а). В 2011 году женщины составляли 43% экономически активных в сельском хозяйстве людей (FAO 2011г.). Тем не менее, они владеют правами собственности на менее 20% сельскохозяйственных земель (FAO 2010г.). В Африке только Кабо-Верде может сообщить, что женщины владеют более чем половиной сельскохозяйственных угодий (50,5%) (Doss и др. 2017г.). Немногие статистические данные показывают улучшения во владении землёй женщинами в течение текущего десятилетия, особенно в странах глобального Юга (Рисунок 8.26).

Устранение гендерного разрыва в доступе к информации и технологиям, а также в доступе к производственным ресурсам и земле, и контроле над ними, может повысить производительность сельского хозяйства и сократить масштабы голода и бедности (Croppenstedt, Goldstein и Rosas 2013г.).

8.6 Политические ответы

Бесчисленные политики и меры пытаются решить проблему деградации окружающей среды на суше. Некоторые стратегии были успешными или



многообещающими (например, восстановление деградированных земель в определённых местах, таких как проект «Великая зелёная стена» в Китае – см. Главу 15, стратегии устойчивого управления, такие как выращивание без обработки почвы в Австралии, оплата экосистемных услуг, таких как Национальная программа Мексики), в то время как выгоды других не обязательно очевидны (например, расширение сельскохозяйственных угодий для производства легко приспосабливающихся сельскохозяйственных культур и биотоплива). Однако большинство из этих подходов не учитывают разнообразие выгод, получаемых людьми от земли, фокусируясь только на её производственном потенциале. В глобальном масштабе земля становится дефицитным ресурсом и всё чаще продаётся, а не рассматривается как глобальное общее благо из-за своей важности по предоставлению базовых услуг, таких как производство продуктов питания (Creutzig 2017г.). В этом разделе рассматривается эта нежелательная тенденция, в то время как в Главе 15 части В подробно рассматриваются альтернативные стратегии землепользования, которые могут изменить эту неустойчивую траекторию.

8.6.1 Экономический оптимизм и деградация земель

Деградация земель является ключевой глобальной проблемой из-за неблагоприятного воздействия на окружающую среду, продуктивность сельского хозяйства и благосостояние людей. Нынешняя парадигма управления земельными ресурсами обычно учитывает, что потери, вызванные деградацией земель и неэффективным управлением, могут быть компенсированы за счёт увеличения ресурсов в сельском хозяйстве, расширения на новые районы и управления землями с помощью таких стратегий управления и контроля, как замена местных лесов плантациями (например, Индонезия). Этот подход также учитывает, что проблемы питания и другие связанные с этим социальные проблемы будут постепенно исчезать по мере расширения сельскохозяйственного производства (Rosegrant и др. 2001г.). Однако учёные в области социальных и экологических наук предупреждают, что постоянно совершенствующаяся агротехника может дать руководителям сельского хозяйства ложное чувство безопасности (Eswaran, Lal и Reich 2001г.).

Текущие тенденции вряд ли обеспечат будущие потребности в продовольствии, энергии, древесине и других экосистемных услугах, принимая во внимание даже умеренные прогнозы доступности земельных ресурсов. К 2050 году спрос на продовольствие во всех категориях, вероятно, будет на 50% больше, чем сегодня, вследствие изменений в рационе питания, связанных с увеличением доходов и ростом населения (Tilman и др. 2011г.; Alexandratos и др. 2012г.). На совокупном уровне урожайность не растёт достаточно быстро, чтобы удовлетворить спрос без значительного расширения сельскохозяйственных площадей (Ray и др. 2012г.; Ray и др. 2013г.; Bajželj и др. 2014г.). Это было бы трудно согласовать с крупномасштабным облесением или развёртыванием BioEnergy с улавливанием и хранением углерода (BECCS) на уровнях, считающихся необходимыми для ограничения глобального потепления до уровня ниже 2°C. Например, Smith и др. (2015г.) подсчитали, что BECCS может

потребовать 380–700 млн га к концу столетия, что составит до 14% мировых сельскохозяйственных земель, на пути достижения 2°C.

Продолжая текущий путь развития, будет трудно достичь цели нейтральности в отношении деградации земель, принятой на Конференции ООН по устойчивому развитию (Рио+20) в 2012 году. Нейтральность в отношении деградации земель (LDN) отражена в ЦУР 15.3. Достижение нейтралитета в отношении деградации земель к 2030 году считается критически важным для достижения других ключевых международных целей, связанных с сокращением утраты биоразнообразия и обезлесения, улучшением благосостояния людей, а также адаптацией и смягчением последствий изменения климата. Изменения в землепользовании, более тёплый климат, стагнация урожайности и неустойчивые методы ведения сельского хозяйства продолжают приводить к сокращению запасов органического углерода в почве (Wiesmeier и др. 2016г.).

В то время, как учёные приводят тревожные оценки снижения продуктивности земель в глобальном и региональном масштабе вследствие эрозии и опустынивания почв (Nkonya, Mirzabaev и Von Braun (ред.) 2016г.), многие экономисты по-прежнему считают, что, если бы деградация земель была серьёзной проблемой, рыночные силы приняли бы это во внимание (Utuk и Daniel 2015г.). Другими словами, управляющие сельским хозяйством не позволяют своим землям деградировать до такой степени, что это повлияет на их доходы (Wiebe 2003г.). Совокупные потери производительности из-за деградации земель экономически приемлемы для большинства субъектов сельского хозяйства. Во многих случаях фермеры могут полагаться на государственные сельскохозяйственные политики (например, субсидии на производственные ресурсы и оборудование) для ограничения потерь, связанных с деградацией земель (Jat, Sahrawat и Kassam 2013г.).

Однако эти политики не являются устойчивыми ни в развивающихся, ни в развитых странах. Колебания рынка сельскохозяйственных ресурсов могут быть более волатильными, чем цены на продукцию. С 2005 по 2008 годы цены на удобрения росли намного быстрее (на 400%), чем цены на кукурузу (на 100%), и достигли рекордно высокого уровня в 2008 году. В этом случае субсидия на вводимые ресурсы будет неэффективной, поскольку она будет стимулировать убыточное использование ресурсов (**Рисунок 8.27**) (Baltzer и Hansen 2011г.). В том же исследовании указывается, что в Малави удельный вес субсидий подскочил с 79 до 91%, или с 3,4 до 6,6% ВВП в 2008–2009 годах.

В странах Африки к югу от Сахары (SSA) вклад субсидий на удобрения в национальные стратегии продовольственной безопасности остаётся весьма спорным (Druilhe и Varreiro-Hurlé 2012г.). Успех Азиатской Зелёной революции базировался на двух основных продовольственных культурах, выращиваемых при орошении – пшенице и рисе. В странах SSA отклик урожая на внесение удобрений наблюдается для некоторых культур (например, кукурузы), но не для большинства других основных культур,



выращиваемых в богатых дождями районах (например, маниока, плантайн, ямс). В этих условиях использование удобрений не выгодно в рыночных условиях, особенно в некоторых отдалённых районах, где цены на продукцию слишком низкие. Чтобы быть эффективными, сельскохозяйственные программы должны дополняться другими государственными инвестициями в инфраструктуру, образование, здравоохранение и развитие сельских районов (Druilhe и Barreiro-Hurlé 2012г.) **(Рисунок 8.28).**

Сокращение сельскохозяйственных субсидий в богатых странах было бы позитивным для бедных стран, хотя эффект будет зависеть от их экономических и торговых характеристик и характеристик бедности (Vousen, Jensen и Matthews 2016г.). Между тем, наличие субсидий в богатых странах не стимулирует принятия инновационных стратегий сохранения почв.

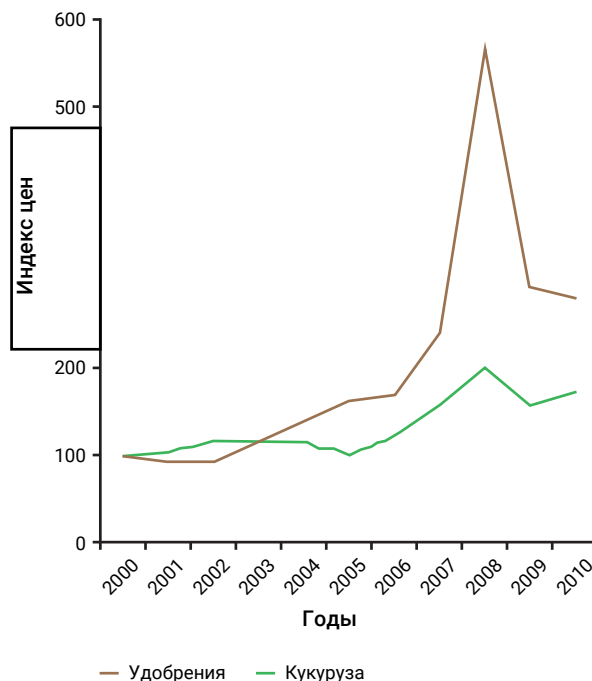
Долгое время рыночная цена сельскохозяйственных культур была стандартом для определения политики землепользования. Однако новая тенденция наблюдается в растущей конкуренции между финансовой и экономической ценностями земли. Спекуляция землёй и захват земель могут исказить реальную экономическую ценность земли. С ростом дефицита земли тенденция рассматривать землю как «товар» только усиливается (ELD 2013г.). По мере роста цен на землю, больше сельхозугодий будет продаваться сторонним исключительно в спекулятивных целях. Следовательно, земли могут оставаться без дела в течение некоторого времени, что приведёт к снижению сельскохозяйственного производства, что, в свою очередь, приведёт к значительным социальным издержкам, если эта практика станет широко распространённой.

В ЕС инфляционное давление способствует спекуляции земельными участками и приобретению сельскохозяйственных угодий. Эта быстрая инфляция объясняется ростом «новых инвесторов» в сельскохозяйственные угодья, некоторые из которых мало связаны с сельским хозяйством или фермерством. Этот процесс был назван французскими активистами одним

из «процессов превращения земли в искусственную», как то: потеря основных сельскохозяйственных земель, расширение городов, городское развитие, туризм и другие коммерческие предприятия (Borras, Franco и van der Ploeg 2013г.). Спекуляция землёй и получение «искусственных» земель способствуют концентрации сельскохозяйственных угодий в ЕС, повышая ставки и увеличивая барьеры для потенциальных фермеров, занимающихся сельским хозяйством (Kay, Peuch и Franco 2015г.).

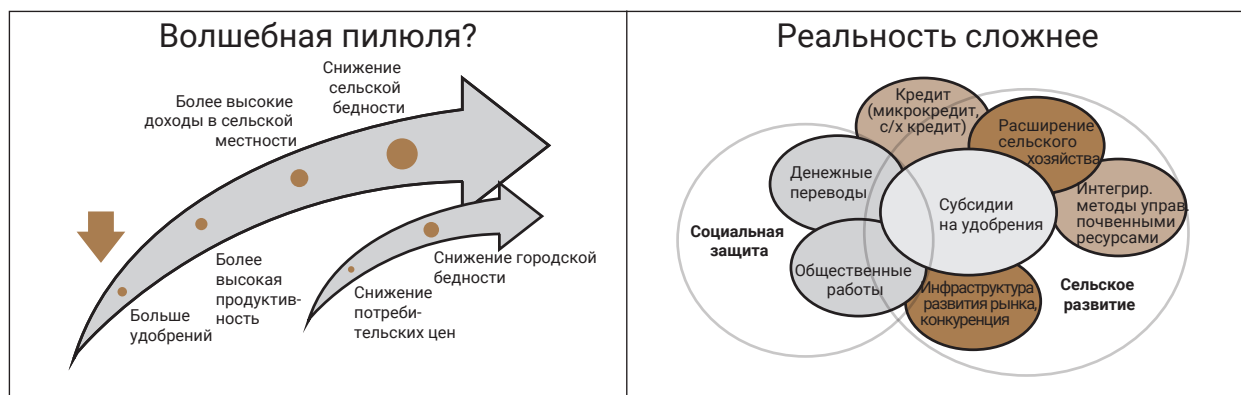
Одним из показателей постоянно растущего превращения продуктов в товар и коммерциализации земли стал

Рисунок 8.27: Цены на удобрения и кукурузу, 2000–2010гг.



Цены являются реальными индексами мировых цен в долларах США. Источник: Baltzer и Hansen (2011г.).

Рисунок 8.28: Куда надо добавлять субсидии?



Источник: Druilhe и Barreiro-Hurlé (2012г.)



недавний бум производства биотоплива. Относительное изобилие дешёвых и подходящих земель в бедных странах и всё более либеральные режимы торговых инвестиций сделали их привлекательным местом для инвестиций в сельскохозяйственные угодья для производства биотоплива (Schoneveld и German 2014г.). По мнению некоторых экспертов, бум производства биотоплива был важным фактором в глобальном продовольственном кризисе 2007–2008гг. (Chakraborty 2008г.).

8.6.2 Проблемы достижения ЦУР

Оценить полную экономическую выгоду земли ни легко, ни однозначно (UNEP 2016b). Структура экосистемных услуг может способствовать всесторонним оценкам экосистем, разделяя экосистемные услуги, предоставляемые землёй, на взаимозависимые категории, которые могут оцениваться по-отдельности (Рисунок 8.29).

Текущее управление земельными ресурсами не может предотвратить утрату природного капитала при сохранении экосистемных услуг (например, удержания

влаги, круговорота питательных веществ), борьбы с изменением климата (например, связывание углерода), обеспечения устойчивого производства продовольствия, решения вопросов энергетической и водной безопасности и обеспечения справедливого доступа к земле (ELD 2013г.).

Справедливое распределение ресурсов между поколениями не обязательно учитывается в существующих стратегиях управления земельными ресурсами, и прирост производительности сегодня ценится больше, чем устойчивое производство в будущем. Кроме того, политика землепользования может не отражать дальние корреляционные связи, связывающие производство и потребление во всём мире. В соответствии с современными подходами к земельной политике большинство вопросов, которые не могут быть решены путём увеличения ресурсов, автоматически отбрасываются за пределы области земельной политики. Однако такой подход неуместен, поскольку многие социальные, гендерные проблемы, проблемы бедности

Рисунок 8.29: Предоставление экосистемных услуг из природного капитала: связь между экосистемными услугами и благосостоянием людей



Источник: Millennium Ecosystem Assessment (2003г.).



и здравоохранения прямо или косвенно связаны с традиционными способами управления земельными ресурсами и торговлей ими по всему миру.

Экономический оптимизм играет в пользу расширения фермерских хозяйств вследствие их экономической эффективности и сложности учёта экономических последствий деградации земельных ресурсов. Однако максимальное использование потенциала мелких фермеров, в том числе женщин и коренных народов, имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности и правильного питания, а также для достижения многих ЦУР. В мире насчитывается около 570 миллионов фермерских хозяйств, 84% которых работают на менее чем 2 га земли (International Food Policy Research Institute [Международный институт исследований продовольственной политики] [IFPRI] 2016г.). Мелкие фермы играют разные роли: миллиарды людей получают свои доходы, работу и продовольствие на этих землях. На них также проживает большая часть недоедающего населения мира. По оценкам ФАО, если устранить гендерное неравенство в доступе к земельным ресурсам, объём сельскохозяйственного производства может увеличиться на 2,5–4,0%. Кроме того, это приведёт к сокращению на 12–17% количества недоедающих в развивающихся странах (IFPRI 2016г.). В аграрных обществах с низким уровнем доходов рост сельского хозяйства более эффективен для сокращения голода и бедности, чем содействие развитию любой другой отрасли экономики (FAO 2015e). Если Цель 2.3 ЦУР будет достигнута к 2030 году, сельскохозяйственная производительность небольших фермерских хозяйств должна увеличиться одновременно с доходами фермеров. Политики должны быть особенно направлены на поддержание наиболее уязвимых мелких производителей продовольствия

(например, женщин, коренных народов), чтобы они могли иметь гарантированный доступ к рынку и другим средствам производства, включая их материальные, информационные и финансовые потребности.

Очевидно, что минимизация потерь продовольствия и отходов будет иметь значительные экологические, социальные и экономические выгоды для поддержки глобальной продовольственной безопасности (UNEP 2015г.). Там, где нельзя предотвратить отходы, следует изучить такие возможности восстановления стоимости, как переработка в компост, жидкие удобрения, биогаз или более ценные продукты конечного использования, такие как кормовой белок или биохимические вещества (Jayathilakan и др. 2012г.; Nguyen, Tomberlin и Vanlaerhoven 2015г.; UNEP 2015г.). Достижение Цели 12.3 ЦУР по сокращению вдвое глобальных потерь продовольствия и отходов на душу населения на уровне розничной торговли и потребителей и сокращение потерь продовольствия вдоль цепочек производства и поставок, включая потери после сбора урожая, к 2030 году, потребует значительного вмешательства и самоотверженности, а также различных стратегий, поскольку причины потерь продуктов питания и отходов, а также области в цепочке поставок продуктов питания, где происходят потери и отходы, различаются между развитыми и развивающимися странами (FAO 2015c).





Литература

- Addison, J., Friedel, M., Brown, C., Davies, J. and Waldron, S. (2012r.). A critical review of degradation assumptions applied to Mongolia's Gobi Desert. («Критический обзор предположений о деградации применительно к пустыне Гоби в Монголии»). *The Rangeland Journal* 34(2), стр. 125–137. <https://doi.org/10.1071/RJ11013>.
- Aide, T.M., Clark, M.L., Grau, H.R., López-Carr, D., Levy, M.A., Redo, D. и др. (2013r.). Deforestation and reforestation of Latin America and the Caribbean (2001-2010). («Обезлесение и лесовосстановление в Латинской Америке и Карибском бассейне (2001–2010 годы)'). *Biotropica* 45(2), стр. 262–271. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2012.00908.x>.
- Alavanja, M.C.R., Samanic, C., Dosemeci, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C.F. и др. (2003r.). Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the Agricultural Health Study cohort. («Использование сельскохозяйственных пестицидов и риск рака простаты в когорте исследования здоровья в сельском хозяйстве»). *American Journal of Epidemiology* 157(9), стр. 800–814. <https://doi.org/10.1093/aje/kwg040>.
- Alden Wily, L. (2011r.). *The Tragedy of Public Lands: The Fate of The Commons Under Global Commercial Pressure*. («Трагедия общественных земель: судьба общин под глобальным коммерческим давлением»). International Land Coalition. http://www.landcoalition.org/sites/default/files/documents/resources/WILY_Commons_web_11.03.11.pdf.
- Alexandros, N. и Bruinsma, J. (2012r.). World agriculture: Towards 2030/2050. The 2012 Revision. («Мировое сельское хозяйство: навстречу 2030/2050гг.». Редакция 2012г.). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>.
- Anymba, A. и Tucker, C.J. (2005r.). Analysis of Sahelian vegetation dynamics using NOAA-AVHRR NDMI data from 1981–2003. («Анализ динамики растительности Сахеля с использованием данных NOAA-AVHRR NDMI за 1981–2003гг.»). *Journal of Arid Environments* 63(3), стр. 596–614. <https://doi.org/10.1016/j.jandenv.2005.03.007>.
- Asociación Pro Derechos Humanos (Aprodeh), Broederlijk Delen, Colectivo de Abogados José Álvaro Restrepo, Centro de Documentación e Información Bolivia and Comisión Ecuinómica de Derechos Humanos (2018r.). *Abusos De Poder Contra Defensores Y Defensoras De Los Derechos Humanos, Del Territorio Y Del Ambiente: Informe Sobre Extractivismo Y Derechos En La Región Andina*. («Злоупотребление властью против защитников прав человека, территории и окружающей среды: доклад о экстрактивизме и правах в Андском регионе»). Bogota. http://www.broederlijkdelen.be/sites/default/files/downloads/andesrapport_2018_lr.pdf.
- Awumbila, M. (2017r.). *Drivers of Migration and Urbanization in Africa: Key Trends and Issues*. («Факторы миграции и урбанизации в Африке: ключевые тенденции и проблемы»). New York, NY: United Nations. <http://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/27/presentations/III/presentation-Awumbila-final.pdf>.
- Bajželj, B., Richards, K.S., Allwood, J.M., Smith, P., Dennis, J.S., Curmi, E. и др. (2014r.). Importance of food-demand management for climate mitigation. («Важность управления спросом на продовольствие для смягчения последствий изменения климата»). *Nature Climate Change* 4, стр. 924–929. <https://doi.org/10.1038/nclimate2353>.
- Baltzer, K. и Hansen, H. (2011r.). *Evaluation Study Agricultural input subsidies in Sub-Saharan Africa*. («Оценочное исследование субсидии вводимых ресурсов сельского хозяйства в странах Африки к югу от Сахары»). Copenhagen: Institute of Food and Resource Economics. <https://www.oecd.org/derec/49231998.pdf>.
- Bartsch, S.M., Hotez, P.J., Asti, L., Zapf, K.M., Bottazzi, M.E., Diemert, D.J. и др. (2016r.). The global ecology and health burden of a human hookworm infection. («Глобальное бремя анкилостомаз человека для экономики и здоровья»). *PLoS Neglected Tropical Diseases* 10(9), e0004922. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004922>.
- Behnke, R. и Mortimore, M. (ред.) (2016r.). *The End of Desertification? Disputing Environmental Change in the Drylands*. («Конец опустынивания? Обсуждение изменений окружающей среды в засушливых районах»). Heidelberg: Springer Berlin. <https://www.springer.com/gp/book/9783642160134>.
- Behman, J., Meinzen-Dick, R. и Qumsibing, A. (2012r.). The gender implications of large-scale land deals. («Гендерные последствия крупномасштабных сделок с землей»). *Journal of Peasant Studies* 39(1), стр. 49–79. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.652621>.
- Benton, T.G., Vickery, J.A. и Wilson, J.D. (2003r.). Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? («Биоразнообразие сельскохозяйственных угодий: является ли неоднородность среды обитания ключевым фактором?»). *Trends in Ecology and Evolution* 18(4), стр. 182–188. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9).
- Bergmann, L. и Holmberg, M. (2016r.). Land in motion. («Земля в движении»). *Annals of the American Association of Geographers* 106(4), стр. 932–956. <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1145537>.
- Bestelmeyer, V.T., Okin, G.S., Duniway, M.C., Archer, S.R., Sayre, N.F., Williamson, J.C. и др. (2015r.). Desertification, land use, and the transformation of global drylands. («Опустынивание, землепользование и трансформация засушливых земель в мире»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 13(1), стр. 28–36. <https://doi.org/10.1890/140162>.
- Binion, E. и Gutberlet, J. (2012r.). The effects of handling solid waste on the wellbeing of informal and organized recyclers: A review of the literature. («Влияние обращения с твердыми отходами на благополучие неформальных и организованных переработчиков: обзор литературы»). *International Journal of Occupational and Environmental Health* 18(1), стр. 43–52. <https://doi.org/10.1179/1077352512Z.0000000001>.
- Bisaro, A., Kirk, M., Zdruli, P. и Zimmermann, W. (2014r.). Global drivers setting desertification research priorities: Insights from a stakeholder consultation forum. («Глобальные факторы, определяющие приоритеты исследований в области опустынивания: выводы форума для консультаций с заинтересованными сторонами»). *Land Degradation & Development* 25(1), стр. 5–16. <https://doi.org/10.1002/ldr.2220>.
- Borras, S., Franco, J. и van der Ploeg, J. (2013r.). Land concentration, land grabbing and people's struggles in Europe: Introduction to the collection of studies. («Концентрация земель, захват земель и борьба людей в Европе: введение в сборник исследований»). В *Land Concentration, Land Grabbing and People's Struggles in Europe*. Amsterdam: Transnational Institute. chapter 1. стр. 6–30. https://www.tni.org/files/download/land_in_europe-jun2013.pdf.
- Borras, S.M., Franco, J.C., Gómez, S., Kay, C. and Spoor, M. (2012r.). Land grabbing in Latin America and the Caribbean. («Захват земель в Латинской Америке и Карибском бассейне»). *The Journal of Peasant Studies* 39(3-4), стр. 845–872. <https://doi.org/10.1080/03066150.2012.679931>.
- Boysen, O., Jensen, H.G. и Matthews, A. (2016r.). Impact of EU agricultural policy on developing countries: A Uganda case study. («Воздействие сельскохозяйственной политики ЕС на развивающиеся страны: тематическое исследование Уганды»). *The Journal of International Trade & Economic Development* 25(3), стр. 377–402. <https://doi.org/10.1080/09638199.2015.1069884>.
- Brenner, N. и Schmid, C. (2014r.). The 'Urban Age' in Question. («Бек урбанизации» под вопросом»). *International Journal of Urban and Regional Research* 38(3), стр. 731–755. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12115>.
- Butler, R. (2017r.). *Amazon destruction*. («Уничтожение Амазонки»). https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html.
- Carlson, K.M., Curran, L.M., Asner, G.P., Pittman, A.M., Trigg, S.N. и Marion Adeny, J. (2012r.). Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. («Выбросы углерода в результате преобразования лесов плантациями масличных пальм на Калимантане»). *Nature Climate Change* 3, стр. 283–287. <https://doi.org/10.1038/nclimate1702>.
- Cassidy, E.S., West, P.C., Gerber, J.S. и Foley, J.A. (2013r.). Redefining agricultural yields: From tonnes to people nourished per hectare. («Новый взгляд на урожайность сельского хозяйства: от тонн к количеству накормленных с гектара людей»). *Environmental Research Letters* 8(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/3/034015>.
- Chakraborty, A. (2008r.). 'Secret report: Biofuel caused food crisis'. («Секретный отчет: биотопливо вызвало продовольственный кризис»). *The Guardian* 3 июля 2008г. <https://www.theguardian.com/environment/2008/jul/03/biofuels.renewableenergy>.
- Chatham House (2017r.). *Exploring interdependencies in global resource trade*. («Изучение взаимосвязей в глобальной торговле ресурсами»). [Chatham House <https://resource.trade.earth/>].
- Cherlet, M., Reynolds, J., Hutchinson, S., Hill, J. и von Maltitz, G. (ред.) (2018r.). *World Atlas of Desertification: Rethinking Land Degradation and Sustainable Land Management*. («Всемирный атлас опустынивания: переосмысление деградации земель и устойчивого управления земельными ресурсами»). 3rd edn. Luxembourg. https://wad.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/atlas_pdf/JRC_WAD_fullVersion.pdf.
- Chin, A. (2018r.). Notes from the field: The value of observational data and natural history. («Заметки с мест: ценность данных наблюдений и естественный ход развития»). *Pacific Conservation Biology* 24(1). https://doi.org/10.1071/PCv24n1_ED.
- Creutzfeld, F. (2017r.). Govern land as a global commons. («Управляйте землей как всеобщим достоянием»). *Nature* 546(7656), стр. 28–29. <https://doi.org/10.1038/546028a>.
- Croppenstedt, A., Goldstein, M. и Rosas, N. (2013r.). Gender and agriculture inefficiencies, segregation, and low productivity traps. («Гендерная и сельскохозяйственная неэффективность, сегрегация и ловушки низкой производительности»). *World Bank Research Observer* 28(1), стр. 79–109. <http://hdl.handle.net/10986/19493>.
- de Jong, R., de Bruin, S., de Wit, A., Schaepman, M.E. и Dent, D.L. (2011r.). Analysis of monotonic greening and browning trends from global NDMI time-series. («Анализ тенденций монотонного позеленения и побурения по глобальным временным рядам NDMI»). *Remote Sensing of Environment* 115(2), стр. 692–702. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.10.011>.
- de Ruiter, H., Macdiarmid, J.I., Matthews, R.B., Kastner, T., Lynd, L.R. и Smith, P. (2017r.). Total global agricultural land footprint associated with UK food supply 1986–2011. («Общий глобальный след сельскохозяйственных угодий, связанный с поставками продовольствия в Великобританию в 1986–2011гг.»). *Global Environmental Change* 43, стр. 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.007>.
- Dekker, H.A.L. (2016r.). *The Invisible Line: Land Reform, Land Tenure Security, and Land Registration*. («Невидимая линия: земельная реформа, безопасность землевладения и регистрация земли»). Routledge. <https://www.crcpress.com/The-Invisible-Line-Land-Reform-Land-Tenure-Security-and-Land-Registration/Dekker/p/book/9781138258709>.
- Development Initiatives (2017r.). *Global Nutrition Report 2017: Nourishing the SDGs*. («Глобальный доклад о питании 2017г.: снабжение ЦУП питанием»). Bristol. https://www.gainhealth.org/wp-content/uploads/2017/11/GNR-Report_2017.pdf.
- Ding, H., Veit, P.G., Blackman, A., Gray, E., Reyat, K., Altamirano, J.C. и др. (2016r.). *Climate Benefits, Tenure Costs. The Economic Case for Securing Indigenous Land Rights in the Amazon*. («Климатические выгоды, стоимость владения. Экономическое обоснование защиты прав коренных народов на землю в Амазонии»). World Resources Institute, Washington, DC. http://wri.org/s3.amazonaws.com/s3fs-public/Climate_Benefits_Tenure_Costs.pdf.
- D'Oroico, P., Carr, J.A., Laio, F., Ridolfi, L. и Vandoni, S. (2014r.). Feeding humanity through global food trade. («Накормить человечество за счёт глобальной торговли продовольствием»). *Earth's Future* 2, стр. 458–469. <https://doi.org/10.1002/2014EF000250>.
- Doss, C., Kieran, C. и Kilic, T. (2017r.). *Measuring Ownership, Control, and Use of Assets*. («Измерение владения, контроля и использования активов»). World Bank Policy Research Working Paper. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/934731500383137028/pdf/WPS8146.pdf>.
- Druilhe, Z. и Barreiro-hurlé, J. (2012r.). *Fertilizer Subsidies in Sub-Saharan Africa*. («Субсидии на удобрения в Африке к югу от Сахары»). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-ap077e.pdf>.
- Eskander, S.M.S.U. и Barbier, E.B. (2017r.). Tenure security, human capital and soil conservation in an overlapping generation rural economy. («Безопасность землевладения, человеческий капитал и сохранение почв в сельской экономике пересекающихся поколений»). *Ecological Economics* 135, стр. 176–185. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2017.01.015>.
- Eswaran, H., Lal, R. и Reich, P.F. (2001r.). *Land degradation: An overview*. («Деградация земель: обзор»). [United States Department of Agriculture https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/spoils/use?cid=ncrs142p_054028].
- European Commission (2011r.). *Our Life Insurance, Our Natural Capital: An EU Biodiversity Strategy To 2020*. («Наше страхование жизни, наш природный капитал: стратегия ЕС по сохранению биоразнообразия до 2020 года»). Brussels. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf.
- European Space Agency (2015r.). *Land cover*. («Растительный покров»). <https://www.esa-landcover-cci.org/> (Доступ проверен: 7 ноября 2018г.).
- Fader, M., Rulli, M.C., Carr, J., Dell'Angelo, J., D'Oroico, P., Gephart, J.A. и др. (2016r.). Past and present biophysical redundancy of countries as a buffer to changes in food supply. («Биофизическая избыточность стран в прошлом и настоящем как буфер для изменений в снабжении продовольствием»). *Environmental Research Letters* 11, 055008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/5/055008>.
- Fensholt, R., Langanke, T., Rasmussen, K., Reenberg, A., Prince, S.D., Tucker, C. и др. (2012r.). Greenness in semi-arid areas across the globe 1981–2007 – an Earth Observing Satellite based analysis of trends and drivers. («Экологичность в полузасушливых районах по всему миру 1981–2007гг. – спутниковый анализ тенденций и движущих факторов, основанный на анализе Земли»). *Remote Sensing of Environment* 121, стр. 144–158. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.01.017>.
- Fischer-Kowalski, M. и Haberl, H. (2007r.). Socioecological transitions and global change: Trajectories of social metabolism and land use. («Социоэкологические переходы и глобальные изменения: траектории социального метаболизма и землепользования»). *Journal of Industrial Ecology* 12(5-6), стр. 806–807. https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00091_4.x.
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M. и др. (2011r.). Solutions for a cultivated planet. («Решения для возделанной планеты»). *Nature* 478, стр. 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>.



- Food and Agriculture Organization and Intergovernmental Technical Panel on Soils (2015r). *Status of the World's Soil Resources*. («Состояние мировых почвенных ресурсов»). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization, International Fund for Agricultural Development, United Nations Children's Fund, World Food Programme and World Health Organization (2017r). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. («Состояние продовольственной безопасности и питания в мире»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i7695e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009r). *How to Feed the World in 2050*. («Как накормить мир в 2050 году»). Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010r). *Gender and Land Rights: Understanding Complexities, Adjusting Policies*. («Гендерные и земельные права: понимание сложностей, корректировка политик»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/012/a1059e/a1059e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011r). *The Role of Women in Agriculture*. («Роль женщин в сельском хозяйстве»). ESA Working Paper. Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/docrep/013/am307e/am307e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2012r). *Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security of Tenure*. («Добровольные руководящие принципы ответственного управления землепользованием, рыболовством и лесами в контексте национальной продовольственной безопасности владения землей»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/016/i2801e/i2801e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2013r). *Food Waste Footprint: Impacts on Natural Resources. Summary Report*. («След пищевых отходов: воздействие на природные ресурсы. Сводный отчет»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015a). *Global Forest Resources Assessment 2015*. («Глобальная оценка лесных ресурсов 2015 года»). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015b). *Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction*. («Глобальная инициатива по сокращению потерь и отходов пищи»). Rome: Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-i4068e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015c). *Food Waste Footprint and Climate Change*. («След пищевых отходов и изменение климата»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015d). *Healthy Soils are the Basis for Healthy Food Production*. («Здоровые почвы – основа производства здоровой пищи»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4405e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015e). *FAO and the 17 Sustainable Development Goals*. («ФАО и 17 целей в области устойчивого развития»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4997e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Contributing to Food Security and Nutrition for all*. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры: вклад в продовольственную безопасность и питание для всех»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017a). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. («Будущее продовольствия и сельского хозяйства: тенденции и вызовы»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017b). *Food and agriculture data*. («Данные по продовольствию и сельскому хозяйству»). <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017c). *FAO Food Price Index*. («Индекс цен на продовольствие ФАО»). [Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/worldfoosituations/foodpricesindex/en/> (Доступ проверен: 19 декабря 2017г.)].
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017d). *Gender and land rights database*. («База данных по гендерным и земельным правам»). <http://www.fao.org/gender-landrights-database/en/> (Доступ проверен: 11 апреля 2018г.)].
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018r). *Land & water*. («Земля и вода»). <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/gladis/en/>.
- Fritz, M., Vonk, J.E. and Lantuit, H. (2017r). Collapsing Arctic coastlines. («Обрушение береговых линий в Арктике»). *Nature Climate Change* 7, стр. 6–7. <https://doi.org/10.1038/nclimate3188>.
- Ghebru, H. and Stein, N. (2013r). *Links Between Tenure Security and Food Security: Evidence from Ethiopia*. («Связи между безопасностью владения землей и продовольственной безопасностью: данные из Эфиопии»). Washington, DC: International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/127861/filename/128072.pdf>.
- Gnonlounf, G.J.B., Hell, K., Adjovi, Y., Fandohan, P., Kouदानde, D.O., Mensah, G.A. и др. (2013r). A review on aflatoxin contamination and its implications in the developing world: A sub-Saharan African perspective. («Обзор загрязнения афлатоксином и его последствия для развивающихся стран: перспектива Африки к югу от Сахары»). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 53(4), стр. 349–365. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.535718>.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F. и др. (2010r). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. («Продовольственная безопасность: задача прокормить 9 миллиардов человек»). *Science* 327(5967), стр. 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>.
- Godfray, H.C.J. and Garnett, T. (2014r). Food security and sustainable intensification. («Продовольственная безопасность и устойчивая интенсификация»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 369(1639), стр. 20120273–20120273. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0273>.
- Gold, S., Trautmans, A. and Trodd, Z. (2015r). Modern slavery challenges to supply chain management. («Современное рабство бросает вызов управлению цепочкой поставок»). *Supply Chain Management: An International Journal* 20(5), стр. 485–494. <https://doi.org/10.1108/SCM-02-2015-0046>.
- Gourdi, S.M., Sibley, A.M. and Lobell, D.B. (2013r). Global crop exposure to critical high temperatures in the reproductive period: Historical trends and future projections. («Подверженность сельскохозяйственных культур критически высоким температурам в репродуктивный период: исторические тенденции и прогнозы на будущее»). *Environmental Research Letters* 8(2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024041>.
- Government of Canada (2017r). *Federal contaminated sites inventory*. («Опись федеральных загрязнённых территорий»). <https://www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-eng.aspx>.
- Graesser, J., Aide, T.M., Grau, H.R. and Ramankutty, N. (2015r). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. («Динамика возделываемых земель, пастбищ и замедление вырубки лесов в Латинской Америке»). *Environmental Research Letters* 10(3), 034017. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017>.
- Greenewegen, P.P., van den Berg, A.E., de Vries, S. and Verheij, R.A. (2006r). Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. («Витамин G: влияние зелёных насаждений на здоровье, благополучие и социальную безопасность»). *BMC Public Health* 6(149), стр. 149. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-149>.
- Günther, F., Overduin, P.P., Sandakov, A.V., Grosse, G. and Grigoriev, M.N. (2013r). Short- and long-term thermo-erosion of ice-rich permafrost coasts in the Laptev Sea region. («Краткосрочная и долговременная термоморозия ледяных покровов вечной мерзлоты в регионе моря Лаптевых»). *Biogeosciences* 10, стр. 4297–4318. <https://doi.org/10.5194/bg-10-4297-2013>.
- Gzik, A., Kuehling, M., Schneider, I. and Tschochner, B. (2003r). Heavy metal contamination of soils in a mining area in South Africa and its impact on some biotic systems. («Загрязнение почв тяжёлыми металлами в зоне горной добычи в Южной Африке и его влияние на некоторые биотические системы»). *Journal of Soils and Sediments* 3(1), стр. 29–34. <https://doi.org/10.1007/BF02989466>.
- Haberl, H. (2015r). Competition for land: A sociometabolic perspective. («Конкуренция за землю: социометаболическая перспектива»). *Ecological Economics* 119, стр. 424–431. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.10.002>.
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Martinez-Alier, J. and Winuiwarer, V. (2011r). A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation. («Социально-метаболический переход к устойчивости? Вызовы для ещё одной великой трансформации»). *Sustainable Development* 19(1), стр. 1–14. <https://doi.org/10.1002/sd.410>.
- Han, D., Wiesmeier, M., Conant, R.T., Kühnel, A., Sun, Z., Kögel-Knabner, I. и др. (2018r). Large soil organic carbon increase due to improved agronomic management in the North China Plain from 1980s to 2010s. («Значительное увеличение содержания органического углерода в почве за счет улучшения агрономического управления на Северо-Китайской равнине с 1980-х по 2010-е годы»). *Global Change Biology* 24, стр. 987–1000. <https://doi.org/10.1111/gcb.13898>.
- Hardell, L. (2003r). Environmental Organochlorine Exposure and the Risk for Breast Cancer. («Воздействие хлороорганических соединений в окружающей среде и риск рака груди»). В *Silent Invaders: Pesticides, Livelihoods, and Women's Health*. Jacobs, M. и Dinham, B. (ред.). London: Zed Books. chapter 16, стр. 342. <http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/S/bo20852234.html>.
- Henders, S. and Ostwald, M. (2014r). Accounting methods for international land-related leakage and distant deforestation drivers. («Методы учёта факторов, влияющих на международную учётку земельных ресурсов и удалённую выручку лесов»). *Ecological Economics* 99, стр. 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.01.005>.
- Holden, S.T. and Ghebru, H. (2016r). Land tenure reforms, tenure security and food security in poor agrarian economies: Causal linkages and research gaps. («Реформы землевладения, безопасность владения землей и продовольственная безопасность в бедных аграрных экономиках: причинно-следственные связи и пробелы в исследованиях»). *Global Food Security* 10, стр. 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.07.002>.
- Holmes, M., Hughes, R., Jones, G., Sturman, V., Whiting, M., Wiltshire, J. и др. (2013r). *A 2020 Vision for the Global Food System*. («Видение глобальной продовольственной системы на 2020 год»). World Wide Fund for Nature. https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2013-04/2020vision_food_report_feb2013.pdf.
- Howard, J.M. (2003r). Measuring Gender Differences in Response to Pesticide Exposure. («Измерение гендерных различий в ответ на воздействие пестицидов»). В *Silent Invaders: Pesticides, Livelihoods, and Women's Health*. Jacobs, M. и Dinham, B. (ред.). London: Zed Books. chapter 13. <http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/S/bo20852234.html>.
- Hudson-Edwards, K. (2016r). Tackling mine wastes. («Утилизация шахтных отходов»). *Science* 352(6283), стр. 288–290. <https://doi.org/10.1126/science.aaf3354>.
- Inostroza, L., Baur, R. and Csaplovics, E. (2013r). Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. («Разрастание городов и фрагментация в Латинской Америке: динамическая количественная оценка и характеристика пространственных моделей»). *Journal of Environmental Management* 115, стр. 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.007>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014r). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. («Изменение климата 2014r.: воздействия, адаптация и уязвимость. Часть А: Глобальные и отраслевые аспекты»). В *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change. 1132. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018r). *Summary for Policymakers of the Assessment Report on Land Degradation and Restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. («Резюме для политиков Доклада об оценке деградации и восстановления земель Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам»). Scholes, R.J., Montanarella, L., Brainin, E., Brainin, E., Burger, N., ten Brink, B. и др. (ред.). Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335.
- International Food Policy Research Institute (2016r). *Global Food Policy Report*. («Доклад о глобальной продовольственной политике»). Washington, DC: International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/130207/filename/130418.pdf>.
- Jat, R., Sahrawat, K. and Kassam, A. (ред.) (2013r). *Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges*. («Ресурсосберегающее сельское хозяйство: глобальные перспективы и вызовы»). Wallingford: CAB. <https://www.cabi.org/cabehooks/ebook/20133423246>.
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K. and Vava, A.S. (2012r). Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: A review. («Утилизация побочных продуктов и отходов мясной, птицеводческой и рыбоперерабатывающей промышленности: обзор»). *Journal of food science and technology* 49(3), стр. 278–293. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0290-7>.
- Jones, A., Panagos, P., Barcelo, S., Bouraoui, F., Bosco, C., Dewitte, O. и др. (2012r). *The State of Soil in Europe*. («Состояние почв в Европе»). Copenhagen: European Environment Agency. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC68418/bn25186enn.pdf>.
- Kay, S., Peuch, J. and Franco, J. (2015r). *Extent of Farmland Grabbing in the EU*. («Степень захвата сельхозугодий в ЕС»). Brussels: European Parliament. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUI/2015/540369/IPOL_STU\(2015\)540369_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUI/2015/540369/IPOL_STU(2015)540369_EN.pdf).
- Kelley, C.P., Mohdani, S., Cane, M.A., Seager, R. and Kushnir, Y. (2015r). Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. («Изменение климата в Плодородном Полумесяце и последствия недавней сирийской засухи»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(11), стр. 3241–3246. <https://doi.org/10.1073/pnas.1421533112>.
- Kelly, C., Ferrara, A., Wilson, G.A., Ripullone, F., Nolè, A., Harmer, N. и др. (2015r). Community resilience and land degradation in forest and shrubland socio-ecological systems: Evidence from Gorgoglione, Basilicata, Italy. («Устойчивость сообществ и деградация земель в социально-экологических системах лесов и кустарников: данные из Горгоглионе, Базиликата, Италия»). *Land Use Policy* 46, стр. 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.026>.
- Kennedy, C. and Hoornweg, D. (2012r). Mainstreaming urban metabolism. («Актуализация городского метаболизма»). *Journal of Industrial Ecology* 16(6), стр. 780–782. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00548.x>.



- Khan, S. and Hanjra, M.A. (2008r). Sustainable land and water management policies and practices: A pathway to environmental sustainability in large irrigation systems. («Политики и практики устойчивого управления земельными и водными ресурсами: путь к экологической устойчивости в крупных ирригационных системах»). *Land Degradation & Development* 19(5), стр. 469–487. <https://doi.org/10.1002/ldr.852>.
- Khoury, C.K., Björkman, A.D., Dempewolf, H., Ramirez-Villegas, J., Guarino, L., Jarvis, A. и др. (2014r.). Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. («Повышение однородности мировых поставок продовольствия и последствия для продовольственной безопасности»). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(11), стр. 4001–4006. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313490111>.
- Kneebone, P. и Short, D. (2010r.). *Soil Contamination in West Africa*. («Загрязнение почв в Западной Африке»). London: Shift Soil Remediation. <https://www.scribd.com/doc/71599035/Soil-Contamination-in-West-Africa>.
- Koh, L.P., Miettinen, J., Liew, S.C. и Chazoul, J. (2011r.). Remotely sensed evidence of tropical peatland conversion to oil palm. («Дистанционно зондированные свидетельства преобразования тропических торфяников в плантации масличных пальм»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(12), стр. 5127–5132. <https://doi.org/10.1073/pnas.1018776108>.
- Komatsu, H., Malapit, H.J.L. и Theis, S. (2018r.). Does women's time in domestic work and agriculture affect women's and children's dietary diversity? Evidence from Bangladesh, Nepal, Cambodia, Ghana, and Mozambique. («Влияет ли время, проведённое женщинами на домашней работе и в сельском хозяйстве, на разнообразие питания женщин и детей? Данные из Бангладеш, Непала, Камбоджи, Ганы и Мозамбика»). *Food Policy* 79, стр. 256–270. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.07.002>.
- Kosmas, C., Kairis, O., Karavitis, C., Ritsema, C., Salvati, L., Acikalin, S. и др. (2014r.). Evaluation and selection of indicators for land degradation and desertification monitoring: Methodological approach. («Оценка и выбор показателей для мониторинга деградации земель и опустынивания: методологический подход»). *Environmental Management* 54(5), стр. 951–970. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0109-6>.
- Kummu, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O. и Ward, P.J. (2012r.). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use. («Потерянные продукты питания, растроченные ресурсы: потери в глобальной цепочке поставок продовольствия и их влияние на пресную воду, пахотные земли и использование удобрений»). *Science of The Total Environment* 438, стр. 477–489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.029>.
- Lacerda, L.D., Bastos, W.R. и Almeida, M.D. (2012r.). The impacts of land use changes in the mercury flux in the Madeira River, Western Amazon. («Воздействие изменений в землепользовании на поступление ртути в реке Мадейре, Западная Амазонка»). *Anais Da Academia Brasileira De Ciencias* 84(1), стр. 69–78. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652012000100007>.
- Lacerda, L.D.D. (2003r.). Updating global Hg emissions from small-scale gold mining and assessing its environmental impacts. («Обновление глобальных выбросов Hg от мелкомасштабной золотодобычи и оценка их воздействия на окружающую среду»). *Environmental Geology* 43(3), стр. 308–314. <https://doi.org/10.1007/s00254-002-0627-7>.
- Lantuit, H., Overduin, P.P. и Wetterich, S. (2012r.). Arctic Coastal erosion: A review. («Эрозия арктического побережья: обзор»). *Tenth International Conference on Permafrost, Salekhard, Russia*. Salekhard, 25 июня - 29 июня 2012r. <http://enic.awi.de/30700/>
- Lawry, S., Samii, C., Hall, R., Leopold, A., Hornby, D. и Mtero, F. (2014r.). The impact of land property rights interventions on investment and agricultural productivity in developing countries: A systematic review. («Воздействие связанных с правами собственности на землю вмешательств на инвестиции и продуктивность сельского хозяйства в развивающихся странах: систематический обзор»). *Campbell Systematic Reviews* 2014(1). <https://doi.org/10.4073/csr.2014.1>
- Lawry, S., Samii, C., Hall, R., Leopold, A., Hornby, D. и Mtero, F. (2017r.). The impact of land property rights interventions on investment and agricultural productivity in developing countries: A systematic review. («Воздействие связанных с правами собственности на землю вмешательств на инвестиции и продуктивность сельского хозяйства в развивающихся странах: систематический обзор»). *Journal of Development Effectiveness* 9(1), стр. 107. <https://doi.org/10.1080/19439342.2016.1165047>.
- Le, Q.B., Nkonya, E. и Mirzabaev, A. (2016r.). Biomass Productivity-Based Mapping of Global Land Degradation Hotspots. («Картирование глобальных очагов деградации земель на основе продуктивности биомассы»). В *Economics of Land Degradation and Improvement - A Global Assessment for Sustainable Development*. Nkonya, E., Mirzabaev, A. и von Braun, J. (ред.). Cham: Springer International Publishing, chapter 4, стр. 55–84. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-19168-3_4.pdf
- Lèbre, É. и Corder, G. (2015r.). Integrating industrial ecology thinking into the management of mining waste. («Интеграция идей промышленной экологии в управление отходами горнодобывающей промышленности»). *Resources* 4(4), стр. 765–786. <https://doi.org/10.3390/resources4040765>
- Liew, Z., Wang, A., Bronstein, J. и Ritz, B. (2014r.). Job exposure matrix (jem)-derived estimates of lifetime occupational pesticide exposure and the risk of parkinson's disease. («Матрица воздействия на рабочем месте - оценки воздействия пестицидов на рабочем месте в течение всей жизни и риска болезни Паркинсона»). *Archives of Environmental and Occupational Health* 69(4), стр. 241–251. <https://doi.org/10.1080/19338244.2013.778808>
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinjoja, L., Waite, R. и Searchinger, T. (2013r.). *Reducing Food Loss and Waste*. («Сокращение потерь и отходов пищи»). Washington, DC: World Resources Institute. http://wri.org/s3.amazonaws.com/s3fs-public/reducing_food_loss_and_waste.pdf
- Lobell, D.V. и Gourdji, S.M. (2012r.). The influence of climate change on global crop productivity. («Влияние изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур в мире»). *Plant Physiology* 160(4), стр. 1686–1697. <https://doi.org/10.1104/pp.112.208298>
- Lobell, D.V., Schlenker, W. и Costa-Roberts, J. (2011r.). Climate trends and global crop production since 1980. («Климатические тенденции и мировое растениеводство с 1980 года»). *Science* 333(6042), стр. 616–620. <https://doi.org/10.1126/science.1204531>
- Lovely, T.E. и Nobre, C. (2018r.). Amazon tipping point. («Переломный момент для Амазонки»). *Science Advances* 4(2). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>
- MacDonald, G.K., Brauman, K.A., Sun, S., Carlson, K.M., Cassidy, E.S., Gerber, J.S. и др. (2015r.). Rethinking agricultural trade relationships in an era of globalization. («Переосмысление торговых отношений в сфере сельского хозяйства в эпоху глобализации»). *BioScience* 65(3), стр. 275–289. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu225>
- Machovina, B., Feeley, K.J. и Ripple, W.J. (2015r.). Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. («Сохранение биоразнообразия: ключом к успеху является сокращение потребления мяса»). *Science of The Total Environment* 536, стр. 419–431. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>
- Malapit, H.J.L., Kadiyala, S., Quisumbing, A.R., Cunningham, K. и Tyagi, P. (2015r.). Women's empowerment mitigates the negative effects of low production diversity on maternal and child nutrition in Nepal. («Расширение прав и возможностей женщин смягчает негативные последствия низкого разнообразия производства для питания матерей и детей в Непале»). *The Journal of Development Studies* 51(8), стр. 1097–1123. <https://doi.org/10.1080/00220388.2015.1018904>
- McGrath, J.M. и Lobell, D.V. (2013r.). Regional disparities in the CO₂ fertilization effect and implications for crop yields. («Региональные различия в эффекте удобрения CO₂ и его последствиях для урожайности сельскохозяйственных культур»). *Environmental Research Letters* 8(1). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/014054>
- Met Office Hadley Centre and World Food Program (2018r.). *Food insecurity: Climate change – met office*. («Отсутствие продовольственной безопасности: изменение климата – метеорологический офис»). <https://www.metoffice.gov.uk/food-insecurity/index/> (Доступ проверен: 11 апреля 2018r.).
- Metternicht, G.I. и Zinck, J.A. (2003r.). Remote sensing of soil salinity: Potentials and constraints. («Дистанционное зондирование засоления почв: возможности и ограничения»). *Remote Sensing of Environment* 85(1), стр. 1–20. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00188-8](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00188-8)
- Millennium Ecosystem Assessment (2003r.). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. («Экосистемы и благосостояние человека: рамочные основы для оценки»). Washington, DC: Island Press. http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf
- Millennium Ecosystem Assessment (2004r.). *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*. («Жить не по средствам: природные активы и благополучие человека»). Washington, DC: https://www.millenniumassessment.org/documents/document_429.aspx.pdf
- Mottet, A., de Haan, C., Falucci, A., Tempio, G., Opio, C. и Gerber, P. (2017r.). Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. («Домашний скот: на наших тарелках или едят за нашим столом? Новый анализ дискуссии о кормах и продуктах питания»). *Global Food Security* 14, стр. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>
- Msangi, S. и Rosegrant, M. (2011r.). World Agriculture in a Dynamically Changing Environment: IFPRI's Long-Term Outlook for Food and Agriculture. («Мировое сельское хозяйство в динамично меняющейся среде: долгосрочные перспективы IFPRI в области продовольствия и сельского хозяйства»). В *Looking Ahead in World Food and Agriculture: Perspectives to 2050*. Conforti, R. (Ред.). Rome: Food and Agriculture Organization, стр. 57–94. <http://www.fao.org/docrep/pdf/012/ak542e/ak542e05.pdf>
- Muchomba, F.M. (2017r.). Women's land tenure security and household human capital: Evidence from Ethiopia's land certification. («Гарантия прав на владение землей и человеческий капитал домохозяйств: свидетельства сертификации земель в Эфиопии»). *World Development* 98, стр. 310–324. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.034>
- Murguía, D.I. (2015r.). *Global Area Disturbed and Pressures on Biodiversity by Large-Scale Metal Mining*. («Нарушенная территория мира и нагрузка на биоразнообразие из-за крупномасштабной добычи металлов»). Kassel: Kassel University Press. <http://www.uni-kassel.de/press/online/OpenAccess/978-3-7376-0040-8.OpenAccess.pdf>
- Murtaza, G. (2013r.). *Economic aspects of growing rice and wheat crops on salt-affected soils in the Indus Basin of Pakistan*. («Экономические аспекты выращивания риса и пшеницы на засоленных почвах в бассейне реки Инд в Пакистане»). Institute of Soil and Environmental Sciences, University of Agriculture
- Narh, P., Lambini, C., Sabbi, M., Pham, V. и Nguyen, T. (2016r.). Land sector reforms in Ghana, Kenya and Vietnam: A comparative analysis of their effectiveness. («Реформы земельного сектора в Гане, Кении и Вьетнаме: сравнительный анализ их эффективности»). *Land* 5(2), стр. 8. <https://doi.org/10.3390/land5020008>
- Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Palazzo, A., Gray, I., Ingersoll, C., Robertson, R. и др. (2010r.). *Food Security, Farming, and Climate Change to 2050: Scenarios, Results, Policy Options*. («Продовольственная безопасность, фермерство и изменение климата до 2050 года: сценарии, результаты, политические варианты»). Research reports IFPRI. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/td127066/filename/127277.pdf>
- Newbigging, A.M., Yan, X. и Le, X.C. (2015r.). Cadmium in soybeans and the relevance to human exposure. («Кадмий в соевых бобах и его влияние на человека»). *Journal of Environmental Sciences (China)* 37, стр. 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2015.09.001>
- Nguyen, T.T.X., Tomberlin, J.K. и Vanlaerhoven, S. (2015r.). Ability of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae to recycle food waste. («Способность личинок черной львинки (Diptera: Stratiomyidae) перерабатывать пищевые отходы»). *Environmental Entomology* 44(2), стр. 406–410. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv002>
- Nicholson, S.E. (2013r.). The West African Sahel: A review of recent studies on the rainfall regime and its interannual variability. («Западноафриканский Сахель: обзор последних исследований режима осадков и его межгодовой изменчивости»). *International Scholarly Research Notices*(453521). <https://doi.org/10.1155/2013/453521>
- Nicolopoulos-Stamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamati, P. и Hens, L. (2016r.). Chemical pesticides and human health: The urgent need for a new concept in agriculture. («Химические пестициды и здоровье человека: острая необходимость в новой концепции в сельском хозяйстве»). *Frontiers in Public Health* 4(148). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00148>
- Nkonya, E., Mirzabaev, A. и Von Braun, J. (ред.) (2016r.). *Economics of Land Degradation and Improvement - A Global Assessment for Sustainable Development*. («Экономика деградации и улучшения земель - глобальная оценка устойчивого развития»). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-19168-3#about>
- Nolte, K., Chamberlain, W. и Giger, M. (2016r.). *International Land Deals for Agriculture: Fresh Insights from the Land Matrix, Analytical Report II*. («Международные сделки с землей для сельского хозяйства: свежий взгляд на земельную матрицу, Аналитический отчет II»). Bern: Centre for Development and Environment, University of Bern. https://landmatrix.org/media/file/public/ab/c8/abc8b563-9d74-4a47-9548-cb59e4809b4e/land_matrix_2016_analytical_report_draft_ii.pdf
- Oliver, M.A. и Gregory, P.J. (2015r.). Soil, food security and human health: A review. («Почва, продовольственная безопасность и здоровье человека: обзор»). *European Journal of Soil Science* 66(2), стр. 257–276. <https://doi.org/10.1111/ejss.12216>
- Olsson, L., Eklundh, L. и Arö, J. (2005r.). A recent greening of the Sahel - Trends, patterns and potential causes. («Недавнее озеленение Сахеля - тенденции, закономерности и потенциальные причины»). *Journal of Arid Environments* 63(3), стр. 556–566. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.03.008>
- Overduin, P.P., Strzelecki, M.C., Grigoriev, M.N., Couture, N., Lantuit, H., St-Hilaire-Gravel, D. и др. (2014r.). Coastal changes in the Arctic. («Изменения побережий в Арктике»). *Geological Society, London, Special Publications* 388(1), стр. 103–129. <https://doi.org/10.1144/SP388.13>
- Paresi, M., Melchiorri, M., Siragusa, A. и Kemper, T. (2016r.). *Atlas of the Human Planet 2016: Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer*. («Атлас планеты человечества 2016: отображение присутствия человека на Земле при помощи слоя глобальных населенных пунктов»). European Commission. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC103150/atlas%20of%20the%20human%20planet_2016_online.pdf
- Pataki, D.E., Carreiro, M.M., Cherrier, J., Gulke, N.E., Jennings, V., Pincetl, S. и др. (2011r.). Coupling biogeochemical cycles in urban environments: Ecosystem services, green solutions, and misconceptions. («Соединение биогеохимических циклов в городской среде: экосистемные услуги, зелёные решения и заблуждения»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 9, стр. 27–36. <https://doi.org/10.1890/090220>
- Pautasso, M., Döring, T.F., Garbelotto, M., Pellis, L. и Jeger, M.J. (2012r.). Impacts of climate change on plant diseases-opinions and trends. («Воздействие изменения климата на болезни растений -



предварительные таблицы»). United Nations. New York, NY: United Nations. https://esa.un.org/Unpd/Wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf

United Nations (2016r.). *Global Sustainable Development Report*. («Отчет об устойчивом развитии в мире»). New York, NY. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2328Global%20Sustainable%20development%20report%202016%20\(final\).pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2328Global%20Sustainable%20development%20report%202016%20(final).pdf)

United Nations Convention to Combat Desertification (1994r.). *United Nations Convention to Combat Desertification. In Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification Particularly in Africa*. («Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием: в тех странах, которые испытывают серьёзную засуху или опустынивание, особенно в Африке»). Bonn

<https://www.unccd.int/sites/default/files/related-links/2017-01/An%20explanatory%20leaflet.pdf>

United Nations Convention to Combat Desertification (2017r.). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива») Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification. https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Full_Report_rev1.pdf

United Nations Environment Programme (2010r.). *Latin America and the Caribbean: Environmental Outlook*. («Латинская Америка и Карибы: экологические перспективы»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8663/Global_environment_outlook_Latin_America_and_the_Caribbean_GEO_I_AC_3-2010Latin_America_and_the_Caribbean_-_Environment_Outlook_3.pdf?sequence=3&isAllowed=y

United Nations Environment Programme (2015r.). *Global Waste Management Outlook*. («Глобальные перспективы управления отходами»). Nairobi. http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011782_en

United Nations Environment Programme (2016a). *Global Gender and Environment Outlook: The Critical Issues*. («Глобальная гендерная и экологическая перспектива: важные проблемы»). Nairobi. http://web.unep.org/sites/default/files/ggeo/ggeo_summary_report_final.pdf

United Nations Environment Programme (2016b). *Unlocking the Sustainable Potential of Land Resources: Evaluation Systems, Strategies and Tools*. («Раскрытие потенциала устойчивости земельных ресурсов: системы, стратегии и инструменты оценки»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7710/Unlocking_the_sustainable_potential_of_land_resources_Evaluating_systems_strategies_and_tools-2016Unlocking_Land_Resources_full_report.pdf?sequence=3&isAllowed=y

United States Environmental Protection Agency (2016r.). *Superfund: National priorities list (NPL)*. («Суперфонд: Список национальных приоритетов (NPL)'). <https://www.epa.gov/superfund/superfund-national-priorities-list-npl>

Utuk, I.O. и Daniel, E.E. (2015r.). Land degradation: A threat to food security: A global assessment. («Деградация земель: угроза продовольственной безопасности: глобальная оценка»). *Journal of Environment and Earth Science* 5(8), стр. 13–22. <https://www.iiste.org/journals/index.php/IJEES/article/view/22020/22057>

Van Liedekerke, M., Prokop, G., Rabl-Berger, S., Kibblewhite, M. и Louwagie, G. (2014r.). *Progress in Management of Contaminated Sites in Europe*. («Прогресс в управлении загрязнёнными участками в Европе»). European Commission. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC85913/lbna26376enn.pdf>

van Vliet, J., Eitelberg, D.A. и Verburg, P.H. (2017r.). A global analysis of land take in cropland areas and production displacement from urbanization. («Глобальный анализ изъятия земель на пахотных территориях и вытеснения производства урбанизацией»). *Global Environmental Change* 43, стр. 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.02.001>

Veit, P. и Reynter, K. (2017r.). 'By the Numbers: Indigenous and Community Land Rights'. («В цифрах: земельные права коренных народов и общин»). 20 марта 2017г. <https://www.wri.org/blog/2017/03/numbers-indigenous-and-community-land-rights>

Verma, R. (2014r.). Land grabs, power, and gender in east and southern Africa: So, what's new? («Захват земель, власть и гендер на востоке и юге Африки: что нового?»). *Feminist Economics* 20, стр. 52–75. <https://doi.org/10.1080/13545701.2014.897739>

Watts, M. (2007r.). *Pesticides and Breast Cancer: A Wakeup Call*. («Пестициды и рак груди: тревожный сигнал»). Penang: Pesticide Action Network Asia and the Pacific. <http://files.panap.net/resources/Pesticides-and-Breast-Cancer-A-Wake-Up-Call.pdf>

Watts, M. (2013r.). *Breast Cancer, Pesticides and You*. («Рак груди, пестициды и вы»). Penang: Pesticide Action Network Asia and the Pacific. <http://files.panap.net/resources/Breast-cancer-pesticides-and-you.pdf>

Watts, M. и Williamson, S. (2015r.). *Replacing Chemicals with Biology*. («Замена химических веществ биологическими»). Penang: Pesticide Action Network Asia and the Pacific. <https://www.panna.org/sites/default/files/Phasing-Out-HHPs-with-Agroecology.pdf>

White, B., Park, C. и Mi Young, J. (2015r.). The Gendered Political Ecology of Agrofuels Expansion. («Гендерная политическая экология экспансии агропалива»). В *The Political Ecology of Agrofuels*. Engels, D. и Pye, O. (ред.). London: Routledge, chapter 4, стр. 53–69. <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781317747444/chapters/10.4324%2F9781315795409-4>

White, M.P., Alcock, I., Wheeler, B.W. и Depledge, M.H. (2013r.). Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. («Будете ли вы более счастливы, живя в более зелёном городском районе? Анализ панельных данных с фиксированными эффектами»). *Psychological Science* 24(6), стр. 920–928. <https://doi.org/10.1177/0956797612464659>

Wiebe, K. (2003r.). *Linking Land Quality, Agricultural Productivity, and Food Security*. («Увязка качества земли, производительности сельского хозяйства и продовольственной безопасности»). Agricultural Economic Report. Washington, DC: United States Department of Agriculture. https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/41563/18547_aer823fm_1.pdf?v=41061

Wiesmeier, M., Poeplau, C., Sierra, C.A., Maier, H., Fröhlich, C., Hübnér, R. и др. (2016r.). Projected loss of soil organic carbon in temperate agricultural soils in the 21st century: Effects of climate change and carbon input trends. («Прогнозируемая утрата почвенного органического углерода в сельскохозяйственных почвах умеренного пояса в XXI веке: последствия изменения климата и тенденции поступления углерода»). *Scientific Reports* 6(32525). <https://doi.org/10.1038/srep32525>

Wild, C.P. и Gong, Y.Y. (2010r.). Mycotoxins and human disease: a largely ignored global health issue. («Микотоксины и болезни человека: проблема глобального здравоохранения, которую в значительной степени игнорируют»). *Carcinogenesis* 31(1), стр. 71–82. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgp264>

Wilson, G., Quaranta, G., Kelly, C. и Salvia, R. (2016r.). Community resilience, land degradation and endogenous lock-in effects: Evidence from the Alento region, Campania, Italy. («Устойчивость сообщества, деградация земель и эндогенные эффекты блокировки: данные из региона Аленто, Кампания, Италия»). *Journal of Environmental Planning and Management* 59(3), стр. 518–537. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1024306>

Wilson, G.A., Kelly, C.L., Briassoulis, H., Ferrara, A., Quaranta, G., Salvia, R. и др. (2017r.). Social memory and the resilience of communities affected by land degradation. («Социальная память и устойчивость сообществ, пострадавших от деградации земель»). *Land Degradation & Development* 28(2), стр. 383–400. <https://doi.org/10.1002/ldr.2669>

World Health Organization (2017r.). *Urban Green Space Interventions and Health*. («Вмешательства городских зелёных насаждений и здоровье»). Copenhagen: World Health Organization. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/337690/EU-L-REPORT-for-LLP.pdf?ua=1

World Health Organization and United Nations Environment Programme (1990r.). *Public Health Impact of Pesticides used in Agriculture*. («Воздействие пестицидов, используемых в сельском хозяйстве, на общественное здоровье»). Geneva: World Health Organization. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39772/9241561394.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

World Resources Institute (2018r.). *Global forest watch*. («Глобальный мониторинг лесов»). <https://www.globalforestwatch.org/> (Доступ проверен: 10 июня 2018г.)

World Wildlife Fund (2018r.). *Deforestation: Overview*. («Обезлесение: обзор»). [World Wildlife Fund] <https://www.worldwildlife.org/threats/deforestation>

Xu, D., Kang, X., Qiu, D., Zhuang, D. и Pan, J. (2009r.). Quantitative assessment of desertification using Landsat data on a regional scale - a case study in the Ordos Plateau, China. («Количественная оценка опустынивания с использованием данных Landsat в региональном масштабе - тематическое исследование на плато Ордос, Китай»). *Sensors* 9(3), стр. 1738–1753. <https://doi.org/10.3390/s90301738>

Zewdie, W. и Csaplovics, E. (2015r.). Remote Sensing based multi-temporal land cover classification and change detection in northwestern Ethiopia. («Разновременная классификация земного покрова на основе дистанционного зондирования и обнаружение изменений на северо-западе Эфиопии»). *European Journal of Remote Sensing* 48(1), стр. 121–139. <https://doi.org/10.5721/Eu.JRS.20154808>

Zhu, Z., Piao, S., Myneni, R.B., Huang, M., Zeng, Z., Canadell, J.G. и др. (2016r.). Greening of the earth and its drivers. («Озеленение земли и его движущие силы»). *Nature Climate Change* 6, стр. 791–795. <https://doi.org/10.1038/nclimate3004>







Пресная вода



Ведущие авторы-координаторы: Эрика Гаддис (Департамент качества окружающей среды штата Юта), Анна Мария Гробицки (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций [ФАО]), Ровена Хэй (Умвото), Гэвин Мадд (Университет РМИТ), Уолтер Раст (Центр водных ресурсов и окружающей среды Meadows, Университет Техаса)

Аспиранты ГЭП: Беатрис Родригес-Лабакос (Автономный университет Барселоны), Джайи Санджай Никам (Университет Аризоны)



Основные положения

Пресная вода мобилизует и усиливает связанные с деятельностью человека риски для здоровья человека и окружающей среды (установлено, но не окончательно). Глобальный круговорот воды объединяет последствия роста населения, сельского хозяйства, экономического развития, урбанизации, индустриализации, обезлесения и изменения климата. Все эти воздействия влияют на качество и количество пресной воды. Следовательно, пресная вода в настоящее время является одновременно общественным благом и повышающим риск фактором, влияющим на здоровье людей и экосистем через загрязняющие вещества и изменение климата, усиливающее штормы, наводнения, засухи и опустынивание земель. Срочно необходимо улучшить управление каждым аспектом круговорота воды, чтобы предотвратить, смягчить и справиться с этими растущими рисками. {9.2}

Доступность пресной воды на душу населения в глобальном круговороте воды уменьшается с ростом населения в сочетании с соответствующими сельскохозяйственными, промышленными и энергетическими потребностями (установлено, но не окончательно), в то время как континенты во многих местах становятся более засушливыми из-за последствий изменения климата. {9.2}

Всё большее число людей подвержены риску «медленных стихийных бедствий», таких как нехватка воды, засухи и голод. Такие события иногда приводят к усилению миграции и социальных конфликтов (точно установлено) {4.2}. Растущая серьёзность и частота стихийных бедствий, связанных с водой, создают растущие риски для социальной и экономической стабильности, а также для экосистем и их жизнеобеспечивающих экосистемных товаров и услуг. Существуют свидетельства того, что дефицит воды ведёт к усилению конкуренции за имеющиеся ресурсы, что отражается в отсутствии продовольственной безопасности, ценах и торговле (установлено, но не окончательно). {9.2}

Подземные воды составляют гораздо больший объём пресной воды, чем поверхностные. Это становится всё более важным для водной безопасности во многих странах и регионах (установлено, но не окончательно). Некоторым крупным водоносным горизонтам на субрегиональном и региональном уровнях угрожает плохое управление, что приводит к неустойчивым уровням водозабора, загрязнению подземных вод и проблемам проникновения солёных вод. {9.4}

Приблизительно 1,4 миллиона человек ежегодно умирают от болезней, связанных с загрязнённой болезнетворными микроорганизмами питьевой водой и неадекватными санитарно-гигиеническими условиями, причём многие миллионы людей заболевают (точно установлено). Около 2,3 миллиарда человек по-прежнему не имеют доступа к безопасной санитарии. Общее глобальное бремя болезней может быть сокращено примерно до 10% благодаря улучшению качества питьевой воды и доступа к ней, санитарии, гигиены и комплексного управления водными ресурсами. {9.5}

Заболевания и смертность людей в результате инфекций, устойчивых к антибиотикам и противомикробным препаратам, быстро растут и, по прогнозам, станут основной причиной смертности в мировом масштабе к 2050 году (точно установлено). Антибиотики попадают в водную среду из самых разных источников, включая очищенные и неочищенные человеческие отходы, сельское хозяйство, животноводство и аквакультуру. Устойчивые к антибиотикам бактерии в настоящее время обнаруживаются как в исходной, так и в очищенной питьевой воде по всему миру. {9.5}

Новые загрязняющие вещества, с трудом удаляющиеся при помощи современных технологий очистки сточных вод, вызывают растущую обеспокоенность, включая определённые ветеринарные и человеческие фармацевтические препараты, пестициды, антимикробные дезинфицирующие средства, антипирены, метаболиты моющих средств и микропластики (точно установлено). Химические вещества, разрушающие эндокринную систему, вызывают особую озабоченность, поскольку в настоящее время они широко распространяются через систему пресной воды на всех континентах. Их долгосрочное воздействие на здоровье человека включает недоразвитие плода, неврологическое развитие детей и мужское бесплодие. {9.7}

Пресноводные экосистемы быстро исчезают, что представляет собой высокую степень утраты биоразнообразия и экосистемных услуг (точно установлено). Водно-болотные угодья – природные районы, наиболее пострадавшие от растущей урбанизации, расширения сельского хозяйства и обезлесения. Приблизительно 40% водно-болотных угодий мира было утрачено в период с 1997 по 2011 годы, и эта норма потерь сохраняется. Это связано с сокращением популяции пресноводных видов на 81% за тот же период, что является самым высоким показателем для всех типов местообитаний (вероятно). Ежегодная экономическая стоимость потерь экосистем водно-болотных угодий в период с 1996 по 2011 годы оценивалась в 2,7 трлн Долл. США. {9.6}



Торфяники (один из видов водно-болотных угодий) хранят больше углерода, чем все леса мира вместе взятые (установлено, но не окончательно). Изменение климата приводит к оттаиванию вечной мерзлоты на бореальных торфяниках внутри и вокруг полярного круга, что приводит к увеличению выбросов углерода. Увеличение дренажа и сельскохозяйственного использования тропических торфяников вызывает лесные пожары и выделяют значительное количество углекислого газа и метана в качестве парниковых газов. В целом, к 2015 году около 15% торфяников в мире было осушено, и, в настоящее время, на них приходится около 5% ежегодных глобальных выбросов углерода. {9.6}

Цель 6 по воде ЦУР может быть реализована путём вовлечения государственного, частного и неправительственного секторов, гражданского общества и местных субъектов в осуществление эффективного, действенного и прозрачного управления водными ресурсами (точно установлено). {9.9}

Продвижение повышения эффективности водопользования, повторного использования воды и сбора дождевой воды становится всё более важным для обеспечения большей водной безопасности и более справедливого распределения воды для различных пользователей и видов использования (точно установлено). {9.9}

Сельское хозяйство, являющееся крупнейшим потребителем пресной воды в мире, нуждается в существенном повышении эффективности и продуктивности водопользования (точно установлено). Отрасли промышленности и горной добычи также имеют большой потенциал повышения эффективности водопользования, переработки и повторного использования, а также ограничения загрязнения воды. {9.9}

В настоящее время во многих местах существует ограниченный потенциал контроля долгосрочного воздействия чрезмерного забора из водоносных горизонтов и загрязнения (установлено, но не окончательно). Мониторинг, моделирование и управление системами водоносных горизонтов имеют важное значение для осуществления рационального комплексного управления водными ресурсами и водоносными горизонтами. Засоление водоносных горизонтов в результате оседания в дельтах рек представляет собой сложную проблему водосбора и урбанизации прибрежных районов (ЦУР 11), однако, проникновение солёных вод в прибрежные водоносные горизонты можно контролировать при помощи управляемого пополнения водоносных горизонтов (точно установлено). {9.9}

Эффективное водопользование требует чувствительного к воде городского дизайна водной инфраструктуры, включая совместное освоение поверхностных и подземных вод и содействие управляемому пополнению водоносных горизонтов (точно установлено). Вместе с инвестициями в очистку и повторное использование сточных вод, эти подходы поддерживают управление количеством и качеством воды, а также способствуют снижению риска засух и устойчивому водоснабжению в городах. В то же время, предоставление питьевого водоснабжения и санитарно-гигиенических услуг для всех, а также контроль утечек водопроводной воды всё ещё остаются проблемами во многих городах мира. {9.9}

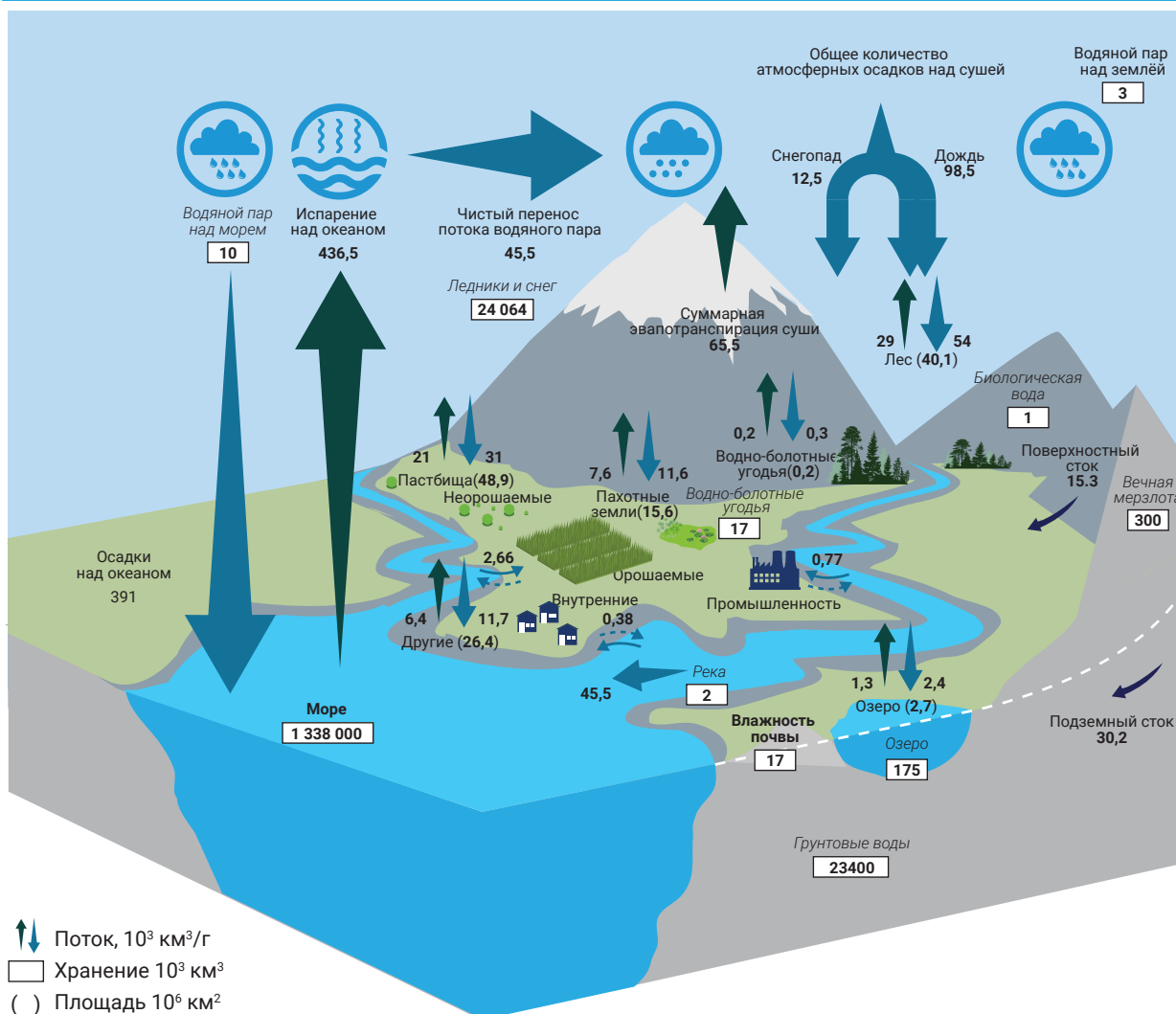


9.1 Введение и приоритетные вопросы

Пресная вода необходима для здоровья и благополучия людей, животных, растений, водных и наземных экосистем. Глобальный круговорот воды является наиболее важным компонентом метеорологических и климатических систем и он ускоряется из-за изменения климата (Рисунок 9.1) (Stocker и Raible 2005г.; Huntington 2006г.; Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2016г., стр. 5–6). Доля всей пресной воды, легко доступная в виде поверхностных вод в реках, озёрах и водно-болотных угодьях, составляет 0,4% и резко снижается. Увеличение наводнений и засух (Huntington 2006г.) и утрата ледников (Gao и др. 2011г.; Yao и др. 2012г.; Rodell и др. 2018г.) приводят к прямым и косвенным воздействиям на здоровье человека и экосистем (например, Holloway 2003г., стр. 2; Liu и др. 2005г.; Wang, Wang и Tong 2016г.; Liu и др. 2018г.).

Вода присутствует в большинстве Целей в области устойчивого развития (ЦУР), имея решающее значение для продовольственной безопасности (ЦУР 2), здоровья и благополучия (ЦУР 3), энергетической безопасности (ЦУР 7), устойчивых городов (ЦУР 11), ответственного потребления и производства (ЦУР 12), воздействия на климат (ЦУР 13), жизнь под водой (ЦУР 14) и биоразнообразие суши (ЦУР 15). Большинство других ЦУР не достижимы без адекватных запасов пресной воды хорошего качества (United Nations Water [Организация Объединённых Наций по – водным ресурсам] [UN-Water] [ООН-Вода] 2016г., стр. 9). Шестой оценочный доклад «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) подчёркивает связь между водой (ЦУР 6) и здоровьем (ЦУР 3). Ухудшение качества воды влияет на здоровье человека и экосистем (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2017г.). Ежегодно около 1,7 миллиона человек умирают от предотвратимых диарейных заболеваний (Lozano и др. 2013г.; Sevilimedu и др. 2016г., стр. 637).

Рисунок 9.1 Глобальные гидрологические потоки и хранилища (выраженные в 1000 км³ в год), иллюстрирующие природные и антропогенные циклы



Источник: Oki и Kanae (2006г.).

9.2 Давления на пресную воду

Множественные нагрузки на воду, вызванные глобальными факторами изменения окружающей среды (см. Главу 2), проявляются в быстром ухудшении количества и качества пресной воды в различных регионах. В некоторых регионах это усугубляется давлением постоянных конфликтов, миграцией людей и совокупным воздействием растущей частоты и серьёзности засух, наводнений и штормовых нагонов (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г.). Воздействия природных и техногенных катастроф усугубляются неустойчивым использованием пресноводных и связанных с ними экосистем, что снижает устойчивость экосистем

(Sheffer и др. 2001г.; Holling и Gunderson 2002г.).

Актуальные спутниковые данные показывают, что во многих районах орошаемого земледелия пресноводные водоёмы быстро исчезают из-за комбинации изменения климата и чрезмерного забора (Rodell и др. 2018г.).



9.2.1 Изменение климата

Глобальный круговорот воды тесно связан с нашим изменяющимся климатом. По мере нагревания планеты, круговорот воды ускоряется, и многочисленные изменения в характере осадков оказывают давление на пресноводные экосистемы (Oki и Kanai 2006г.). Количество солёной воды относительно пресной воды в настоящее время увеличивается вследствие глобального потепления, изменений в землепользовании, таяния

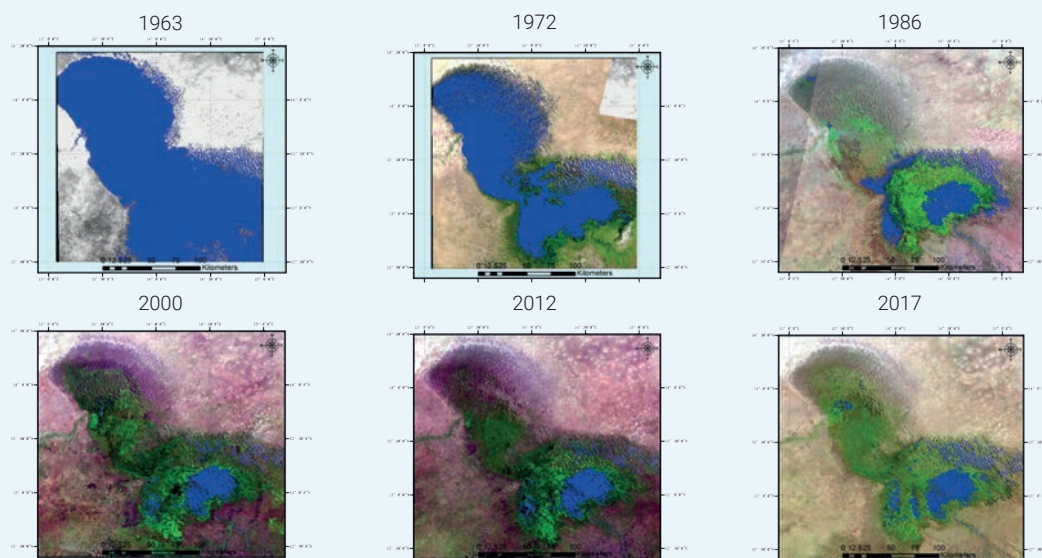


Вставка 9.1: Воздействие изменения климата на исчезающие озёра и водно-болотные угодья

Озёра и водно-болотные угодья играют важную роль в регулировании водных циклов, например, создавая более умеренный местный климат (Kodama, Eaton и Wendler 1983г.; Laird и др. 2001г.; Saaroni и Ziv 2003г.; McInnes 2016г.; Dai и др. 2018г.). Они прогреваются в течение дня и ночью теряют тепло медленнее, чем поверхность земли, что снижает экстремальные температуры в их бассейнах. Благодаря испарению они обеспечивают водяной пар и осадки зимой, а также охлаждают и стабилизируют местный климат летом. Было показано, что городские водно-болотные угодья обеспечивают локальный охлаждающий эффект не менее 1–3°C (Filho и др. 2017г.).

Изменение климата изменяет круговорот воды в озёрах, водно-болотных угодьях и других водных системах стоячей воды, уменьшая количество пресной воды и площадь поверхности водоёма. Более тёплый климат увеличивает испарение над водоёмом и прилегающими землями, но более тёплая атмосфера также требует больше времени для насыщения водой, чтобы впоследствии вызвать выпадение осадков. Таким образом, влага, испарённая из водоёма, может быть унесена ветром, прежде чем сможет выпасть в виде осадков в его собственном бассейне. Затем бассейн становится более сухим, с меньшим стоком в водоём и в связанные с ним реки и водно-болотные угодья, что увеличивает потребность в воде для сельскохозяйственного орошения. Эти факторы в совокупности ускоряют сокращение водоёма, как показано на примере озера Чад (ниже), потерявшем 90% своей площади поверхности, с огромной утратой связанного с ним биоразнообразия, особенно рыбы, и утратой средств существования для миллионов людей, зависящих от озера. По оценкам, на долю водопользования человека приходится 50% этой потери и на изменение климата – остальная часть (Coe и Foley 2001г.; Gao и др. 2011г.). В результате изменения в микроклимате устанавливается цикл, ещё больше способствующий засухе и опустыниванию континента и усиливающий воздействие глобального изменения климата.

Рисунок 9.2: Пересыхание озера Чад



Источники: Hansen и др. (2013г.); Guzinski и др. (2014г.).



льдов и снежных запасов, откачки грунтовых вод, обезвоживания континентов и повышения уровня моря (Bates и др. (ред.) 2008г.).

Многие районы сейчас получают меньше осадков, чем в прошлом, в то время как другие получают больше, причём в большинстве регионов наблюдаются всё более непредсказуемые и изменчивые температуры и характер осадков. Полярные и высокогорные районы нагреваются намного быстрее, чем другие части мира, что приводит к непредсказуемым последствиям (см. Раздел 4.3.2). В период 1981–2010 годов во всём мире произошло рекордное увеличение количества дождевых осадков на 12% (Lehmann, Coumou и Frieler 2015г.). В отличие от этого, имеются свидетельства усиления засухи в Европе (Vicente-Serrano и др. 2014г.), причём исторические записи указывают на увеличение засушливости во многих районах с 1950-х годов (Dai 2011г.).

Глобальное изменение климата взаимодействует с погодой и климатическими воздействиями локального масштаба, а также с неустойчивым использованием и отводом воды, что приводит к драматическим последствиям, таким как сокращение объёма пресных водоёмов (например, озеро Чад, см. **Вставку 9.1**; Аральское море; исчезающие водно-болотные угодья Исламской Республики Иран [например, озеро Урмия] и болота Ирака и даже Каспийское море (Rodell и др. 2018г.).

Слишком большое количество осадков приводит к загрязнению, эрозии почв, лавинам и оползням, которые, наряду с наводнениями, торнадо и циклонами, несут ответственность за значительный физический ущерб инфраструктуре, гибель людей и травмы. Слишком малое количество осадков вызывает засухи, экстремальные лесные пожары, песчаные бури, деградацию почв и усиление конкуренции за источники воды, что часто приводит к ускоренному высыханию и утрате этих товаров. В совокупности эти реалии и риски имеют серьёзные социально-политические, экономические и экологические последствия, что делает необходимым более эффективное руководство и управление ресурсами пресной воды.

9.3 Использование воды и земли

Растущие города и интенсификация сельского хозяйства всё больше истощают как поверхностные воды, так и водоносные горизонты. Водно-болотные угодья осушаются, а многие реки, озёра и пруды исчезают в регионах с дефицитом воды. Изменения в землепользовании приводят к поверхностному упрочнению природных зон, снижению инфильтрации и пополнения водоносных горизонтов, одновременно увеличивая сток воды и загрязнение. Деградация земель и вырубка лесов также приводят к увеличению стока, вынося эродированный осадок через реки в океаны (см. Раздел 8.4.2). В районах, где наблюдается масштабная вырубка лесов, вероятность выпадения осадков уменьшается, а эрозия почв возрастает (Birkinshaw и др. 2011г.; Ellison, Futter и Bishop 2012г.).

На сельское хозяйство приходится в среднем 70% глобального водозабора (UN-Water 2017г.). Промышленные процессы и производство энергии всё больше конкурируют с сельским хозяйством и городами

за доступную воду. Тем не менее, существует большая потребность энергетики в воде, не предназначенной для потребления (например, для охлаждения) (UNEP 2012a).

Взаимосвязь между водной, энергетической и продовольственной безопасностями выявила напряжённости и компромиссы между ними, требующие тщательного изучения и рассмотрения (Rosengrant и др. 2009г.). Эта связь становится особенно важной при рассмотрении таких факторов, как урбанизация, население, экономический рост, технологии и инновации (Bleischwitz и др. 2018г.).

9.4 Глобальное состояние и тенденции пресной воды

9.4.1 Количество воды

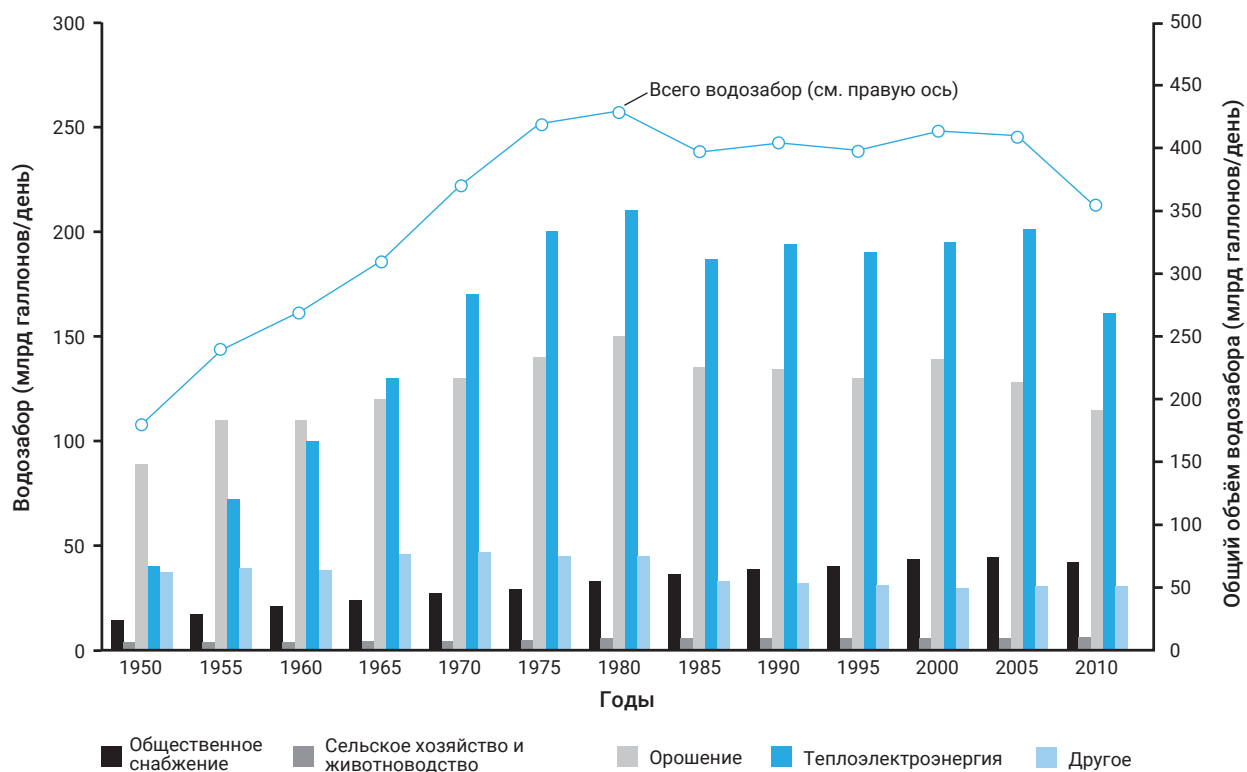
Географические различия в сочетании с изменением климата приводят к неравномерному распределению осадков и источников пресной воды, при этом пустыни и тропические леса подчёркивают эти крайние экстремые наличия воды (**Рисунок 9.1** и **Рисунок 9.4**). Подземные воды являются основным источником питьевой воды для большинства людей во всём мире, особенно в засушливых регионах и во время засух. Оценочные доступные возобновляемые ресурсы подземных вод в Африке более чем в 100 раз превышают общие годовые возобновляемые ресурсы поверхностных вод (MacDonald и др. 2012г., стр. 5). Однако доступ к более глубоким водоносным горизонтам ограничен затратами на разведку и отбор. Извлечение очень древних «ископаемых» подземных вод является неустойчивым, потому что это не возобновляемый ресурс.



© Shutterstock/Eric Blumeyer



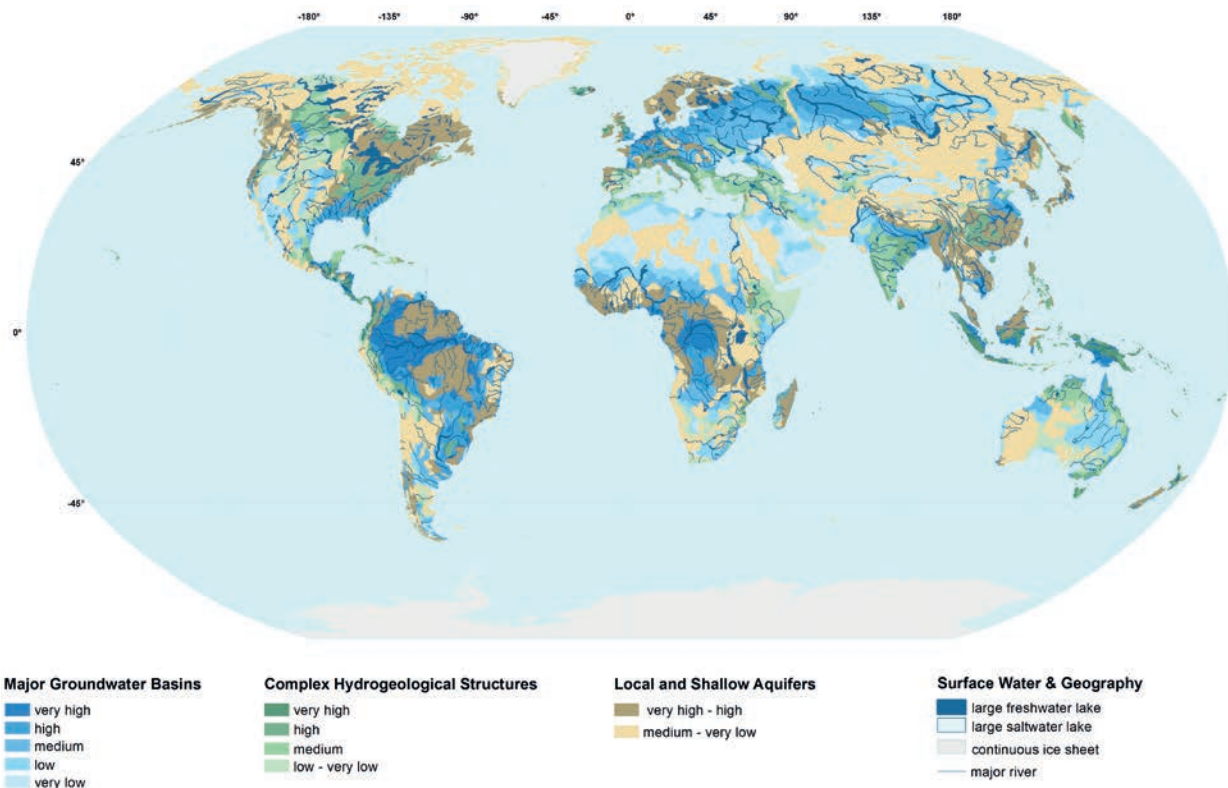
Рисунок 9.3: Водозабор в США из всех источников (1950–2010гг.)



Примечание: 1 млрд галлонов = 3.8 млн м³.

Источник: Маурин и др. (2014г., стр. 46).

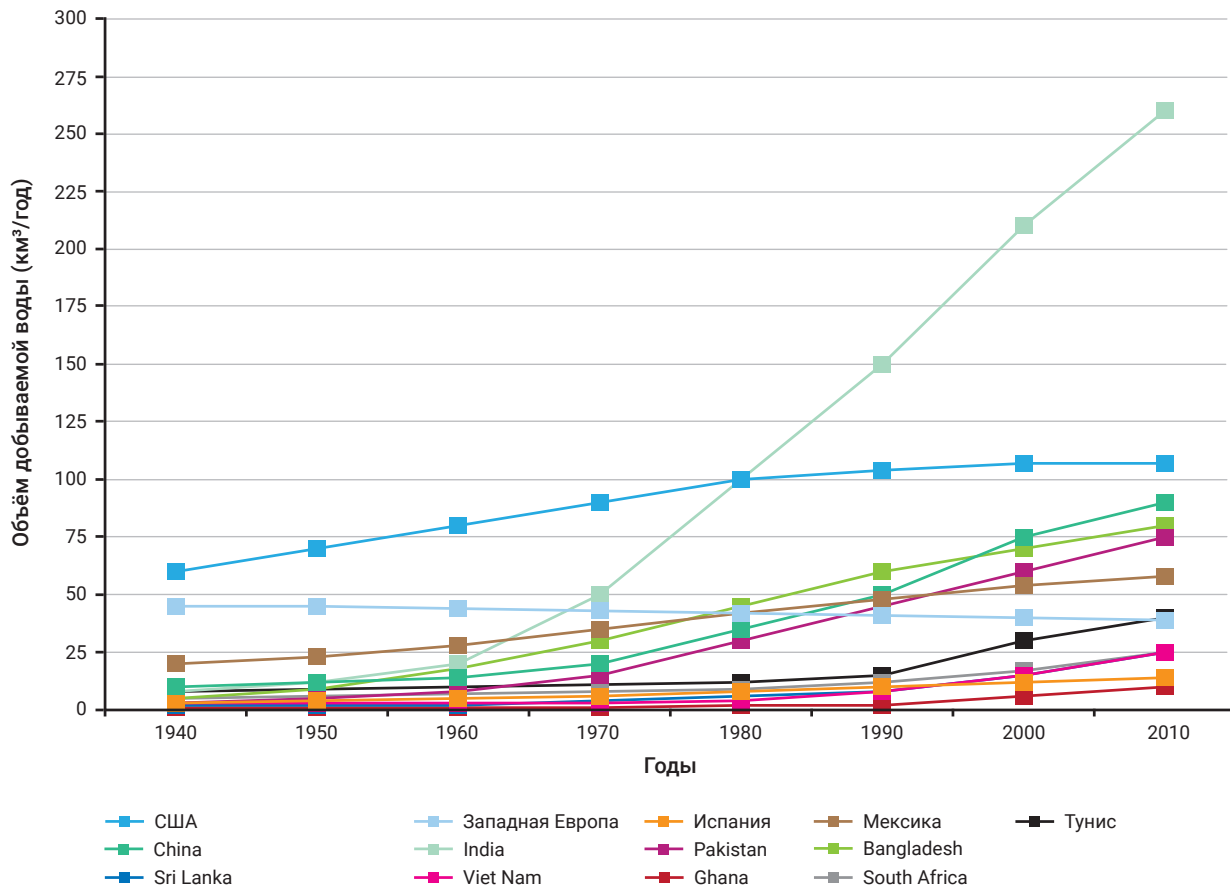
Рисунок 9.4: Глобальная гидрогеологическая карта, иллюстрирующая различные водоносные горизонты и ресурсы подземных вод



Источник: BGR и United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO] [ЮНЕСКО] (2008г.).



Рисунок 9.5: Глобальные тенденции увеличения использования подземных вод



Источник: Shah (2014г., стр. 12).

9.4.2 Водозабор

Потребности человека и окружающей среды в воде различаются пространственно и культурно в городских и сельских районах. Хотя в среднем 70% забора воды в мире приходится на отрасль сельского хозяйства, этот показатель широко варьируется в зависимости от регионов и стран (Hoekstra и Mekonnen 2012г., стр. 3232; Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2016г.; UN-Water 2017г.). Юго-Восточная Азия использует более 80% доступной пресной воды для сельского хозяйства (FAO 2016г.).

В североамериканском регионе самое высокое потребление пресной воды на душу населения (Hoekstra и Mekonnen 2012г., стр. 3232; UNEP 2016а, стр. 71), хотя повышение эффективности использования воды помогает снизить спрос, несмотря на рост населения и экономический рост (UNEP 2016а, стр. 71). Водозабор всеми отраслями в Соединённых Штатах Америки (Рисунок 9.3) иллюстрирует высокое потребление воды для охлаждения при производстве электроэнергии.

Подземные воды приобретают всё большее значение в глобальном масштабе, представляя предполагаемый объём забора около 982 км3 (Margat и van der Gun 2013г.),

что эквивалентно почти 33% общего забора воды (Seibert и др. 2010г., стр. 1863; Famiglietti 2014г., стр. 945). Поскольку обычная технология забора подземных вод легко доступна для землевладельцев, добыча сильно децентрализована. Подземные воды в замкнутых артезианских бассейнах (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe [BGR] 2008г.) могут быть доступны на глубине до 2 км и часто обеспечивают стратегические водные ресурсы, особенно во время засух (например, Большой артезианский бассейн, Австралия [GABCC] 2016г.); Столовая гора, Южная Африка) (Hay и Hartnady и др. 2001г.; Weaver и др. 2002г.; Blake и др. 2010г.).

Отрасли, отделённые от водоносных горизонтов, включают в себя промышленное сельское хозяйство, добычу полезных ископаемых, геотермальную энергию и геотермальные тепловые насосы, утилизацию и хранение опасных отходов (например, свалки, ядерные отходы), закачку жидкости (например, добычу нефти и газа посредством гидравлического разрыва пласта и связанные с этим повторные закачки сточных вод) и подземные строительные работы. Такое давление неизбежно ведёт к усилению конкуренции и взаимодействия между различными отраслями, что иногда приводит к непредвиденным последствиям.



Использование подземных вод в некоторых регионах достигло плато, но в других местах оно увеличивается (**Рисунок 9.5**), например, в Азии, Тихоокеанском регионе и Западной Азии (например, около двух третей всей пресной воды используется в Западной Азии). Около 75% жителей Европейского союза (ЕС) полагаются на подземные воды для питья (European Commission 2008г., стр. 7), и в Северной Америке использование подземных вод по сравнению с поверхностными водами существенно увеличилось до 1,3 трлн м³ в год (Famiglietti и Rodell 2013г., стр. 1301). В Латинской Америке на подземные воды приходится 30% забора воды (Sampruzano и др. 2014г., стр. 38), и, по оценкам, 75% населения Африки зависит от подземных вод (Altchenko и Villhloth 2013г., стр. 1498). Однако следует отметить, что оценки забора и использования подземных вод сильно различаются, что составляет критический пробел в данных.

Рост использования подземных вод в сельском хозяйстве привёл к увеличению уровня истощения основных водоносных горизонтов в засушливых и полузасушливых зонах (UNEP 2012b). Темпы откачки, в течение десятилетий превышавшие долгосрочное естественное пополнение, привели к тому, что некоторые крупные водоносные горизонты были «добыты» неустойчиво (Famiglietti 2014г., стр. 946). Пять из семи крупнейших в мире водоносных горизонтов находятся в Азиатско-Тихоокеанском регионе и испытывают чрезмерную нагрузку (UNEP 2016b, стр. 84).

Чрезмерный забор подземных вод вызвал оседание земли в некоторых прибрежных городах (например, Бангкок; Хошимин; Джакарта; Манила) (UNEP 2016b, стр. 87). Чрезмерная эксплуатация водоносного горизонта может также повлиять на водно-болотные экосистемы. Гидравлический разрыв пласта (фрекинг) для добычи нефти и газа заслуживает внимания в связи с его воздействием на подземные воды (см. **Вставку 9.2**). На некоторых островах грунтовые воды часто недостаточно изучены из-за наличия поверхностных вод, в то время как другие острова могут полностью зависеть от грунтовых вод. Воздействие изменения климата может привести к большей зависимости от грунтовых вод и представлять угрозу им из-за повышения уровня моря. Необходимы дальнейшие исследования, поскольку острова испытывают растущий дефицит пресной воды (Famiglietti 2014г., стр. 946).

9.4.3 Отступление ледников

Изменение климата влияет на наличие воды в регионах по всему миру, особенно в районах, зависящих от ледниковых талых вод. Реки, берущие начало в Гиндукушских Гималаях, относятся к числу наиболее зависимых от талой воды систем и являются источником десяти крупных азиатских речных систем (Амударья, Брахмапутра, Ганг, Инд, Иравади, Меконг, Салуин, Тарим, Янцзы, Хуанхэ), обеспечивающих водой 20% населения мира (UNEP 2016b, стр. 81) (**Рисунок 9.7**).

На тропические ледники в Андах приходится более 80% доступной пресной воды для населения и экосистем нижнего течения в латиноамериканских полузасушливых

тропических регионах (UNEP 2013г., стр. 1). Они тают с возрастающей скоростью, связанной с изменением климата (Chevallier и др. 2011г.; Rabatel и др. 2013г.), что вызывает обеспокоенность по поводу устойчивого водоснабжения (**Рисунок 9.8**). Отступление ледников в Европейских Альпах ускорило за последние два десятилетия (Huss 2012г., стр. 1132), в то время как ледники Центральной Азии потеряли 27% массы и 18% площади (Farinotti и др. 2015г., стр. 720; Yao и др. 2012г.).

9.4.4 Дефицит воды

Дефицит воды определяется как менее 1000 м³ доступной, возобновляемой пресной воды в год на душу населения (United Nations World Water Assessment Programme [Всемирная программа оценки водных ресурсов ООН] [WWAP] 2012г., стр. 124). Различие между районами экономической нехватки воды (где отсутствует инфраструктура хранения, обработки и транспортировки) и абсолютным или физическим дефицитом воды проиллюстрировано на **Рисунке 9.9** (WWAP 2012г.).

Устойчивое снабжение пресной водой из поверхностных и подземных источников имеет решающее значение для потребностей человека и экосистем, а также для достижения ЦУР. Чрезмерное изъятие часто является причиной дефицита воды. Отсутствие инфраструктуры в сочетании с быстрым ростом населения может привести к экономическому дефициту воды, хотя не всегда существует согласие относительно того, что причина дефицита воды носит физический, экономический или даже политический характер. Вода соответствующего объёма и качества не всегда доступна в нужное время или в нужном месте для конкретного использования.

Дефицит воды характерен для всей Западной Азии, Азии и Тихоокеанского региона, а также для засушливых районов Африки, Латинской Америки, на западе Соединённых Штатов Америки и на Ближнем Востоке. Факторы, обычно создающие нагрузку на водные ресурсы, включают в себя большое население, расширение и интенсификацию сельского хозяйства, изменчивость осадков, быстрое развитие, растущую урбанизацию, индустриализацию и изменение климата. Высыхание Аральского моря в Средней Азии остаётся одной из самых драматических связанных с водой экологических катастроф XX века. В большинстве глобальных прогнозов климатической модели прогнозируется 20-процентное уменьшение количества осадков в течение следующих 50 лет в Западной Азии, при этом повышение температуры, испарение и относительная влажность влияют на доступность воды (UNEP 2016с, стр. 12).

Опустынивание является насущной проблемой в регионе Африки к югу от Сахары, вызванной изменением климата и внутренней миграцией (UNEP 2016d). Хотя физический и экономический дефицит воды преобладает во всей Африке, её поверхностные и подземные водные ресурсы считаются недостаточно развитыми с точки зрения удовлетворения потребностей в средствах существования и развитии человека (UNEP 2016d). В этом контексте многие малые и средние водные инфраструктурные проекты хорошо подходят для местного водопотребления.



Вставка 9.2: Влияние горной добычи на качество воды

Современная горная добыча даёт большие объёмы хвостов (мелкозернистой породы, остающейся после добычи руды) и пустой породы (неминерализованная порода; низкосортная руда), часто содержащих сульфидные минералы железа (например, пирит). Под воздействием поверхностной среды, они могут реагировать с водой и кислородом с образованием серной кислоты, образуя кислотный металлосодержащий дренаж (AMD). AMD может ухудшить качество воды и повлиять на водное биоразнообразие. Недавние разрушения хвостохранилищ (например, Маунт-Полли, Канада; Самарко, Бразилия) демонстрируют, что отходы шахт, попадающие в окружающую среду, могут также оказать существенное влияние на водные экосистемы и биоразнообразие, поскольку частицы хвостохранилищ удушающе действуют на русла рек, уменьшая проникновение света и уровень кислорода, а также влияют на геоморфологию рек (Mudd и др. 2013г.).

Рисунок 9.6: Примеры поверхностных потоков, подверженных воздействию кислотных и металлосодержащих дренажей (AMD) или сбросов хвостов: Городской ручей, серьёзно пострадавший от AMD в западной части бассейна Витватерсранда, Йоханнесбург, Южная Африка(слева); отложения хвостохранилища от плотины Самарко (справа)

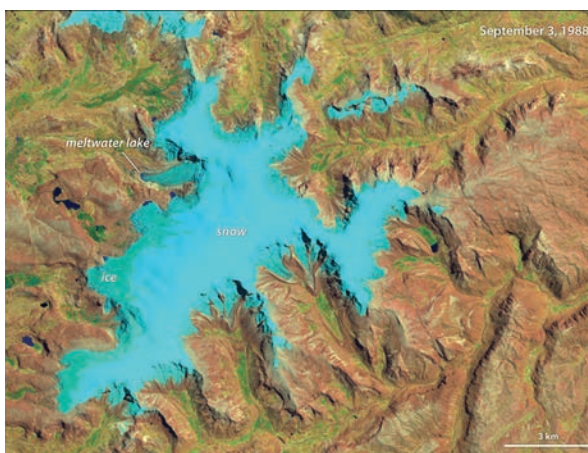


Рисунок 9.7: Реки, берущие начало в Гиндукушских Гималаях, относятся к числу наиболее зависимых от талой воды систем



Источники: UNEP и Global Environment Facility [Глобальный экологический фонд] [GEF] [ГЭФ] 2018г.; Global Land Ice Measurements from Space [GLIMS] 2018г.

Рисунок 9.8: Отступление ледяной шапки Кельчкая в Перу в период с 1988г. (слева) до 2010г. (справа)



Источник: Schoolmeester и др. (2018г.).

В некоторых частях развитого мира (например, в Европе, Северной Америке, Австралии) нехватка воды является проблемой, обычно решаемой при помощи крупных водных инфраструктурных проектов, таких как плотины, магистральные трубопроводы и опреснительные установки. Учитывая ожидаемые тенденции прироста населения, такие регионы, как Ближний Восток, Африка и Азия, должны решать проблему нехватки воды инновационными и масштабными способами, включая управление водными ресурсами, сбор дождевой воды и рециркуляцию сточных вод, опережая традиционные решения прошлого.

9.5 Качество воды

Хотя природные процессы также приводят к загрязнению воды, человеческая деятельность, связанная с ростом населения, урбанизацией, расширением сельского хозяйства, транспортом и сбросом человеческих и промышленных отходов, как правило, является основным источником загрязнения воды (UNEP 2016e). Загрязнение включает в себя патогенные микроорганизмы, питательные вещества, тяжёлые металлы и органические химические вещества (Приложение 9-1) из точечных источников (бытовые, промышленные или канализационные трубопроводы; утечки из септиков) и неточечных источников водосбора (сток с поверхности суши от обширного рассеянного сельскохозяйственного использования и городских районов после дождей и таяния снега).

Качество воды во многих реках Латинской Америки, Африки, Азии и Тихого океана в целом ухудшилось с 1990-х годов, хотя в большинстве случаев всё ещё находится в относительно хорошем состоянии (UNEP 2016e). Качество воды во многих европейских реках улучшилось со времени принятия Водной рамочной директивы ЕС в 2000 году. Около половины вод США не соответствуют стандартам защиты водной жизни, причём более 40% не соответствуют стандартам рекреационного использования (UNEP 2016a). Качество воды во многих

озёрах и водохранилищах в мире находится под особой угрозой из-за длительного времени пребывания воды и тенденции к накоплению загрязняющих веществ (International Lake Environment Committee Foundation [Фонд Международного комитета по озёрной среде] [ILEC] и UNEP 2016г.).

Источники загрязнения подземных вод включают неточечные сельскохозяйственные и городские стоки, очистку сточных вод на местах, добычу нефти и газа, а также фрекинг, горную добычу полезных ископаемых и промышленные источники (Foster и др. 2016г.). В некоторых случаях происходит естественное загрязнение (например, минерализация хлоридом натрия, мышьяк, фтор, радиоактивность в ископаемых подземных водоносных горизонтах). Воздействие неочищенных подземных вод на здоровье человека вызывает особую озабоченность (Morris и др. 2003г.; UNEP 2016e).

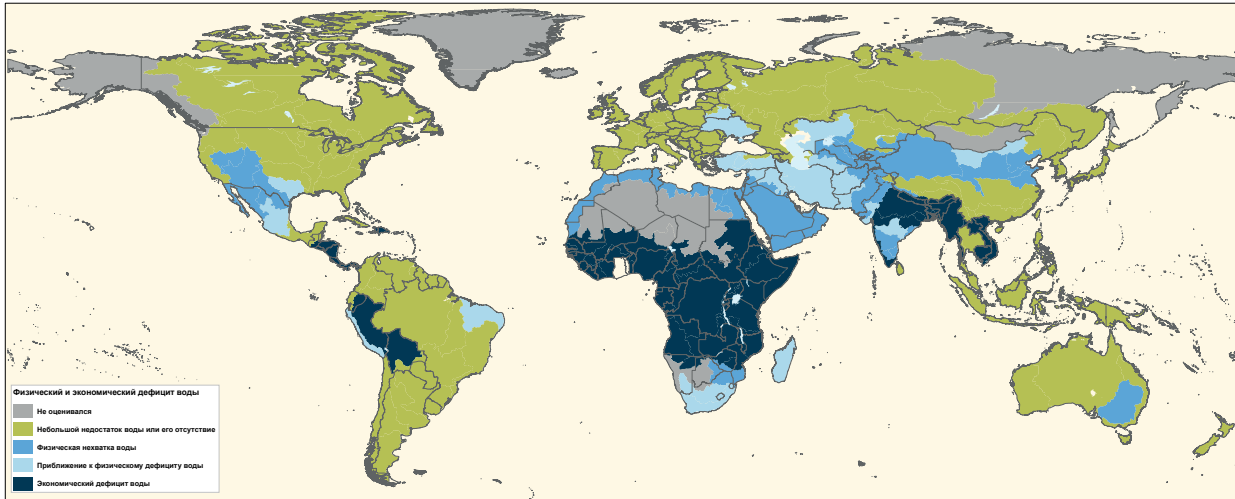
9.5.1 Патогены

Болезни, передаваемые через воду, остаются основными проблемами во многих городах Африки и Азии, Тихоокеанского региона и Латинской Америки, а также в сельских общинах (Приложение 9-1). Хотя сбор и обработка человеческих экскрементов в значительной степени сократили проблему в развитых странах, сточные воды всё ещё вызывают большую нагрузку патогенными микроорганизмами. При этом паразиты могут выживать в условиях водоёма в течение многих недель, а вирусы могут выживать при подготовке питьевой воды.

Патогенные микроорганизмы остаются основной причиной смерти и заболеваний людей, особенно в развивающихся странах (http://www.who.int/water_sanitation_health/takingcharge.html). Например, высокая детская смертность связана с диарейными заболеваниями из-за загрязнённой воды в Африке, Азии, Тихоокеанском регионе и Латинской Америке (Приложение 9-1). Основными источниками патогенных микроорганизмов являются неадекватно обработанные



Рисунок 9.9: Глобальный физический и экономический дефицит воды



Источник: WWAP (2012г., стр.125).

отходы человека и скота, а также комбинация переливов и утечек из канализации. (Рисунок 9.10)

Орошение некачественно очищенными или разбавленными сточными водами происходит во многих развивающихся странах, что повышает производительность сельского хозяйства во многих бедных общинах, но часто за счёт ущерба здоровью людей и экологических рисков. В сравнительных исследованиях отмечается ухудшение состояния окружающей среды и более высокие показатели связанной с водой заболеваемости в районах с орошением сточными водами (показатель распространённости гастроэнтерита среди детей в возрасте 8–12 лет составляет 75% по сравнению с

13% в районах с пресноводным орошением) (Grangier, Qadir и Singh 2012г.).

Устойчивость к антибиотикам и противомикробным препаратам является основной глобальной проблемой здравоохранения, поскольку распространение устойчивых бактерий и генов устойчивости в окружающей среде является важнейшим компонентом усилий по комплексному контролю (Berendonk и др. 2015г.). Основным источником остаются экскременты человека и животных, при этом аквакультура всё больше добавляет к уровням в водной среде (Kümmerer 2009г.). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) прогнозирует, что устойчивость к противомикробным препаратам станет основной причиной смертности в мире к 2050





году (Приложение 9-1). Установки очистки сточных вод обладают разнообразными способностями по удалению устойчивых к антибиотикам бактерий и ограниченными возможностями по удалению антибиотиков (Pruden и др. 2013г.; Berendonk и др. 2015г.).

9.5.2 Питательные вещества

Эвтрофикация представляет собой естественный процесс старения озёр и водно-болотных угодий, когда они обогащаются питательными веществами и отложениями, становясь более биологически продуктивными, обычно в течение длительного периода (Приложение 9-1). Человеческая деятельность может значительно увеличить эти питательные нагрузки, ускоряя этот процесс, что пагубно влияет на всю экосистему. Получающееся в результате цветение водорослей и рост водных растений влияют на многие виды водопользования человека и могут значительно повлиять на баланс и разнообразие видов водной флоры, фауны и водорослей (OECD 1982г.; Research Center for Sustainability and Environment-Shiga University [Исследовательский центр по устойчивому развитию и окружающей среде, Университет Шига] и ILEC 2014г.). Основными источниками питательных веществ являются недостаточно очищенные бытовые стоки, городские и сельскохозяйственные стоки, аквакультура и марикультура. Цветение водорослей может сделать озёра, водохранилища и медленно текущие реки мутными и зелёными, и когда водоросли погибают и разлагаются, происходит истощение содержания кислорода в воде. Некоторые сине-зелёные виды водорослей токсичны для рыб и домашнего скота (O'Neil и др. 2012г.) и влияют на здоровье человека. Также сообщается о чёткой взаимосвязи между изменением климата и эвтрофикацией озёр (Jeppersen и др. 2010г.).

Более половины общего количества фосфора в пяти регионах Программы ООН по окружающей среде происходит из неорганических сельскохозяйственных

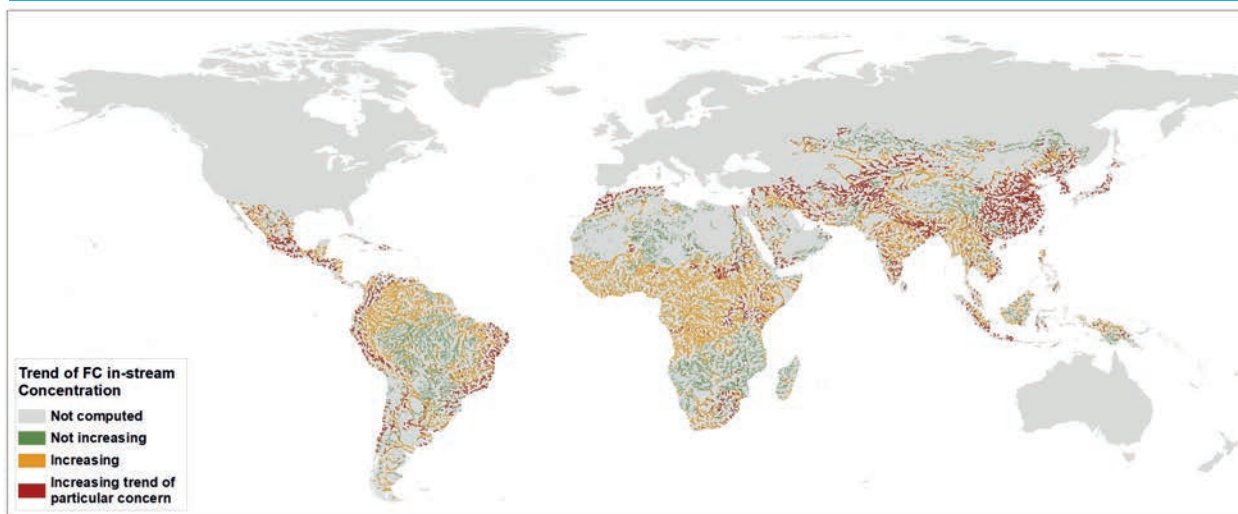
удобрений (**Рисунок 9.11**). Отходы домашнего скота, используемые в качестве удобрений, также могут быть проблематичными, потому что в них соотношение азота и фосфора выше, чем необходимо для сельскохозяйственных культур, что потенциально приводит к насыщению почв фосфором, который затем может попасть в водоёмы через неточечные стоки. Вклад речных питательных веществ в прибрежные районы почти удвоился за 1970–2000гг. (Приложение 9-1). В Мексиканском заливе существует «мёртвая зона», обычно охватывающая почти 13800 км², обусловленная наличием азота на зерновых полях на Среднем Западе США, переносимого по реке Миссисипи, с возможным спадом роста водорослей, поглощающих кислород в воде, что удушает жизнь в морской среде. Сейчас в океанах почти в четыре раза больше мёртвых зон (400), чем в 1950 году, в том числе в Средиземном море (Pearce 2018г.).

Некоторые крупные городские районы в Азиатско-Тихоокеанском регионе испытывают проблемы с нитратами в подземных водах из-за утечек из канализационных и септических резервуаров (Umezawa и др. 2009г.), а сельские районы во многих странах страдают от чрезмерного применения химических удобрений (Novotny и др. 2010г.). Воздействие нитратов в подземных водах уже давно является проблемой общественного здравоохранения, особенно в качестве причинного фактора метгемоглобинемии у детей грудного возраста (синдром «голубого ребёнка»). Хотя качество более половины поверхностных вод ЕС улучшилось в течение 1992–2010гг. (средние уровни фосфата и нитрата в реках снизились на 57% и 20%, соответственно), многие из них всё ещё не отвечают экологическим целям Европейской рамочной водной директивы (European Union 2000г.).

9.5.3 Отложения

Отложения образуются в результате эрозии открытых поверхностей почвы, при этом сильно размывтая почва

Рисунок 9.10: Модельные оценки трендов уровня фекальных колиформных бактерий в реках в 1990–1992гг. и 2008–2010гг.



Оранжевый и красный цвет рек: увеличение концентраций за указанный период; красный цвет рек: усиливающаяся тревожная тенденция.

Источник: UNEP (2016e).



откадывается в бассейнах по всему миру, в том числе в Африке, Азии и Латинской Америке. Вырубка лесов, плохие методы ведения сельского хозяйства и животноводства, интенсивная заготовка дров, добыча полезных ископаемых, урбанизация и незапланированные поселения являются основными причинами уязвимости почвы к эрозии, а вызванные штормами стоки переносят почву в нижележащие водоёмы (Приложение 9-1). Загрязнители, связанные с отложениями, могут оказывать воздействие на здоровье человека и мешать водопользованию, метаболизму и местам обитания водных организмов (UNEP 2017г.). Искусственные каналы от плотин и городского развития могут изменить пути потока осадочных материалов, привести к эрозии и уменьшить количество отложений, доступных для создания берегов, дельт рек и пляжей вдоль береговых линий, вызывая изменения в водной экосистеме (Blum и Roberts 2009г., Syvitski и др. 2009г.; Yang и др. 2011г.; Cloern и Jassby 2012г.; Adams и др. 2016г.; Yihdego, Khalil и Salem 2017г.).

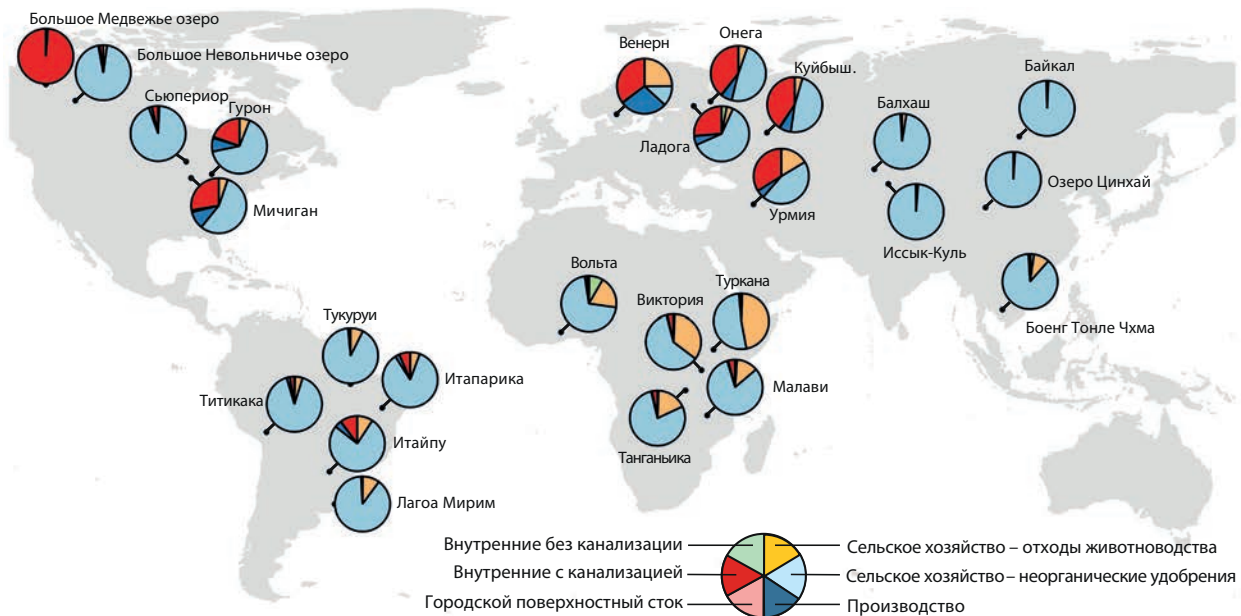
9.5.4 Органические загрязнители

Биодеградация органических загрязнителей, таких как жидкий навоз, сточные воды и осадки сточных вод, может привести к истощению концентрации кислорода в водоёмах, вызывая гибель рыбы и выброс тяжёлых металлов из донных отложений обратно в толщу воды, процесс, характеризующийся высокой биохимической потребностью в кислороде (БПК) от микробного разложения этих загрязнителей. Разложение водорослей также может привести к истощению содержания кислорода в эвтрофных водоёмах, особенно в озёрах и водно-болотных угодьях.

Основываясь на модельном анализе, в течение 1990–2010гг. концентрации БПК увеличились во многих частях Африки, Азиатско-Тихоокеанского региона и Латинской Америки в результате сброса промышленных и бытовых сточных вод, а также сточных вод в горах и в сельском хозяйстве, причём наибольшее увеличение произошло в быстро урбанизирующихся и индустриализирующихся странах. (Приложение 9-1). БПК загрязнение в большинстве развитых стран значительно уменьшилось с улучшением очистки сточных вод (например, реализация Директивы ЕС по очистке городских сточных вод 1991 года).

Синтетические органические загрязнители включают пестициды, промышленные химические вещества и растворители, средства личной гигиены и фармацевтические продукты. Стойкие органические загрязнители (СОЗ) являются особенно проблематичными, поскольку они не легко разлагаются в водной среде. Используемые во многих промышленных и сельскохозяйственных технологиях, они могут воздействовать на здоровье человека и водные экосистемы, сохраняясь в жировых тканях людей, рыб и других организмов и накапливаясь в отложениях. Например, ДДТ имеет канцерогенный и тератогенный риск для человека, но всё ещё используется во многих регионах для борьбы с малярией (Приложение 9-1). Другие синтетические соединения, в том числе не содержащие СОЗ, продолжают попадать в экологическую пищевую цепочку во всём мире, в то время как другие, такие как химические вещества, разрушающие эндокринную систему, считаются загрязнителями, вызывающими обеспокоенность (см. Раздел 9.5.7). Например, неоникотиноидные и фипрониловые системные

Рисунок 9.11: Источники антропогенных нагрузок общего фосфора в озёра (пять крупнейших по площади поверхности озёр в каждом из пяти регионов ЮНЕП), показывающие средний процентный вклад в годовую нагрузку, 2008–2010гг.



Источник: UNEP (2016e).



инсектициды растворимы в воде и могут вымываться в пресноводные и морские системы. Неоникотиноидные инсектициды токсичны для большинства членистоногих и беспозвоночных, в то время как фипрониал токсичен для рыб и некоторых видов птиц (Приложение 9-1; van Lexmond и др. 2015г.; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] 2017г.).

9.5.5 Тяжёлые металлы

Используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, тяжёлые металлы широко распространены в окружающей среде. Тяжёлые металлы от промышленной деятельности, а также от крупномасштабной и кустарной добычи серьёзно ухудшили качество воды в некоторых странах Азии, Тихого океана и Южной Америки (Da Rosa и др. 1997г.; Spitz и Trudinger 2008г.; Sikder и др. 2013г.; Приложение 9-1). Они могут биоаккумулироваться в растениях, выращенных с загрязнённой поливной водой (Agnakutara, Walpole и Yoon 2013г.; Lu и др. 2015г.). Многие (ртуть, свинец, хром, кадмий) токсичны для человека и водных организмов (Kim и др. 2017г.).

Тяжёлые металлы, связанные с горной добычей с высокой водоёмкостью, вызывают проблемы в Африке и Латинской Америке (Приложение 9-1). Отвод воды из активных и заброшенных шахт может привести к значительной деградации воды (например, ртуть и мышьяк, используемые при добыче золота, могут загрязнять поверхностные и подземные воды). Примеры неочищенных шахтных вод, сбрасываемых в ручьи и реки, включают гору Морган (Австралия) и реку Тиса (Венгрия), где водохранилища, сельскохозяйственная ирригационная вода и биоразнообразие водных экосистем деградируют.

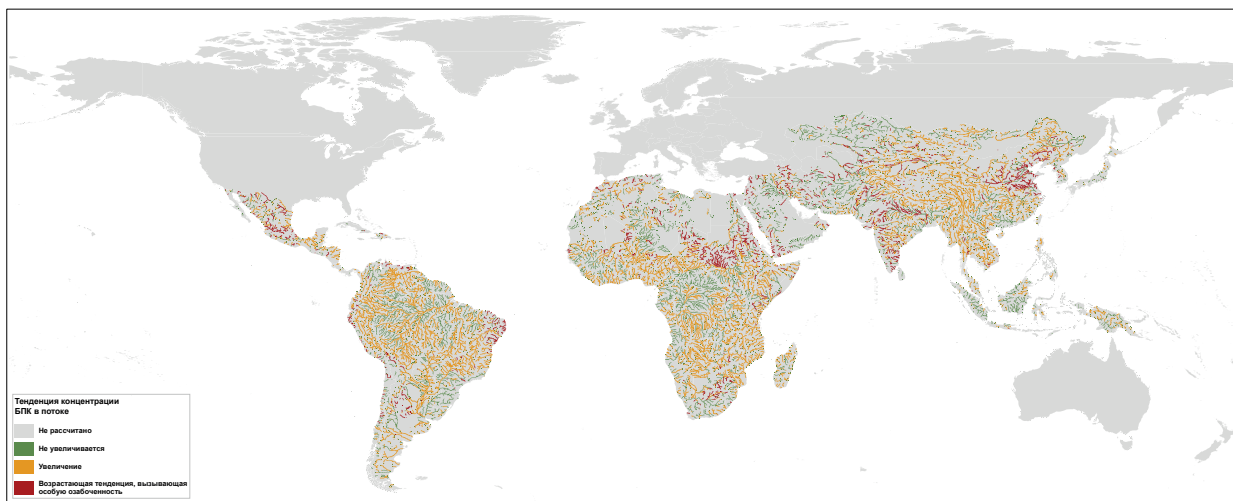
Также сообщалось, что загрязнение подземных вод произошло в Альберте, Канада, из-за промышленности нефтеносных песков (Timoney и Lee 2009г.).

Загрязнение подземных вод мышьяком природного происхождения происходит в Южной Азии и других странах Азиатско-Тихоокеанского региона (Rahman, Ng и Naidu 2009г.; Приложение 9-1). Мобилизация мышьяка может также быть облегчена или усугублена в результате такой деятельности человека, как добыча металлов и забор подземных вод, а в некоторых случаях – за счёт использования пестицидов на основе мышьяка в сельском хозяйстве и для сохранения древесины. Хотя некоторые проблемы и остаются в странах ЕС, загрязнение тяжёлыми металлами с 2000 года, в целом, уменьшилось. Ярким примером загрязнения тяжёлыми металлами стала река Флинт, штат Мичиган (Соединённые Штаты Америки). В 2014 году было принято решение перевести городское питьевое водоснабжение с озера Гурон на реку Флинт, содержащую больше коррозионной воды, что высвободило свинец из покрытых свинцом труб в городскую систему водоснабжения, что оказало значительное воздействие на здоровье людей (Masten и др. 2016г.).

9.5.6 Солёность

Повышение солёности, являющейся мерой количества растворённых минералов в пресной воде, является результатом изменений в землепользовании, осушения сельскохозяйственных земель, испарения озёр и проникновения морской воды, обычно наиболее сильных в засушливых и полусухих регионах (Vengosh 2003г.). Чрезмерная солёность делает воду непригодной для многих видов использования человеком, а большинство пресноводных организмов имеют ограниченную толерантность к солёности (UNEP 2016e).

Рисунок 9.12: Модельные оценки трендов в концентрациях биологического потребления кислорода (БПК) в реках между 1990–1992гг. и 2008–2010гг.

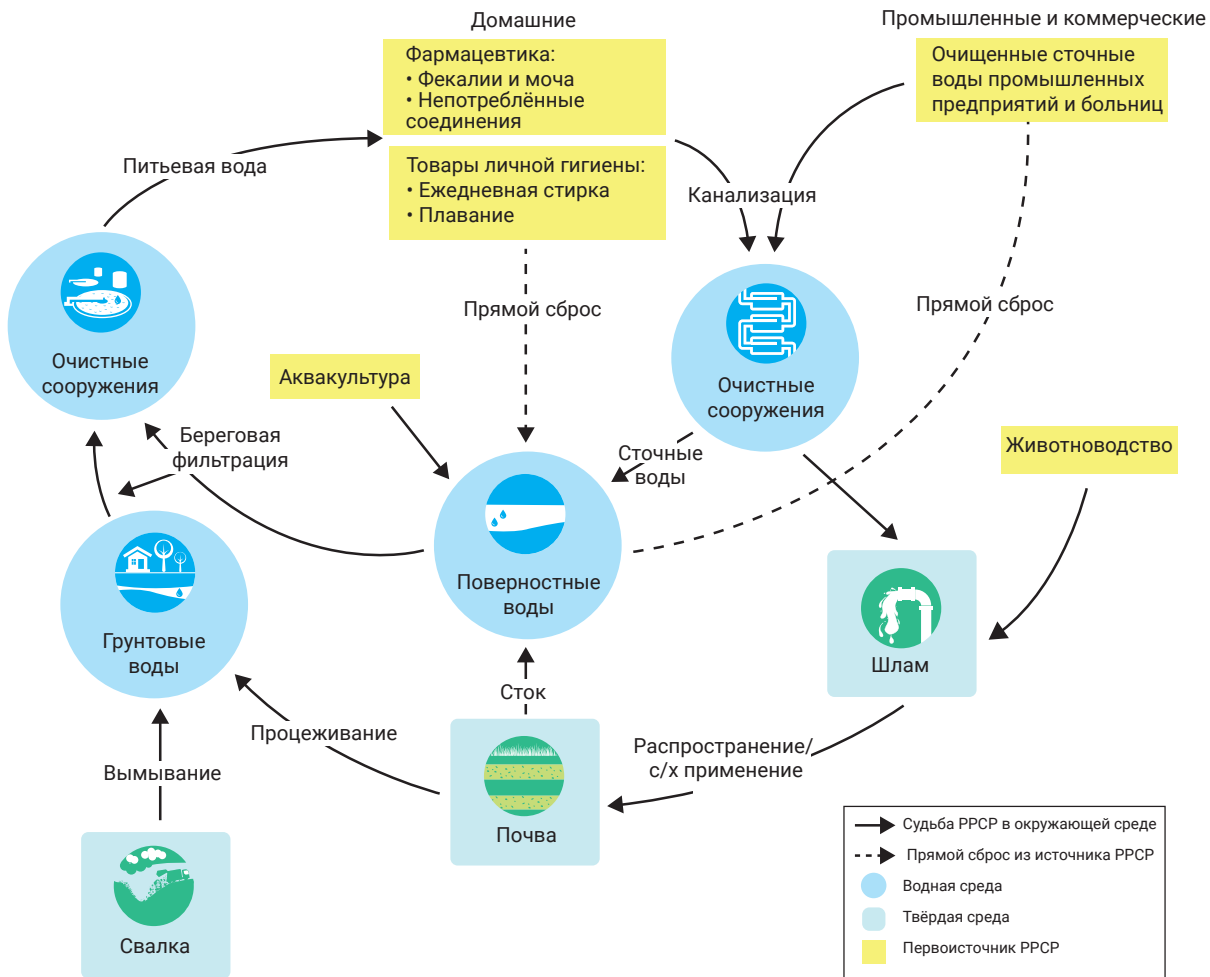


Оранжевый и красный цвет рек: увеличение концентраций за указанный период; красный цвет рек: усиливающаяся тревожная тенденция.

Источник: UNEP (2016e).



Рисунок 9.13: Источники и пути распространения фармацевтической продукции и средств личной гигиены (РПСР), поступающих в поверхностные и подземные воды, что подчёркивает необходимость улучшенного обнаружения часто встречающихся РПСР и продуктов их трансформации



Источник: Адаптировано из Petrović и др. (2003г.); Mompelat и др. (2009г.); Yang и др. (2017г.).

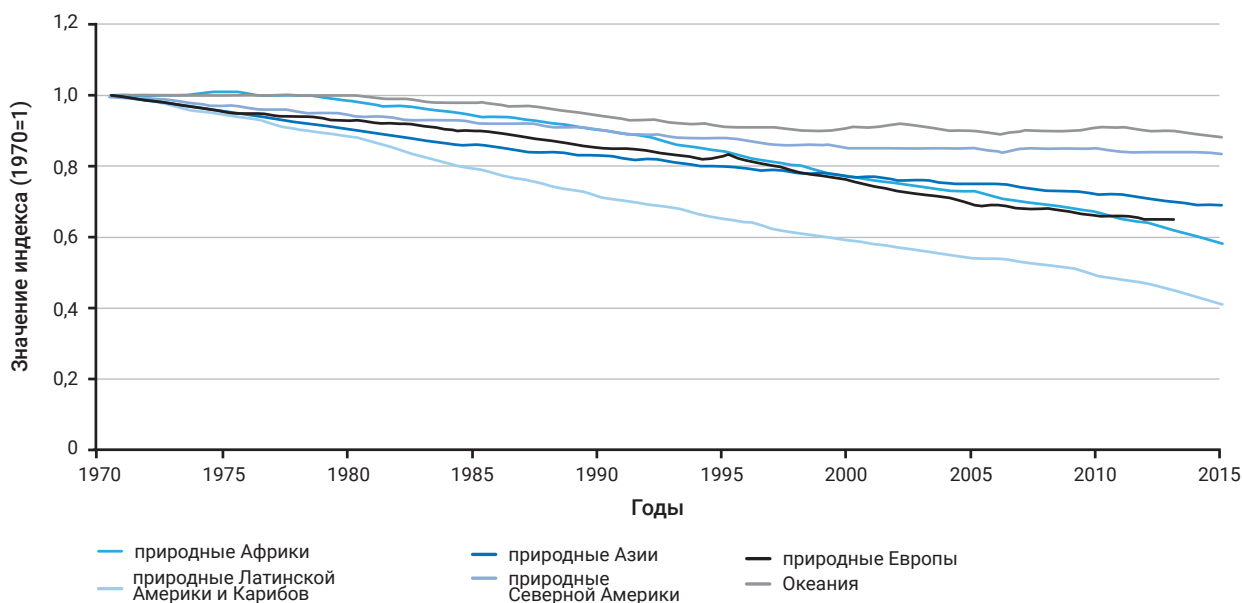
Проблемы солёности сохраняются в разной степени в реках по всей Африке, в Азиатско-Тихоокеанском регионе и Латинской Америке, влияя на сельскохозяйственное орошение и происходящее в результате накопления природных минералов в поливной воде, а также в промышленном водопользовании (Foster и др. 2018г.; Приложение 9-1), причём засоление поверхностных вод является основной проблемой в Средней Азии. Проникновение солёной воды в прибрежные водоносные горизонты может быть результатом чрезмерного забора и неправильного управления водой, а также повышения уровня моря. Помимо натрия, воды с повышенным уровнем магния являются новыми примерами ухудшения качества воды, что приводит к ограничениям экологической и продовольственной безопасности в нескольких ирригационных схемах (Qadir и др. 2018г.).

9.5.7 Загрязняющие вещества, вызывающие растущую озабоченность

Загрязняющие вещества в воде, вызывающие озабоченность, включают определённые лекарственные средства для человека и ветеринарии, средства личной гигиены, средства от насекомых, антимикробные дезинфицирующие средства, антипирены, метаболиты моющих средств, микропластики и промышленные наноматериалы («наночастицы») (Рисунок 9.13; Kolpin и др. 2002г.; UNESCO 2016г.; Yuan и др. 2018г.). Геологическая служба США обнаружила такие загрязнители в большинстве отобранных для взятия проб потоков в США (Приложение 9-1; Kolpin и др. 2002г.). Они также были обнаружены во всех панъевропейских морях, а также в подземных водах (Sui и др. 2015г.; Corada-Fernández и др. 2017г.). Используемые в антипиренах, маслах и



Рисунок 9.14: Состояние и тенденции водно-болотных угодий в мире с разбивкой по регионам



Индекс, учитывающий общую площадь водно-болотных угодий в 1970 году = 1, на основании поиска в литературе.

Источник: UNEP World Conservation Monitoring Centre [Всемирный центр мониторинга окружающей среды ЮНЕП] (UNEP-WCMC) (2017г.).

водоотталкивающих средствах, мебели, непромокаемой одежде, контейнерах на вынос и посуде с антипригарным покрытием, поли- и перфторалкильные вещества (PFAS) были обнаружены в системах водоснабжения, обслуживающих 16 миллионов человек в 33 штатах в Соединённых Штатах Америки в период между 2013 и 2015гг. (INTJ Input 2017г.). Обычная очистка сточных вод не эффективна для удаления большинства этих загрязнителей из бытовых и промышленных сточных вод.

Многие из них являются химическими веществами, разрушающими эндокринную систему (EDC), что частично связано с переливами очистных сооружений, особенно обслуживающих комбинированные канализационные системы. Они обнаружены в исследованиях на конкретных участках в Европе, Азиатско-Тихоокеанском регионе, Канаде и Соединённых Штатах Америки (Приложение 9-1; Sui и др. 2015г.), их долгосрочные воздействия на здоровье человека включают недоразвитие плода, нервное развитие ребёнка и мужское бесплодие (Meeker 2012г.).

Микро- и нанопластики (производимые наноматериалы), возникающие в результате применения микропластиков в косметике, фрагментации крупных пластиковых отходов, частиц износа шин и стирки одежды на синтетической основе, всё в большей степени влияют на пресноводные и морские экосистемы (Приложение 9-1; Horton и др. 2017г.). Из 275 миллионов метрических тонн пластиковых отходов, образовавшихся в 192 странах в 2010 году, по оценкам, 4,8–12,7 миллиона тонн оказались в океанах из-за неадекватного обращения с твёрдыми отходами. Они встречаются по всему миру в пресных и океанических водах, речных и дельтовых отложениях, а также в желудках организмов от зоопланктона до китов (UNEP 2016г.). Микропластики также могут содержать и

поглощать токсичные химические вещества. Электронные отходы также вызывают всё большую озабоченность из-за их широкого распространения и неизвестных рисков для качества поверхностных и подземных вод/

9.5.8 Другие проблемы качества воды

Загрязнение подземных вод в результате проведения операций гидроразрыва пласта при добыче нефти и газа, использующих большое количество химических веществ и сбрасывающих большие объёмы «добываемой» воды, является проблемой в Северной и Южной Америке (Osborn и др. 2011г.; Vengosh и др. 2014г.; Приложение 9-1). Тяжёлые металлы, твёрдые частицы, различные органические химические вещества и EDC широко используются или становятся побочными продуктами этих операций с нефтью и природным газом (Webb и др. 2017г.).

Подкисление озёр в результате атмосферного осаднения выбросов ископаемого топлива вызывает проблемы в районах, где отсутствует почва или коренные породы, способные буферизовать выбросы, включая северо-восток Соединённых Штатов Америки, юго-восток Канады и некоторые регионы Скандинавии. Ситуация улучшается для пострадавших озёр в регионе гор Адирондак на северо-востоке Соединённых Штатов Америки, где выбросы серы и оксида азота снизились с 1970-х годов (Приложение 9-1; Driscoll и др. 2016г.).

ермическое загрязнение и радионуклиды также представляют проблемы качества воды. Тепловое загрязнение, часто возникающее в результате использования пресной воды в качестве охлаждающей жидкости на электростанциях и в промышленном производстве, может ухудшить качество воды, изменив



температуру окружающей воды. Воздействия могут быть многократными, включая снижение концентрации растворённого кислорода и одновременное увеличение скорости дыхания водных организмов, использующих его. Популяции некоторых водных видов могут уменьшаться, поскольку они не могут развиваться или размножаться в водах при более высокой температуре, в то время как другие могут увеличиваться, что может изменить общую динамику экосистемы водоёма. Радиоактивное загрязнение, как правило, в виде случайных выбросов радионуклеотидов в результате деятельности в области использования атомной энергии, привело к загрязнению внутренних пресноводных систем в некоторых районах, что негативно сказывается на водных и других организмах, включая людей, использующих эти водоёмы (Echols, Meadows и Grazion 2009г.).

9.6 Пресноводные экосистемы

9.6.1 Продолжающаяся утрата водно-болотных угодий

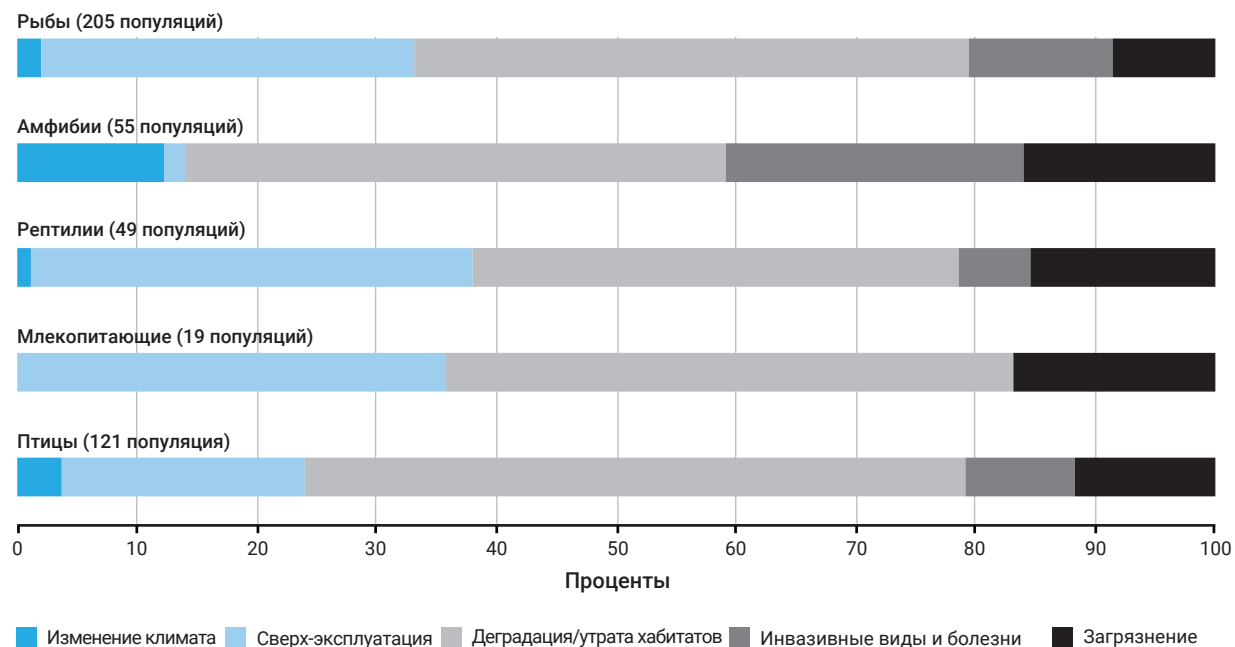
Пресноводные экосистемы (или внутренние водно-болотные угодья) включают прибрежные болота, болота, торфяники, водно-болотные леса, реки, озёра, пруды и малые реки. Они обеспечивают целый ряд обеспечивающих, регулирующих и поддерживающих экосистемных услуг, включая водоснабжение и снабжение продовольствием, кормовыми и строительными материалами, секвестрацию углерода и питательных веществ, уникальные места обитания для исчезающих видов (включая перелётных птиц), буферную ёмкость к наводнениям и засухе, экотуризм и культурные услуги (WWAP 2018г.). Хотя пресноводные экосистемы покрывают только 0,8% поверхности Земли,

они поддерживают примерно 10% всех известных видов (World Wide Fund For Nature [Всемирный фонд дикой природы] [WWF] 2016г.) и являются одними из самых биоразнообразных местообитаний в мире. Это экосистемы, наиболее затронутые изменением землепользования, особенно увеличивающейся урбанизацией и расширением сельского хозяйства.

По оценкам, с 1900 года в мире было потеряно от 69 до 75% водно-болотных угодий из-за быстрого роста населения, урбанизации и расширения сельского хозяйства (Davidson 2014г.). Масштабы потерь с 1970 года заметно различаются по регионам, причём самый медленный уровень потерь наблюдается в Океании и Северной Америке. Выравнивание темпов потерь в Северной Америке частично объясняется действующей национальной политикой «нет чистым потерям водно-болотных угодий» в Соединённых Штатах Америки (United States Fish and Wildlife Service [Служба охраны рыбы и дикой природы США] 1994г.). Хотя построенные водно-болотные угодья могут в некоторой степени компенсировать удаление естественных водно-болотных угодий, они, как правило, не могут обеспечить одинаковый уровень функционирования экосистем, устойчивости и биоразнообразия, подчёркивая необходимость защиты и сохранения естественных водно-болотных угодий (см. Раздел 9.4).

Экосистемные услуги для всех типов водно-болотных угодий были оценены в финансовом отношении в очень широком диапазоне: от 300 до 887828 долл. США за гектар в год при средней стоимости 12163 долл. США (de Groot и др. 2012г.). Необходимы более конкретные оценки. Недавняя оценка экосистемных услуг на болотах

Рисунок 9.15: Таксономические различия в частоте угроз для 449 сокращающихся пресноводных популяций в базе данных Индекса живой планеты (LPI)



Источник: WWF (2016г.).



и поймах привела к тому, что среднегодовая глобальная стоимость составила 25000 долл. США за гектар в год, исключая стоимость самой земли (Costanza и др. 2014г.). Предполагаемый годовой ущерб мировой экономике от уменьшения площади болот и пойм с 165 до 60 млн га за период с 1997 по 2011 годы составил 2,7 трлн Долл. США (Costanza и др. 2014г.).

Несмотря на то, что торфяники покрывают лишь 3% поверхности планеты, они имеют высокую степень поглощения углерода, поэтому в них содержится больше углерода, чем во всей лесной биомассе мира вместе взятой (Joosten 2015г.). Крупнейший в мире тропический торфяник Центральный бассейн (Cuvette Centrale) занимает площадь 145500 км² в бассейне реки Конго, в нём содержится примерно 30 гигатонн углерода, накопленного за последние 11000 лет (Dargie и др. 2017г.). Осушение торфяников для сельского хозяйства (например, крупные плантации масличной пальмы в Индонезии и Малайзии) разрушает торф, быстро выделяя углерод в виде CO₂ и метана. За последние 40 лет около 15% торфяников в мире было осушено, что отвечает, приблизительно, за 5% от глобальных выбросов углерода (Joosten 2015г.).

Когда осушенный торф разлагается быстро, он высыхает, сжимается и оседает. Тропические прибрежные торфяники оседают в среднем на 5–7 см/год и, таким образом, становятся уязвимыми для засоления во время штормовых нагонов. Во время жарких засушливых периодов пожарная опасность на торфяниках высока (Jayachandran 2009г.), примером чего являются обширные торфяные пожары в Индонезии, усилившие загрязнение коричневой дымкой всего азиатского региона летом 2015 года (Carmenta, Zabala и Phelps 2015г.).

Вечная мерзлота на бореальных торфяниках внутри и вокруг Северного полярного круга оттаивает и осушается из-за изменения климата, что влияет на локальные и глобальные потоки углерода (Joosten 2015г.; Couture и др. 2018г.). Помимо дополнительного выброса углерода, таяние вечной мерзлоты наносит ущерб инфраструктуре и жилью, влияя на качество жизни населения Арктики. Как для тропических, так и для бореальных торфяников, простым техническим решением проблемы выбросов углерода из осушенных торфяников является повторное увлажнение, возвращающее уровень грунтовых вод на поверхность почвы, как это в настоящее время делается в больших масштабах в Индонезии, Канаде, Швеции и Швейцарии (Zerbe и др. 2013г.).

9.6.2 Утрата биоразнообразия

Имеются данные о значительном сокращении численности популяций флоры и фауны в результате утраты водно-болотных угодий и воздействия загрязнений, в частности, эвтрофикации, токсического воздействия химических веществ и металлов, а также вредных факторов пластмасс и других отходов (WWF 2016г.). Хотя водно-болотные угодья обладают способностью фильтровать и улучшать качество вод, постоянное разрушение органических и других питательных веществ может привести к перелому в качестве воды, после

которого водно-болотное угодье больше не может самовосстанавливаться, при этом совокупность видов потенциально может заметно меняться.

Фрагментация рек в результате строительства плотин и водозаборов с вытекающими отсюда потерями и деградацией мест обитания на водно-болотных угодьях, оказывает значительное влияние на популяции рыб, особенно мигрирующих и эндемичных видов. Популяции рыб также подвергаются чрезмерной эксплуатации в качестве пищи. Виды амфибий испытывают резкое сокращение из-за утраты мест обитания, инвазивных видов, болезней и загрязнения, за которыми следует изменение климата (WWF 2016г.) (см. **Рисунок 9.15**). Рептилии и многие виды птиц сильно страдают от утраты водно-болотных угодий, в то время как водные млекопитающие, такие как выдры, также страдают от локального вымирания в результате утраты мест обитания и чрезмерной эксплуатации.

Индекс живой планеты (LPI) измеряет тенденции численности популяций 881 пресноводных видов, отслеживаемых во всём мире в 3324 различных популяциях (см. Главу 6). Недавние анализы показали снижение LPI на 81% в пресноводных экосистемах за период между 1970 и 2012 годами, что является самым высоким показателем среди всех типов местообитаний, отслеживаемых с использованием этого индекса (WWF 2016г.).

Основываясь на измерении более 162 видов рыб, LPI за этот период снизился на 41% для мигрирующих рыб (**Рисунок 9.16**). Начиная с 2008 года становится очевидным некоторое улучшение в связи с удалением запруд, установкой лестниц для рыб и улучшением во многих местах прохода мигрирующих рыб вверх и вниз по течению. Мигрирующие виды птиц и популяции млекопитающих в некоторых управляемых водно-болотных угодьях также начинают восстанавливаться в ответ на сохранение среды обитания и пополнение запасов. Напротив, сокращение численности водно-болотных видов амфибий и беспозвоночных, включая насекомых, намного выше (WWF 2016г.).

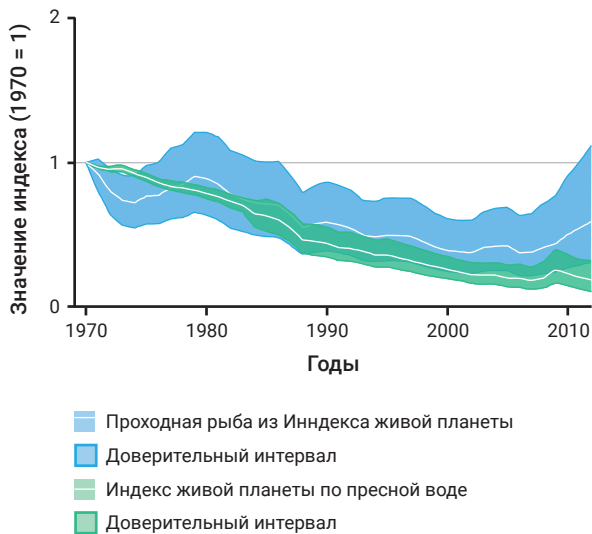
9.7 Водная инфраструктура

9.7.1 Питьевое водоснабжение: очистка и распределение

Обеспечение безопасной, надёжной питьевой водой является постоянной целью институтов развития, что требует модернизации стареющей инфраструктуры и строительства новой. Во многих частях мира первоначальная инфраструктура ухудшается и требуется модернизация. Предоставление услуг по питьевому водоснабжению не поспевает за темпами урбанизации во многих городах Латинской Америки и Карибского бассейна (UNEP 2016f; World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] и United Nations Children's Fund [Детский фонд ООН] [UNICEF] [ЮНИСЕФ] 2016г.). Цель развития тысячелетия (ЦРТ) по сокращению вдвое числа людей, не имеющих доступа к безопасной питьевой воде к 2015 году была достигнута



Рисунок 9.16: Мигрирующие рыбы из Индекса живой планеты (LPI), показавшие спад на 41% в период с 1970 по 2012 годы, с недавним подъёмом, и пресноводный LPI для 881 наблюдаемых пресноводных видов, показавших спад на 81%



Источник: WWF (2016г.).

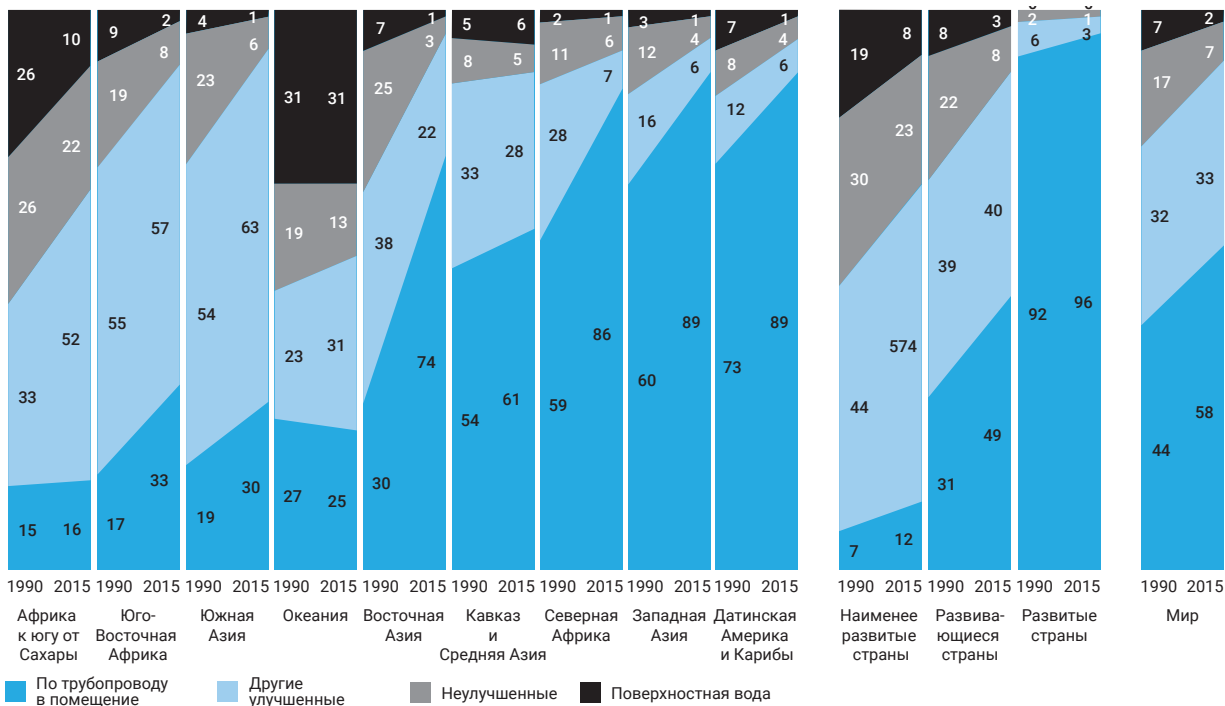
к 2010 году, хотя прогресс был неравномерным среди городского и сельского населения во всех регионах (WHO и UNICEF 2015г.). (Рисунок 9.17).

В Азиатско-Тихоокеанском регионе прогресс в обеспечении питьевой водой был значительным: к 2015 году 90% населения имели доступ к улучшенному водоснабжению. Питьевое водоснабжение в Африке увеличилось с 56% в 1990 году до 65% в 2013 году, хотя в основном в городских районах, причём 90% городского населения используют улучшенные источники воды (UNEP 2016d).

В Западной Азии произошли значительные улучшения в доступе к питьевой воде, и к 2015 году 89% населения получили доступ к более качественному водоснабжению. Однако надёжность и непрерывность обслуживания остаются проблематичными, особенно в зонах конфликтов (UNEP 2016с; WHO и UNICEF 2016г.).

Относительно высокое качество питьевой воды в Северной Америке и Западной Европе способствует хорошему здоровью населения, и в этих регионах одни из самых низких в мире показателей распространённости передаваемых через воду заболеваний. Большинство стран в этих регионах являются участниками Протокола по проблемам воды и здоровья Европейской экономической комиссии ООН/Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Конвенции по

Рисунок 9.17: Различия в тенденциях охвата питьевой водой по регионам



Источник: WHO и UNICEF (2015г.).



охране и использовании трансграничных водотоков и международных озёр 1992 года, многостороннего соглашения, обязывающего страны активно работать над уменьшением вспышек связанных с водой заболеваний (UNEP 2016a; UNEP 2016h).

Гендер является значительным фактором в водоснабжении, поскольку женщины и (в основном девочки) дети по-прежнему несут основную нагрузку и риски безопасности при приобретении и физической транспортировке воды из источника в место использования, особенно в развивающихся странах, несмотря на то, что более 1,5 миллиардов человек получили доступ к чистой воде с 2000 года (WHO и UNICEF 2017г.; WHO и UNICEF 2012г.) (Рисунок 9.18).

Время, затрачиваемое на сбор воды, и связанный с этим физический труд, влияет на средства существования и безопасность женщин и девочек. Время, затрачиваемое девочками школьного возраста на сбор воды, конкурирует со временем, проводимым в школе (WHO и UNICEF 2012г.). Это также снижает способность женщин участвовать в других занятиях. Это представляет существенную экономическую утечку. Женщины в Индии тратят около 150 миллионов рабочих дней в год на сбор и перенос воды, что эквивалентно потере национального дохода в 10 млрд рупий (примерно 160 млн Долл. США в год). Позитивное воздействие возможности женщин уделять время другим видам деятельности должно быть широко признано, поскольку экономические обследования показывают, что они, как правило, реинвестируют до 90% своего дохода в свои семьи, улучшают здоровье и питание семьи и расширяют доступ к школьному образованию для своих детей. (Unilever и др. 2015г.).

9.7.2 Санитария и очистка сточных вод

Улучшение санитарии, включая надлежащую обработку и удаление отходов человеческой жизнедеятельности, является одной из наиболее эффективных мер по улучшению здоровья населения во всём мире (Sedlak 2014г.). Однако во многих частях мира это остаётся



Рисунок 9.18: Краткий обзор глобального прогресса в предоставлении базовых услуг питьевой воды и непропорционального воздействия на женщин в районах, где по-прежнему отсутствует доступ к основным услугам питьевой воды



Источники: UNICEF и WHO (2012г.); WHO и UNICEF (2017г.).



проблемой (Рисунок 9.19). Растущие мегаполисы, особенно в Африке и Азии, не имеют надлежащих санитарных услуг, соответствующих росту населения, что способствует открытой дефекации и плохой или отсутствующей очистке и удалению сточных вод (UNEP 2016b; UNEP 2016d). Даже в районах с улучшенной санитарией использование крупномасштабных септиков и полей фильтрации во многих расширяющихся городских центрах влияет на водоснабжение ниже по течению, а также на качество грунтовых вод.

Примерно 1,4 миллиона человек по-прежнему умирают ежегодно от излечимых заболеваний, связанных с загрязнённой патогенами питьевой водой и неадекватными санитарными условиями, при этом многие миллионы других людей заболевают (Lozano и др. 2013г.). По оценкам, в 2015 году 2,3 миллиарда человек по-прежнему не имели доступа к улучшенной санитарии. Хотя почти все развитые страны достигли «всеобщего охвата услугами санитарии» к 2015 году, только четыре из девяти развивающихся регионов достигли цели в области санитарии (Кавказ и Средняя Азия, Восточная Азия, Северная Африка, Западная Азия). Доля населения, охваченного улучшенными санитарными условиями, была особенно низкой в некоторых частях Океании, Африки к югу от Сахары и Южной Азии (WHO и UNICEF 2015г.).

Между сельскими и городскими районами существует значительное неравенство в доступе к улучшенным санитарным условиям. Около 82% городского населения мира имеет доступ к улучшенным санитарно-техническим средствам по сравнению с 51% сельского населения мира (WHO и UNICEF 2015г.). В большинстве стран общественные санитарные сооружения регулируются на местном уровне. Там, где условия не соответствуют требованиям, они зачастую не соответствуют требованиям женщин и девочек, в том числе санитарные сооружения на рынках, на станциях общественного транспорта и в местах проведения массовых мероприятий. Неадекватная санитария в школах пагубно

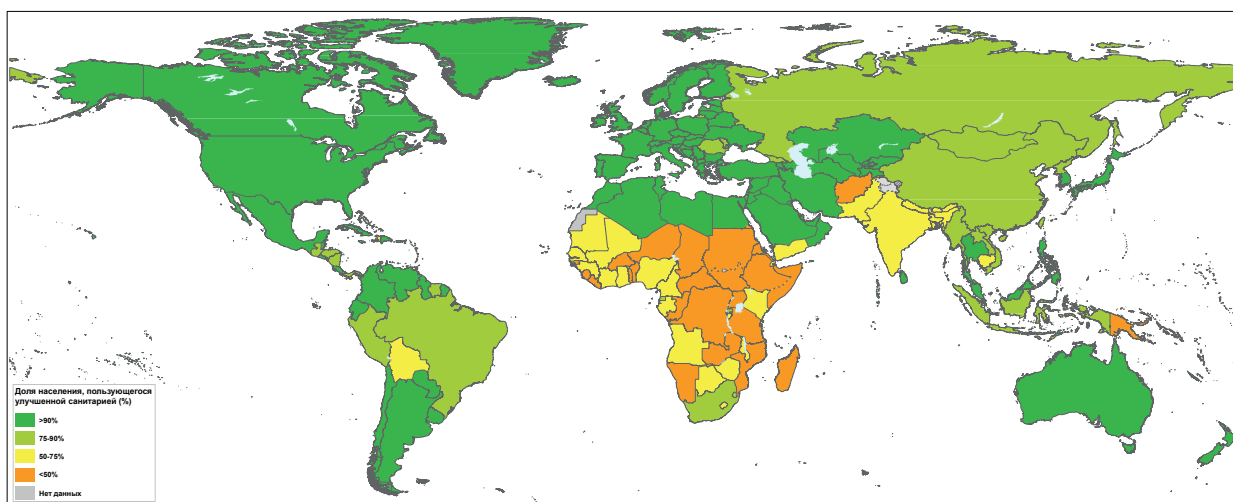
сказывается на образовании, особенно для девочек. Проблема усугубляется тем, что люди, живущие в трущобах и неофициальных поселениях, не имеют доступа к адекватной питьевой воде и средствам санитарии или к долговременному жилью, достаточной жилой площади и правовым гарантиям проживания.

9.7.3 Плотины и водохранилища для хранения воды и гидроэнергетики

Многие развивающиеся страны продолжают строительство плотин для обеспечения коммунального водоснабжения, сельскохозяйственного орошения и производства гидроэнергии. Такие многофункциональные плотины также могут использоваться для защиты от наводнений сообществ, расположенных ниже по течению, а также чувствительных к экологическим требованиям к стокам ниже по течению (например, обеспечение импульсов потока для поддержания нереста рыбы). Гидроэнергетика является ключевым источником энергии, зачастую критически важным для обеспечения энергией насосов перекачки питьевой воды, с дополнительным потенциалом роста, очевидным в Латинской Америке, Африке и Азии (Campuzano и др. 2014г.; UNEP 2016e). Кроме того, резервуары для гидроаккумулирующих систем всё чаще используются для компенсации неустойчивого характера других возобновляемых источников энергии (Rehman, Al-Hadhrani и Alam 2015г.; Barbour и др. 2016г.). С другой стороны, усилия по использованию гидроэнергетических технологий в русле рек оказались многообещающими в регионе Амазонки для электроснабжения сельских общин, оказывая меньшее воздействие на окружающую среду, чем традиционные плотины (Sánchez, Torres и Kalid 2015г.).

В последние годы строительство плотин в промышленно развитых странах значительно замедлилось. Многие старые плотины выводятся из эксплуатации по экономическим (например, высокие затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание плотин)

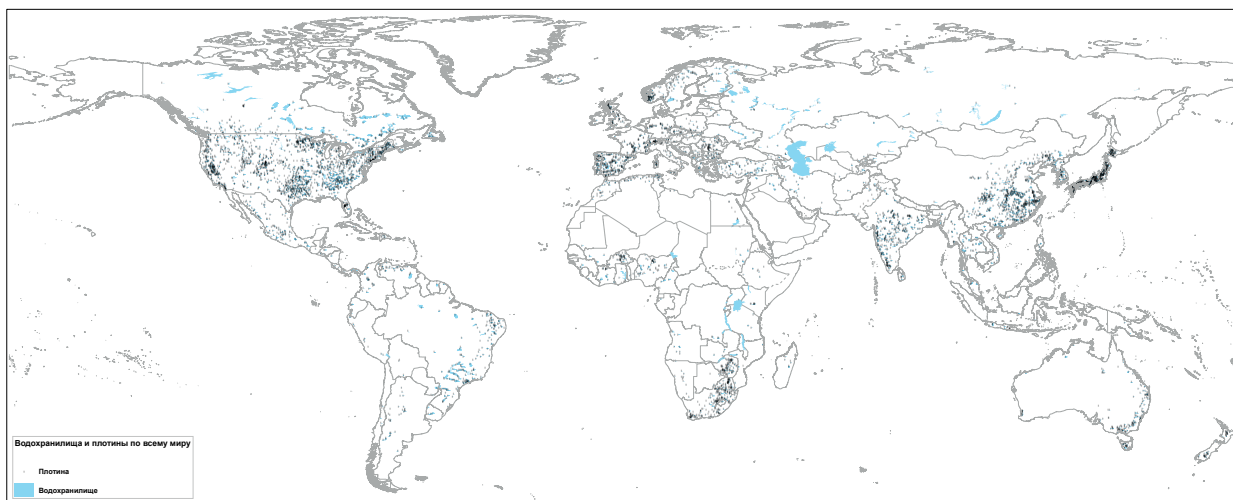
Рисунок 9.19: Доля населения, пользующегося улучшенными средствами санитарии в 2015г.



Источник: WHO и UNICEF (2015г.).



Рисунок 9.20: Расположение плотин и водохранилищ в мире. Данные включают плотины, связанные с водохранилищами, ёмкостью более 0,1 км³ и могут не содержать информацию о крупных плотинах и водохранилищах, построенных в последние годы



Источник: Lehner и др. (2011г.).

и экологическим причинам (например, воздействие на мигрирующих рыб, экосистемы вниз по течению и структуру наносов) (O'Connor, Duda и Grant 2015г.; UNEP 2016e). Тем не менее, в промышленно развитых странах плотность размещения плотин остаётся самой высокой (**Рисунок 9.20**).

В настоящее время в Африке построено более 1270 плотин для целей орошения, производства гидроэнергии и бытового водоснабжения, хотя, в настоящее время используется только около 20% потенциала выработки гидроэлектроэнергии, а отсутствие ресурсов для надлежащего содержания плотин привело к снижению мощности производства в некоторых местах. Увеличение объёмов строительства плотин в некоторых странах (например, Гане, Бенине, Буркина-Фасо) вызвало загрязнение воды, нерегулярность потоков, выбросы метана и деградирование экосистем, включая усиление седиментации, а также инвазивные виды водных растений и животных (Zarfl и др. 2014г.; UNEP 2016d). Повышенное улавливание наносов, связанных с водохранилищами, было связано с оседанием наносов в дельтовых районах и снижением плодородия почвы, например, в дельте Белой Вольты (Boateng, Bray и Hooke 2012г.; Anthony 2015г.). Недавнее строительство крупных плотин вызвало серьёзные споры во многих регионах, включая Африку (например, Великая Эфиопская плотина Возрождения; Yihdego, Khalil и Salem 2017г.), Турцию, Балканы и бассейн Меконга.

Засуха представляет серьёзный риск для гидроэнергетики. В 2015 году Бразилия испытала одну из самых изнурительных засух за всю историю существования, что привело к снижению уровня и стока воды в водохранилищах, когда многие гидроэлектростанции приблизились к нулю, что вызвало нехватку воды в

нескольких крупных городах Бразилии, включая Сан-Паулу (Poindexter 2015г.). Бразильский пример демонстрирует необходимость предвидеть условия, с которыми должны справляться инженерные системы, и при этом стремиться найти равномерный баланс между гарантированным обеспечением водоснабжением и минимизацией социальных или экологических издержек.





9.8 Воздействия

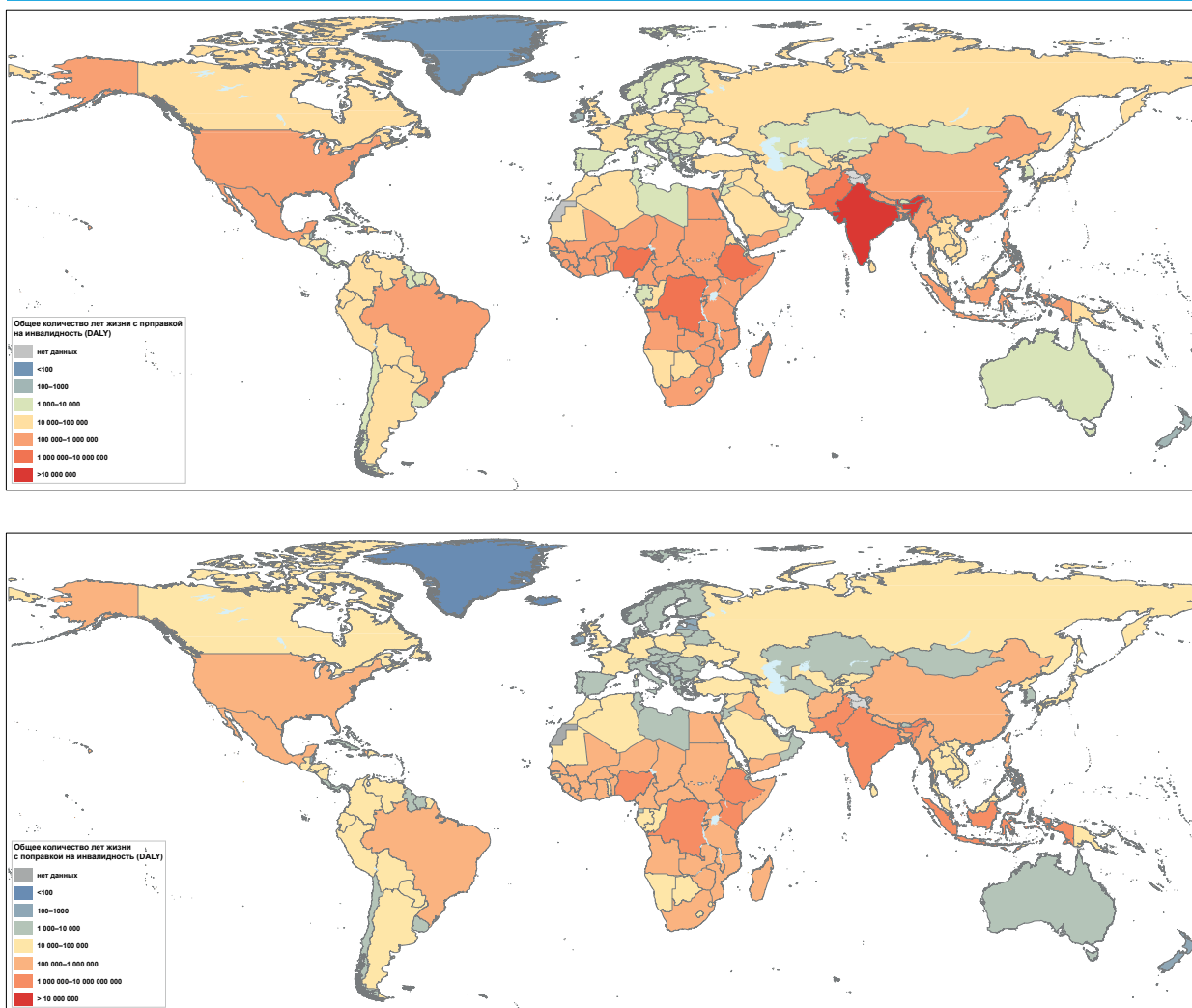
9.8.1 Здоровье человека

Загрязнение воды и пищевых продуктов фекалиями в результате плохой санитарии и плохой гигиены, приводящее к небезопасной питьевой воде, является основной причиной желудочно-кишечных заболеваний, особенно диареи. Заболевания и микроорганизмы, связанные с диареей, включают холеру, брюшной тиф, гепатит А, лямблиоз и криптоспоридиум (Lozano и др. 2013г.).

Наиболее важная из известных вирусных причин диареи (ротавирус) сокращается при помощи программ вакцинации (Burnett и др. 2017г.). Открытая дефекация также вызывает важные паразитарные заболевания, передаваемые через контакт с почвой и водой (например, аскариды, анкилостомы, водяные улитки) (McCarty, Turkeltaub и Hotez 2014г.; Lo и др. 2017г.).

Несмотря на то, что количество заболеваний, связанных с гигиеной, значительно сократилось, в 2010 году смертность от диареи по-прежнему оставалась второй по распространённости причиной смерти (около 13%) среди детей в возрасте от одного до четырёх лет (Lozano и др. 2013г.). В Африке к югу от Сахары и в Южной Азии самые высокие показатели смертности, связанной с водой, санитарией и гигиеной (WHO 2017a). Хронические желудочно-кишечные инфекции, в том числе от паразитов, вызывают инвалидность, экономические потери и когнитивные нарушения (Pinkerton и др. 2016г.; Lo и др. 2017г.). Поскольку пресная вода является средой для размножения комаров, малярия и лихорадка денге представляют собой ещё большее бремя болезней для людей, проживающих вблизи таких мест обитания, хотя ситуация постепенно улучшается (например, благодаря широкому использованию надкроватных сеток) (Ebi и др. 2016г.; Hemingway и др. 2016г.). Последние оценки бремени болезней, вызванных диарейными заболеваниями, подытожены на **Рисунке 9.21**.

Рисунок 9.21: Заболеваемость (общее количество лет жизни с поправкой на инвалидность, DALY) от диарейных заболеваний (все возрасты) для женщин (верхний график) и мужчин (нижний график) в глобальном масштабе



Источник: GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators 2016 (2016г.).



Последствия для здоровья от болезней, связанных с водой и санитарией, по-видимому, различаются в зависимости от пола. У женщин может быть меньше доступа к санитарии по сравнению с мужчинами, и они проводят больше времени в условиях открытой дефекации, что повышает риск заражения паразитами. Гендерные роли в доставке воды и уходе за маленькими детьми, включая избавление от их фекалий, могут ещё больше увеличить подверженность женщин источникам инфекции. Тем не менее, недавний систематический обзор и мета-анализ показали, что в целом инфекционная диарея чаще встречается у мужчин. Шистосомоз также чаще встречается у мужчин, но холера чаще встречается у женщин (Sevilimedu и др. 2016г.).

Прогнозируемые вследствие изменения климата изменения гидрологического цикла могут усугубить заболевания, связанные со здоровьем окружающей среды, в частности диарею (GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators 2016г.; Mukabutera и др. 2016г.; Musengimana и др. 2016г.; Thiam и др. 2017г.).

9.8.2 Продовольственная безопасность

На сельское хозяйство, в первую очередь на орошение, приходится 70% мирового водозабора (FAO 2016г.). Орошаемые земли, на которые в 2012 году приходилось 25% всех пахотных земель (FAO 2016г.), тем не менее, составляли половину мирового производства сельскохозяйственных культур (FAO 2016г.). Влияние изменения климата на температуру и характер осадков может вызвать дополнительные потребности в орошении, при этом нехватка воды во многих местах может ограничить урожайность к 2070 году (Elliott и др. 2014г.). Во всём мире предпринимаются усилия по устранению прогнозируемых гидрологических изменений, включая переход к более рациональным с точки зрения потребления воды технологиям орошения, в то время как торговля сельскохозяйственной продукцией предоставляет возможности для повышения продовольственной безопасности и адаптации к нехватке воды за счёт импорта продовольствия (United Nations 2017г.).

Согласно прогнозам, качество и доступность воды для орошения, как и орошаемых земель, будут снижаться одновременно, что может иметь негативные последствия для продовольственной безопасности и здоровья человека. Около 34,2 млн га орошаемых площадей подверглись засолению (Mateo-Sagasta и Burke 2012г.), что составляет 10% от общей орошаемой площади в мире (324 млн га) (FAO 2017г.). Около 60% оросительной воды не достигает сельскохозяйственных культур из-за утечек, разливов и испарения (FAO 2017г.), причём утраты особенно высоки в развивающихся странах с плохой ирригационной инфраструктурой. Повышение эффективности орошения может иметь большое значение. Средиземноморский регион может сэкономить 35% воды для орошения путём повышения эффективности (Fader и др. 2016г.).

Продовольственная безопасность и связанный с этим спрос на воду будут и далее под стрессом из-за растущего

населения (FAO 2016г.). Изменение пищевых предпочтений с ростом доходов также увеличивает потребность в воде, поскольку продукты животноводства более водоёмки, чем сельскохозяйственные культуры. Согласно прогнозам, мировое потребление мяса и молочных продуктов в период 2002–2050 годов увеличится на 89% и 81%, соответственно, при более высоких темпах роста в развивающихся странах (Thornton 2010г.). Однако использование засухоустойчивых или устойчивых к наводнениям культур будет иметь решающее значение для повышения продуктивности сельского хозяйства при изменении условий водоснабжения (Zandalinas и др. 2018г.).

Концепция виртуальной торговли водой (т.е. вода, встроенная в продаваемые продукты, от сельскохозяйственных культур до промышленных товаров) иллюстрирует сравнительные преимущества определённых видов водопользования, включая сельское хозяйство и энергетику, в определённых регионах (Gilmont и др. 2018г.). Если вода правильно оценена и распределена, рыночные силы могут привести к общей эффективности за счёт использования этих преимуществ, при этом виртуальная торговля водой эффективно перераспределяет воду и частично помогает устранить разрыв между воздействиями на потребление и производство (Mekonnen и Hoekstra 2011г.; Vörösmarty и др. 2015г.). Однако вода не всегда расценивается и ценится должным образом: вода, содержащаяся в пищевых продуктах, контролируется корпорациями цепочки поставок и международной торговли, не учитывающими экосистемные услуги и затраты, связанные с деградацией водосборов. Проблема заключается в отсутствии систем учёта рационального использования водных ресурсов в рыночных системах и практики субсидий и налогов для поддержания низких цен на продукты питания (Allan и др. 2015г.; Allan и Matthews 2016г.). Фермеры сталкиваются с последующим давлением на цены на продукты питания, лишаящим их



Вставка 9.3: Иордания сталкивается с комбинированным кризисом беженцев и водоснабжения

Иордания – одна из стран с наибольшим дефицитом воды в мире, предоставляющая только 150 м3 воды в год на человека, что намного ниже уровня в 1000 м3 на душу населения, указывающего на нехватку воды. В Иордании также в настоящее время находится более 717000 сирийских и иракских беженцев, что усугубляет проблемы с поставками пресной воды. Бывший постоянный пышный оазис Азрак в Иордании занимал более 6000 га, поддерживая разнообразие растений и животных, включая перелётных птиц, а также являясь основным источником воды для столицы Иордании, Аммана. Однако к 1990 году он почти полностью высох из-за чрезмерной эксплуатации нижележащего водоносного горизонта. К 2017г. в лагере беженцев Азрак в оазисе проживало более 35000 беженцев (United Nations High Commissioner for Refugees [Управление Верховного комиссара Организации Объединённых Наций по делам беженцев] [UNHCR] [УВКБ ООН] 2017г.), и эта неустойчивая ситуация ещё больше усугубляла нехватку воды (Alhajahmad и Lockhart 2017г.).



возможности управлять и поддерживать водные ресурсы и экосистемы (Allan и Matthews 2016г.).

9.8.3 Безопасность и защита человека

Ухудшение качества воды, физическая и экономическая нехватка воды и утрата пресноводных экосистемных услуг оказывают значительное влияние на безопасность человека. Наводнения и засухи затрагивают всё большее число уязвимых людей (IPCC 2014г.), при этом последствия для безопасности и миграции усиливаются в трансграничных бассейнах.

Трансграничное сотрудничество по борьбе с нехваткой воды, наводнениями и засухами является сложной задачей, но может обеспечить более эффективное и действенное управление и адаптацию за счёт объединения имеющихся данных, моделей, сценариев и ресурсов, а также расширения пространства планирования для определения адаптационных мер, включая трансграничные бассейны (United Nations Economic Commission for Europe [Европейская экономическая комиссия ООН] и International Network of Basin Organizations [Международная сеть бассейновых организаций] 2015г.). Трансграничное управление водными ресурсами создаёт преимущества в международной торговле, адаптации к изменению климата, экономическом росте, продовольственной безопасности, а также в улучшении управления и региональной интеграции.

Около 286 международных трансграничных речных бассейнов 151 страны создают сложные управленческие проблемы (UNEP-DHI Partnership [Партнёрство ЮНЕП-DHI] и UNEP 2016г.), так же, как и трансграничные озера и водохранилища. Кроме того, в настоящее время существует 366 выявленных трансграничных водоносных горизонтов и 226 трансграничных «подземных водных объектов», лежащих в основе почти каждой страны (International Groundwater Resources Assessment Centre [Международный центр оценки ресурсов подземных вод] и United Nations Educational Scientific and Cultural Organization - International Hydrological Programme [Международная гидрологическая программа Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] 2015г.). Даже внутри федеративных стран (например, Австралии, Индии, Соединённых Штатов Америки) трансграничные проблемы могут быть не менее острыми на уровне штата или провинции. Хотя управление водными ресурсами исторически приводило к совместным, а не противоречивым результатам, между заинтересованными сторонами всё же могут возникать серьёзные конфликты из-за выполнения международных и межгосударственных соглашений. Усиление загрязнения воды и нехватка воды могут вызвать напряжённость внутри стран и между ними, хотя оно редко становится единственной причиной конфликтов, поскольку обычно источником таких конфликтов является сложное сочетание социальных и политических конфликтов, экономических, демографических и экологических факторов, а также военной оккупации и водных войн (гегемония).

9.9 Ответные политические меры

В настоящее время деятельность человека определяет изменения в биосфере и функционировании системы Земли (Green и др. 2015г.; Vörösmarty, Meybeck и Pastore 2015г.; Vörösmarty и др. 2015г.), «вызывая сложные и часто нежелательные результаты, включая беспрецедентные изменения в глобальной циркуляции воды» (Bhaduri и др. 2016г.).

Помимо многих других проблем, стоящих перед устойчивым развитием (Yihdego и Salem 2017г.), в документе «Будущее, которое мы хотим», принятом государствами-членами Организации Объединённых Наций в 2012 году (Рио+20), признаётся, что «вода лежит в основе устойчивого развития» (United Nations General Assembly [Генеральная Ассамблея ООН] 2012г. [66/288]; UNESCO и WWAP 2015г.). Однако безотлагательные действия на местном уровне для удовлетворения потребностей человека в воде могут вызвать усиление регионального и глобального экологического стресса и издержек (Bhaduri и др. 2016г.).

С принятием Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, Генеральная Ассамблея ООН приняла специальную цель в области водных ресурсов (ЦУР 6), включающую восемь задач, целостную структуру, связывающую обеспечение питьевой водой, санитарии, эффективность водопользования, качество воды и устойчивость. Структура включает задачи по интегрированному управлению водными ресурсами и трансграничному сотрудничеству, и в этом разделе исследуются различные глобальные и региональные подходы к управлению и политические меры для их достижения. Эффективность конкретных примеров исследуется в Главе 16.

9.9.1 Расширение доступа к безопасной питьевой воде и санитарии (задачи 6.1 и 6.2 ЦУР)

Многие политические инструменты и ответные меры оказались успешными в расширении доступа к питьевой воде и улучшенной санитарии в течение периода ЦРТ (2000–2015гг.). Хотя инвестиции в водные ресурсы и соответствующие политические инструменты остаются главным глобальным приоритетом, существуют значительные различия между странами и между сельскими и городскими районами. Новаторские технологии сыграли важную роль в 1980-е годы, когда Детским фондом ООН (ЮНИСЕФ) были внедрены усовершенствованные вентилируемые туалеты с выгребной ямой, а во многих частях Африки доказали свою эффективность ручные насосы малого диаметра. Потребуется целый ряд технологий, чтобы соответствовать уникальным условиям отдельных сообществ и агрессивным целям задач 6.1 и 6.2 ЦУР. Строительство цистерн для сбора воды в сельских районах Бразилии на 90% сократило время, затрачиваемое на сбор воды (Gomes и Heller 2016г.). Тем не менее, многое ещё предстоит сделать, чтобы сократить пробелы в доступе, указанные в Разделе 9.7.1.



Механизмы финансирования

Питьевая вода и санитария признаны основными правами человека со значительными экономическими выгодами, получаемыми за счёт инвестиций в обеспечение водоснабжения и санитарии. Эти выгоды можно количественно выразить как общий расчётный прирост в размере 1,5% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) и доход в 4,3 Долл. США на каждый вложенный доллар. Это объясняется сокращением затрат на здравоохранение, большей производительностью труда и вовлечением за счёт лучшего доступа к соответствующим учреждениям (WHO 2017b).

Недостаточное финансирование, коррупция и быстрый рост населения по-прежнему ограничивают достижение целей ЦУР в области водоснабжения и санитарии в странах Африки, Латинской Америки и Западной Азии (UNEP 2016c; UNEP 2016d; UNEP 2016f). Дефицит финансирования частично устраняется за счёт выделения внутренних средств, например, в Декларации Панафриканской конференции по осуществлению и партнёрству по водным ресурсам 2003 года (African Union [Африканский союз] [AU] 2015г.; UNEP 2016d). Правительства стран Латинской Америки обеспечили более широкий доступ к безопасной питьевой воде для уязвимых групп населения за счёт государственных средств (United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean [Экономическая комиссия ООН для Латинской Америки и Карибского бассейна] 2017г.; UNEP 2016г.). ВОЗ запустила «TrackFin», методологию отслеживания финансирования водоснабжения, санитарии и гигиены на национальном уровне, позволяющую разрабатывать политики на основе фактических данных (UN-Water и WHO 2015г.).

Рыночные подходы как политические инструменты

Доступ к питьевой воде и санитарии обычно считается общественным благом, финансируемым и предоставляемым через правительственные или квазигосударственные организации. Однако цены на воду для пользователей, отражающие затраты на очистку воды (как капитальные, так и производственные) и стимулирующие сбережение воды (Giannakis и др. 2016г.), а также частные инвестиции в воду, стали более распространёнными в некоторых частях мира, хотя и остаются спорными в других (Harris и др. 2015г.).

Регулирующие программы

Регулирующие программы в Северной Америке, Европе и во многих частях Азии опираются на обязательные нормативные акты на нескольких правительственных уровнях, уделяя особое внимание доставке безопасной питьевой воды через коммунальные предприятия и надлежущей очистке сточных вод перед сбросом. Стандарты питьевой воды защищают здоровье населения, особенно уязвимых сообществ. Надёжная программа регулирования, сфокусированная на принудительных муниципальных и, в частности, промышленных разрешениях на сбросы, могла бы улучшить политический подход во многих частях Африки, Азии и Латинской Америки (Masson, Walter и Priester 2013г.; Aguilar-Barajas и др. 2015г.; UNEP 2016f).

9.9.2 Повышение качества воды (задачи 6.3 и 15.1 ЦУР)

Данная целевая задача направлена на сокращение загрязнения, сокращение вдвое доли неочищенных сточных вод и увеличение рециркуляции и повторного использования воды во всём мире в качестве средства улучшения качества воды как для использования людьми, как предусмотрено Планом ВОЗ по обеспечению безопасности питьевой воды, так и для здоровья водных экосистем.

В панъевропейском регионе основа для лимитов сброса сточных вод, а также сбора, сброса и очистки сточных вод была установлена региональными правовыми инструментами, включая Конвенцию 1992 года по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр (которая была открыта для присоединения всем государствам-членам Организации Объединённых Наций с 2016г.), включая Протокол по проблемам воды и здоровья и Директиву Европейского союза по очистке городских сточных вод (WWAP 2017г.). Их реализация на национальном уровне позволила добиться улучшения качества воды за пределами внедряющих стран.

Знания о количестве и качестве загрязнителей, а также о том, где они попадают в воду, остаются предварительным условием для решения проблемы загрязнения воды и его воздействия на здоровье человека и окружающую среду (Sustainable Facilities Tool 2017г.). Некоторые страны (или регионы) достигают этой цели при помощи реестров выбросов и переноса загрязняющих веществ (см. United Nations Economic Commission for Europe [Европейская экономическая комиссия ООН] [UNECE] [ЕЭК ООН] 1998г.). Однако на пути к экономике замкнутого цикла (ЦУР 12) следует рассмотреть полный анализ жизненного цикла и управление.

9.9.3 Эффективность водопользования и меры реагирования на нехватку воды (задача 6.4 ЦУР)

Решение проблемы нехватки воды требует сокращения её использования и повышения эффективности водопользования. Это включает повторное использование воды, переход к менее требовательным культурам и отраслям, нормированию воды, усовершенствованным методам ведения сельского хозяйства и использованию виртуальной торговли водой с учётом встроенных затрат на воду. Однако даже более высокая эффективность водопользования иногда не отвечает потребностям сообщества, требуя развития дополнительных источников воды (например, сбор дождевой воды, опреснение, улавливание тумана). Вода передаётся на большие расстояния и даже между водосборными бассейнами в засушливых регионах (например, Salem 2009г.). Стратегии управления и технологические усовершенствования, описанные здесь, решают проблему нехватки воды и стресса.

Эффективность использования воды

Повышение эффективности использования водных ресурсов является центральным элементом взаимосвязи



между водой, продовольствием и энергией с учётом таких факторов, как изменение климата, население и землепользование (Fader и др. 2016г.). Эффективность использования воды означает сокращение потерь воды, в отличие от экономии воды, направленной на сокращение использования воды. С этой целью растущие потребности в продуктах питания требуют увеличения производительности на литр воды. Повышение эффективности использования воды может также привести к сокращению использования воды для производства энергии, если предположить постепенный переход на источники энергии, не связанные с ископаемым топливом. Быстрая урбанизация требует защиты источников воды, снижения потерь в результате распределения воды потребителям и увеличения запасов воды.

Повышение эффективности во всех отраслях и регионах было достигнуто путём усовершенствования технологий и управления. Сельское хозяйство, являясь крупнейшим водопользователем в мире, обладает наибольшим потенциалом повышения эффективности водопользования. Однако существуют неадекватные глобальные данные для точной оценки общего состояния и тенденций в области эффективности промышленного и бытового водопользования. Инициатива по комплексному мониторингу ООН-Вода, инициированная в 2014 году, направлена на устранение связанных с водой пробелов в глобальном мониторинге (UN-Water 2017г.). Существующие данные информируют о переходе от ЦРТ к ЦУР, но необходимо улучшить пространственное распределение и частоту измерений, чтобы усилить мониторинг, моделирование и управление водными ресурсами.

Опреснение

Опреснение решает проблему нехватки воды в засушливых регионах и крупных прибрежных городах, таких как сектор Газа на Средиземном море (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs [Управление Организации Объединённых Наций по координации гуманитарных вопросов] [ОСНА] 2017г.). Около 60% глобального опреснения происходит в засушливых странах Западной Азии (например, Бахрейн, Кувейт, Оман, Катар, Саудовская Аравия, Объединённые Арабские Эмираты) (Abuzeid 2014г.; Abuzeid и др. 2014г.; UNEP 2016с). Оно также становится всё более распространённым в Калифорнии, США и восточной Австралии, подверженным периодическим засухам (Little 2015г.; UNEP 2016а).

Воздействие опреснения включает большие потребности в энергии, связанные с этим риски выбросов парниковых газов, последствия сильных выбросов рассола в прибрежные экосистемы (Jenkins и др. 2012г.) и вовлечение морских организмов в инфраструктуру (Dawoud и Al Mulla 2012г.). Отрасль опреснения работает над смягчением этих воздействий, и достижения в области эффективности мембран и энергоэффективности могут снизить затраты на это на 20% в течение следующих пяти лет и до 60% в течение следующих 20 лет (Voutchkov 2016г.).

Нормирование воды

В условиях нехватки воды водохозяйственные органы и правительства должны уделять первоочередное внимание распределению воды конкретным отраслям и пользователям. Хотя механизмы нормирования обычно определяются юридическими правами на воду, могут также применяться чрезвычайные меры для защиты населения и экономики (см. также **Вставку 9.4**).



Вставка 9.4: Как города сталкиваются с нехваткой воды

В конце февраля 2018 года Кейптаун столкнулся с перспективой «Нулевого дня», термина, придуманного для обозначения даты – тогда предполагалось, что это должно было быть 9 июля – когда в городе, как ожидалось, закончится вода, краны станут пустыми, а все муниципальное снабжение будут перенаправлено в пункты экстренной помощи (Poplak 2018г.). Этот серьёзный дефицит городской воды в Кейптауне является значительным, потому что он мог бы стать первым крупным современным городом, в котором буквально закончилась бы муниципальная вода, если бы Нулевой день не был предотвращён достаточным количеством осадков в начале зимнего сезона. В прошлом были случаи, когда другие города, такие как Барселона, региональная столица Каталонии, в 2008 году страдали от самой сильной засухи с начала регистрации 60 лет назад, когда водохранилища опустели до четверти нормальной ёмкости (Keeley 2008г.). В 2015 году финансовая столица Бразилии, Сан-Паулу, один из самых густонаселённых городов мира (с населением более 21,7 миллиона человек), пережила тяжёлое испытание, подобное тому, что было в Кейптауне, когда её основной резервуар упал ниже 4% ёмкости (Gerberg 2015г.).

Ситуация в Кейптауне была вызвана трёхлетней засухой, которая считается гидрологическим явлением, случающимся примерно 1 раз в 400 лет, в результате чего уровень в самом большом водохранилище (плотина Тивотерсклоф) упал до 11% от ёмкости. (Poplak 2018г.). Однако эту непосредственную причину необходимо понимать в контексте усилий по устранению исторического неравенства и преодоления институциональных разногласий, а также необходимости вводить новшества перед лицом изменения климата.

Анализ данных о потреблении воды в 400000 домохозяйств (Visser и Brühl, 2018г.) показывает, как жители Кейптауна сплотились, чтобы предотвратить Нулевой день. Данные о потреблении воды за четыре года показывают, что потребление по всем категориям внутреннего потребления опустилось, 63% домохозяйств достигли рекомендованного целевого показателя (менее 10,5 тысяч литров в месяц) в июле 2017 года, а 30% домохозяйств достигли нижнего целевого показателя 6 тысяч литров на семью в месяц даже до его вступления в силу в феврале 2018 года. Таким образом, Кейптауну удалось вдвое сократить потребление воды за три года благодаря общему видению и приверженности своих жителей. Главный посыл для Кейптауна и, возможно, для всего мира, заключается в том, что «вера людей в способность друг друга сберечь оставшуюся воду как часть ресурса совместного владения, имеет решающее значение» (Visser и Brühl 2018г.).



Повторное использование воды

Повторное использование или регенерация воды – это концепция обработки сточных вод как ресурса, а не как загрязнённых отходов, сбрасываемых в окружающую среду (UNESCO и WWAP 2015г.). Восстановленная вода чаще всего используется в развитых странах для непитьевых целей (например, в сельском хозяйстве, орошении ландшафтов и парков), для охлаждения тепловых электростанций, промышленных процессов и улучшения естественных или искусственных озёр и водно-болотных угодий (UNEP 2016a; UNEP 2016c). В Сингапуре оборотная вода используется для косвенного и непитьевого использования. Виндхук (Намибия) использует её для подпитки водоносных горизонтов, которые затем подают воду в основной водопровод. Повторное использование очищенных сточных вод даёт множество преимуществ за счёт уменьшения забора воды из уязвимых экосистем и снижения сброса сточных вод в поверхностные воды, а также является надёжным, контролируемым на местном уровне, водоснабжением и предоставляет возможности создания зелёных рабочих мест.

Использование очищенных сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур может удобрять урожай и способствовать производству, предотвращая попадание питательных веществ и органических веществ в системы пресной воды. Однако недостаточно очищенные сточные воды могут привести к проникновению патогенов, металлов, избыточных питательных веществ, CO₂ и новых загрязнителей, а также создать серьёзный риск для работников и окружающих сообществ. Для безопасного повторного использования сточных вод необходимы усиленное регулирование, инвестиции в очистку и оценку рисков (WHO 2006г.).

В Передней Азии Объединённые Арабские Эмираты в настоящее время повторно используют все очищенные сточные воды (290 миллионов м³ в год), а Саудовская Аравия повторно использует 166 миллионов м³. Эта очищенная вода после смешивания с грунтовыми водами повторно используется для сельскохозяйственного производства в оазисе Аль-Хасса в Саудовской Аравии (UNEP 2016c).

Эффективное управление рассматривает весь водораздел или бассейн как социально-экологическую систему, объединяющую сельское и лесное хозяйство, промышленность, бытовое и коммерческое использование в экосистемном контексте. Это улучшило доступность воды, санитарии и очистку сточных вод во многих странах (ЦУР 6.5 и 6.6) (UNEP 2016a; UNEP 2016f; UNEP 2016h). Управление европейскими речными бассейнами выявляет различные нагрузки, классифицирует результаты мониторинга и обеспечивает выполнение экологических задач (например, International Commission for the Protection of the Danube River [Международная комиссия по защите реки Дунай] 2008г.). Также был достигнут значительный прогресс в управлении трансграничными речными бассейнами (например, European Commission 1992г.; European Commission 2000г.). Для совершенствования управления поверхностными и подземными водами требуется многоуровневое сотрудничество от

многонационального до местного уровня, поддерживаемое управлением данными и информацией в реальном времени (Cross и др. 2016г.).

9.9.4 Управление водными ресурсами (задача 6.5 ЦУР)

Согласно общепринятому определению, интегрированное управление водными ресурсами (IRWM), это «процесс, который способствует скоординированному развитию и управлению водными, земельными и связанными с ними ресурсами, чтобы максимизировать экономическое и социальное благосостояние на справедливой основе, без ущерба для устойчивости жизненно важных экосистем». (Global Water Partnership [Глобальное водное партнёрство] 2000г.). IRWM рассматривает воду как природный ресурс, критически важный для общества и экономики, и как неотъемлемый компонент всех экосистем. Несмотря на то, что дискуссии о достоинствах подхода IRWM продолжаются (например, Jeffrey и Gearey 2006г.; Mukhtarov и Gerlak 2014г.), это основная политическая концепция, действующая более чем в ста странах (Conca 2006г.; UNEP 2012a). IRWM – прогрессивный инструмент реформ, требующий сильной политической воли к изменениям и контекстуального включения в конкретные политические проблемы. Однако это не панацея от всех сложностей управления водными ресурсами (Ingram 2013г.). Принципы управления водными ресурсами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) имеют отношение к IRWM, подчёркивая доверие между заинтересованными сторонами. Дополнительным подходом, признающим буферную способность озёр, водно-болотных угодий и систем стоячих вод, является интегрированное управление бассейнами озёр (ILBM), которое фокусируется на «постепенном, непрерывном и целостном улучшении управления бассейнами со стороны заинтересованных сторон» (Research Center for Sustainability and Environment-Shiga University [Исследовательский центр устойчивости и окружающей среды-Университет Сига] и ILEC 2014г.).

Задача ЦУР 6.5 призывает все страны к 2030 году внедрить IRWM на всех уровнях, в том числе посредством трансграничного сотрудничества. Вероятные трансграничные воздействия на водные ресурсы также часто рассматриваются в процедурах, предусмотренных Конвенцией Эспо и Протоколом к её Стратегической экологической оценке (СЭО). Для облегчения оценки трансграничных водных систем и управления ими Программа ООН по окружающей среде в сотрудничестве с Глобальным экологическим фондом (ГЭФ) и партнёрами подготовила глобальную оценку состояния трансграничных озёр, рек, водоносных горизонтов и систем подземных вод малых островов, крупных морских экосистем и открытого океана. Программу оценки трансграничных вод (TWAP) (UNEP 2011г.). Международный центр оценки ресурсов подземных вод (IGRAC), партнёр TWAP, разработал систему управления информацией о подземных водах для решения проблемы нехватки стандартизированных количественных данных в реальном времени по ключевым параметрам подземных вод и подчеркнул отсутствие адекватного управления подземными водами на всех уровнях.



Последние изменения в международном водном праве значительно укрепили правовую основу в отношении общих неподвижных (непроточных) и текущих (проточных) поверхностных и подземных вод. Вступила в силу Конвенция 1997 г. о праве несудоходных видов использования международных водотоков (Конвенция

ООН о водотоках); Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр 1992 г. (UNECE Water Convention [Водная конвенция ЕЭК ООН] с поправками 2013 г.) была открыта для всех государств-членов Организации Объединённых Наций; а проект статей о праве трансграничных водоносных горизонтов,



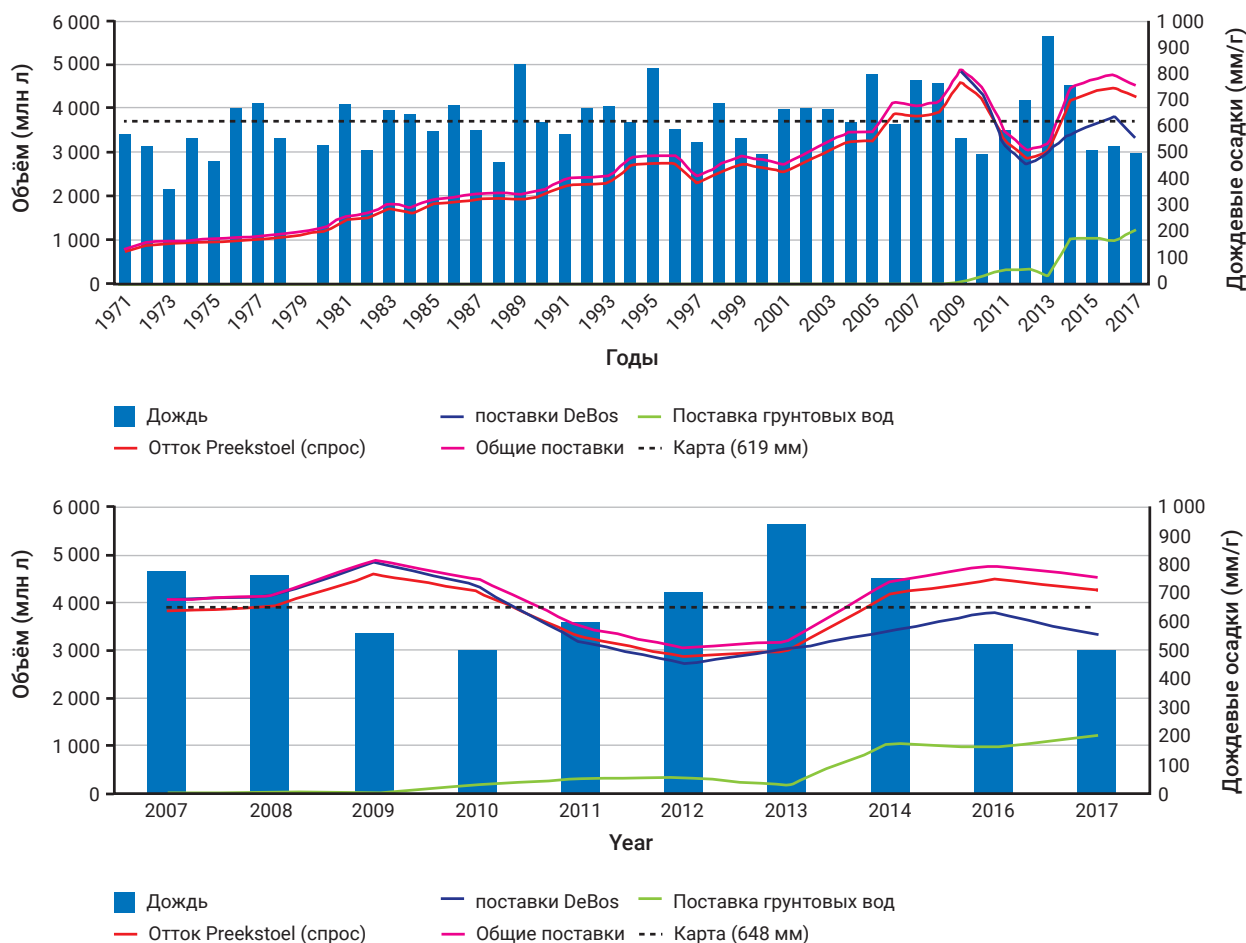
Вставка 9.5: Херманус, недалеко от Кейптауна, провинция Западный Кейп, ЮАР: тематическое исследование по совместному освоению поверхностных и подземных вод и управлению ими

Подземные воды использовались для строительства частных домов и орошения садов в период с 1971 по 2001 годы. Большая потребность в воде в районе Хермануса была удовлетворена за счёт плотины ДеБос (синяя линия, проходящая одновременно с линией общего водоснабжения фиолетового цвета на Рисунке 9.22). В течение 2002 года было введено 7,750 тысяч литров подземных вод в год (зелёная линия), при этом в 2009 году было добавлено 24,191 тысяч литров в год, как показано на линии общего водоснабжения (фиолетовая), отделённой от притока плотины ДеБос (синяя линия), с добавлением подземных вод (зелёная линия) сохраняя линию предложения воды выше красной линии спроса.

Увеличение объёма подземных вод было особенно эффективным для удержания предложения выше спроса в 2010 году, когда предложение плотины ДеБос (синяя линия) не могло его удовлетворить (красная линия). Потребность в воде удовлетворялась за счёт подачи поверхностной воды из плотины, дополненной тремя группами скважин. Ограничения на воду были введены в 2009 году в связи с сокращением подачи поверхностных вод, а затем были отменены.

В отличие от других городов провинции Западный Кейп, страдающих от сильной засухи, только 27 февраля 2018г. жители района Большой Херманус были уведомлены о необходимости введения ограничений на воду уровня 1В с 1 марта 2018г.; хотя тарифы на воду должны были быть повышены только после того, как плотина опустится до 40% от полной отметки. В этот день плотина ДеБос была заполнена на 46,5%. (Overstrand Municipality 2018г.).

Рисунок 9.22: Комплексное использование воды в Херманусе



Источник: Overstrand Municipality 2018г..



подготовленный Комиссией международного права в 2008 году, был рекомендован правительствам Генеральной Ассамблеей ООН. Две конвенции, которые сейчас действуют в тандеме на глобальном уровне, действуют как важный катализатор для пересмотра существующих соглашений и переговоров по новым соглашениям по рекам, озёрам и водоносным горизонтам в масштабе бассейнов. Финансирование поддержки реализации существующих соглашений остаётся проблемой. Они дополняются Рамочной конвенцией ООН об изменении климата, Конвенцией о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, особенно в качестве среды обитания водоплавающих птиц (Ramsar 2016г.) и Конвенцией о биологическом разнообразии (Convention on Biological Diversity [CBD] 1992г.), которые касаются защиты связанных с водой экосистем. Инструменты регионального уровня для управления водными ресурсами включают Рамочную директиву ЕС по водным ресурсам (European Union 2000г.).

9.9.5 Совместное управление поверхностными и подземными водами

Истощение подземных вод может привести к истощению стока (Hunt 1999г.; Kendy и Bredehoeft 2006г.), в то время как отводы стока могут ограничивать пополнение подземных вод. Управление этими двумя источниками как отдельными объектами возникает из-за ограниченного знания систем подземных вод и их пространственных и временных отношений с поверхностными водами, ситуация, больше не являющаяся оправданной (Famiglietti 2014г.; McNutt 2014г.). Текущий опыт подчёркивает ценность совместного управления и использования поверхностных и подземных вод как «единой воды» (Sticklor 2014г.), тем самым обеспечивая защиту от засух и наводнений. Рациональное управление должно учитывать потенциальное долгосрочное воздействие устойчивого забора подземных вод на зависимые от подземных вод экосистемы в засушливых или полузасушливых районах.

Накопление и восстановление водоносных горизонтов (Pyne 1995г.) или управляемая подпитка водоносных горизонтов (Dillon и др. 2009г.) становятся важными инструментами борьбы с хронической нехваткой воды (например, в штате Аризона, США) (Lacher и др. 2014г.; Scanlon и др. 2016г.; Stefan и Ansems 2017г.). Подземные водоохранилища могут играть значительную роль в полузасушливых и засушливых частях Африки (например, в Ботсване, Южная Африка) во время эпизодических сильных дождей или там, где возможности хранения и перекачки поверхностных вод исчерпаны (Tredoux, van der Merwe и Peters 2009г.; Vugan и др. 2016г.). Улавливание и хранение муссонных дождей в истощённых водоносных горизонтах апробируется в Индии (International Water Management Institute [Международный институт управления водными ресурсами] 2016г.).

Принципы городского проектирования, учитывающие водные ресурсы, имеют решающее значение для эффективности водопользования, повторного использования (Wong 2011г.; Fisher-Jeffes, Carden и Armitage 2017г.) и управления наводнениями (Dai и др. 2018г.); например, хранение очищенных ливневых и

сточных вод из городской среды в водоносных горизонтах. Этот подход особенно эффективен для предотвращения проседания и проникновения солей в прибрежные городские водоносные горизонты (Ortuño и др. 2010г.; Vugan и др. 2016г.).

Во **Вставке 9.5** показано совместное освоение поверхностных и подземных вод в Херманусе, прибрежном городе в ЮАР, без проникновения солей – пример, направленный на снижение рисков засухи за счёт уравнивания запасов поверхностных и подземных вод.

В основе успешного совместного использования лежит комплексный мониторинг, моделирование и оценка рисков для водоносного горизонта и источника (источников) поверхностных вод, связанных водосборных бассейнов и социальных систем в рамках подхода «учиться на собственном опыте» (Bidwell 2003г.). Для управления ресурсами водоносного горизонта требуется система зонирования землепользования, основанная на уязвимостях и ограничениях водоносного горизонта, чтобы обеспечить адекватные темпы забора и естественного пополнения (Cross и др. 2016г.).

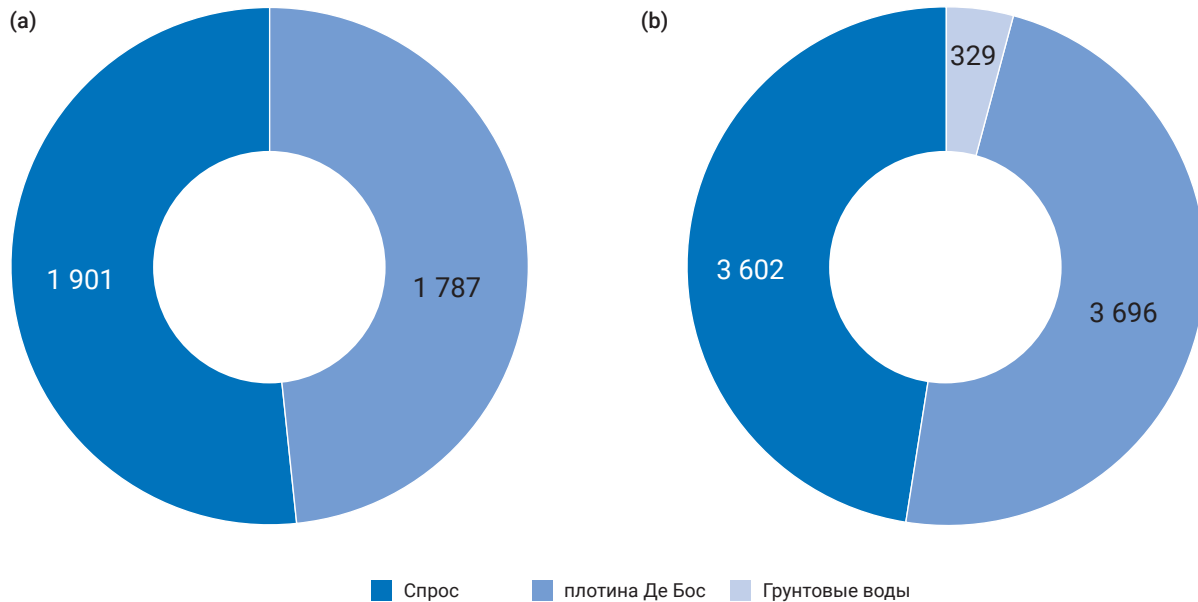
Всё большее признание получает мониторинг и управление полным циклом водопользования частным сектором (например, сельским хозяйством и горнодобывающей промышленностью). Примеры программ управления включают Woolworths в Южной Африке (в партнёрстве с WWF-Южная Африка, WWF-Великобритания, Альянсом за рациональное использование водных ресурсов и Marks and Spencer), Coca-Cola и Альянс по воде и развитию Агентства США по международному развитию (USAID), H&M и WaterAid (Проект по удовлетворению потребностей рабочих в Индии), Unilever и Nestlé в Европе. CEO Water Mandate (<https://ceowatermandate.org>) сыграл важную роль в продвижении бизнес-преимуществ рационального использования водных ресурсов. Это взаимодействие между управлением водными ресурсами, их использованием, пользователями, мониторингом в реальном времени и моделированием для информирования о разработке и управлении ресурсами на основе фактических данных, набирает обороты. В быстрорастущем городе Бангалоре, где 40% воды, поступающей в систему, теряется из-за утечек, компания Water Supply and Sewerage Works заключила альянс с IBM и установила расходомеры в нескольких критических точках системы распределения воды. Данные передаются по технологии GSM (Глобальная система мобильной связи) на центральный сервер диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), затем они трансформируются, объединяются и отображаются в веб-интерфейсе и мобильном приложении для конечных пользователей.

9.9.6 Защита и восстановление водных экосистем (задача 6.6 ЦУР)

Важность связанных с водой экосистем конкретно отражена в цели по водным ресурсам (ЦУР 6) и в цели по сохранению биоразнообразия суши (ЦУР 15). Задача 6.6 направлена на «обеспечение охраны и восстановления связанных с водой экосистем, в том числе гор, лесов,



Рисунок 9.23: Спрос на воду и предложение воды, Большой Херманус, 1971–2001гг. (а) и 2002–2017гг. (б)



Источник: Overstrand Municipality (2018г.).

водно-болотных угодий, рек, водоносных слоёв и озёр», подчёркивая их решающую роль в функциях круговорота воды и управлении водосборными бассейнами.

ЦУР 6.6 отслеживает изменения в пространственной протяжённости связанных с водой экосистем. Учитывая потерю водно-болотных угодий и связанное с этим сокращение биоразнообразия, многие страны реагируют, вводя программы защиты и управления естественными водно-болотными угодьями и требования к экологическим стокам (например, водные ресурсы Мексики; Национальный закон о водных ресурсах ЮАР 1998г. [Government of South Africa 1998г.]). Продолжаются работы по восстановлению и строительству рек и водно-болотных угодий, в том числе строительство водно-болотных угодий для очистки ливневых вод в Австралии, восстановление пойменных территорий в Нидерландах и воссоединение водно-болотных угодий и озёр с основным притоком реки Янцзы в Китае. Улучшенные данные наблюдения Земли в сочетании с методологией классификации позволяют странам получать точную картину своих связанных с водой экосистем. Однако существует острая необходимость в расширении наземного мониторинга компонентов водного цикла и согласования наблюдений.

Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях (1971г.), многонациональное природоохранное соглашение, специально посвящённое сохранению и разумному использованию водно-болотных угодий. Каждая подписавшаяся страна должна обозначить и защитить одно или несколько «водно-болотных угодий международного значения» (известных как «Рамсарские угодья»). В качестве Договаривающихся сторон Конвенции, к началу 2018 года 170 стран определили 2326 Рамсарских угодий. Общая площадь водно-болотных угодий, охраняемых Рамсарской конвенцией, с 2000 года

увеличилась с 81 млн га до почти 250 млн га (Рисунок 9.24). Новые Рамсарские угодья, определённые в последние годы, как правило, следуют гидрологическим границам для защиты водосборов и речных бассейнов целиком (Ramsar 2018г.).

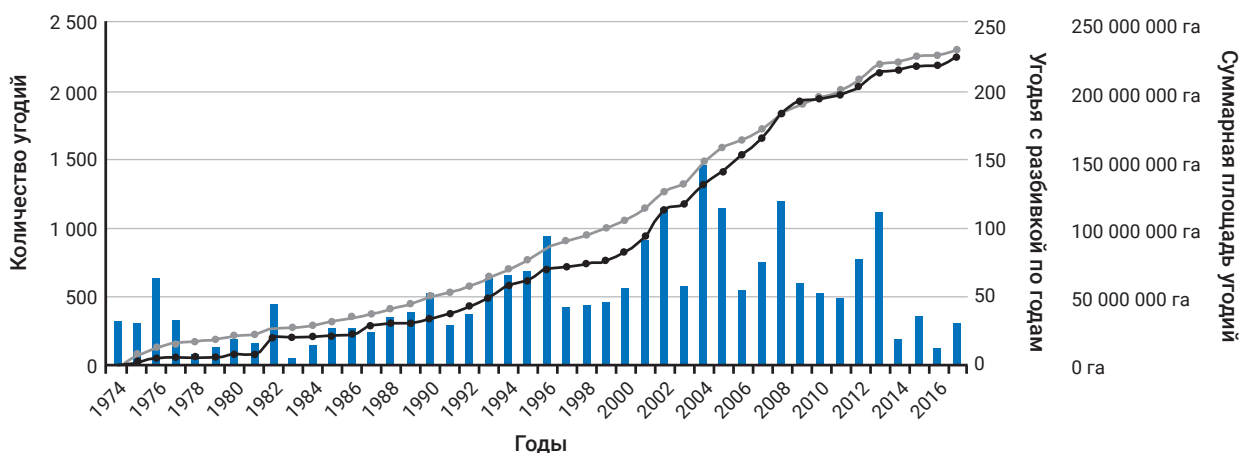
9.10 Заключение

Повсеместная нехватка воды в настоящее время является результатом соединений и взаимосвязей между гидрологическим циклом, неустойчивым сельским хозяйством и энергетическими системами. На местном уровне вода участвует и играет роль в социальных конфликтах и решениях о миграции людей на фоне сложных взаимосвязей. На глобальном уровне круговорот воды объединяет воздействия деятельности человека, роста населения и изменения климата. Ухудшение качества воды в регионах и на континентах угрожает здоровью людей и экосистем, в то время как изменение климата ускоряет круговорот воды и вызывает усиление воздействия на сообщества в виде штормов, наводнений и засух, экстремальных лесных пожаров и оползней, а также увеличения количества пыльных и песчаных бурь в самых засушливых районах. Следовательно, вода, помимо того, что является общественным благом, в настоящее время становится фактором, повышающим риск для здоровья людей и планеты.

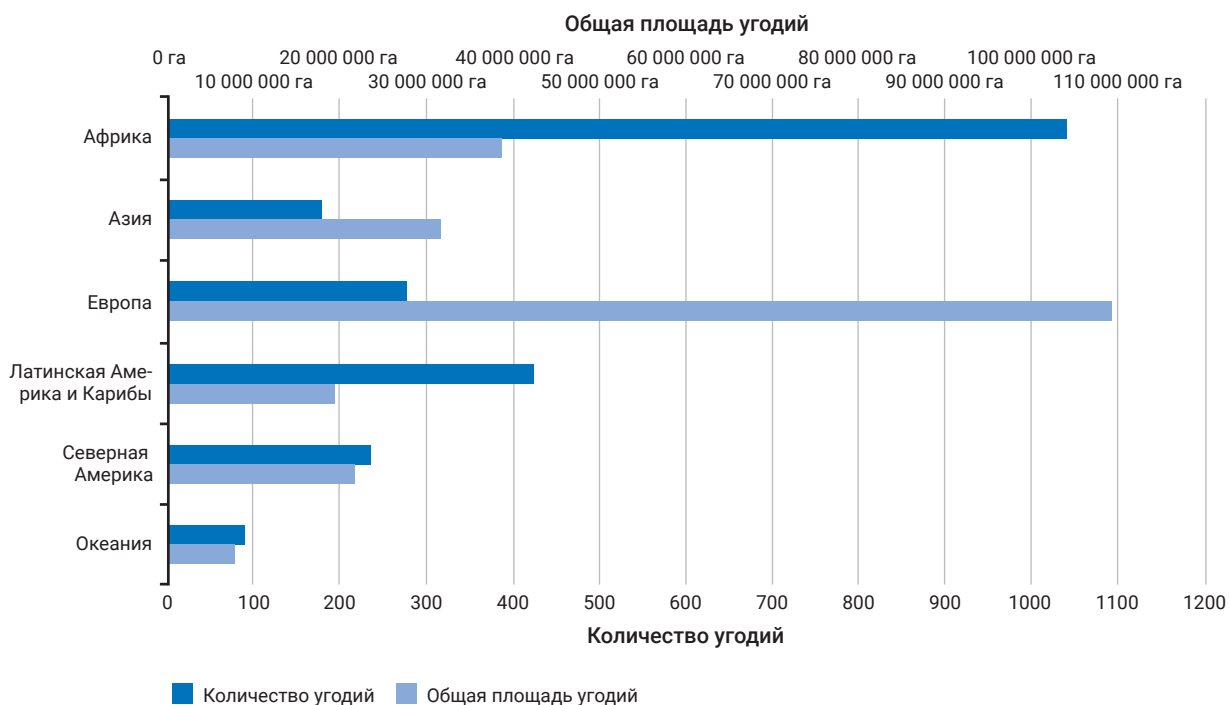
Однако достижение целей ЦУР 6 (водные ресурсы) может быть достигнуто путём вовлечения государственного, частного и неправительственного секторов, гражданского общества и местных субъектов, а также путём взаимного усиления или компромиссов, также учитывающих другие взаимосвязанные цели ЦУР, направленные на искоренение нищеты (ЦУР 1), продовольственную



Рисунок 9.24: Рамсарские угодья, обозначенные по годам и по регионам



— Количество угодий ■ Угодья с разбивкой по годам —●— Общая площадь угодий



Источник: Ramsar (2018г.).

безопасность (ЦУР 2), здоровье (ЦУР 3), гендерное равенство (ЦУР 5), устойчивые города (ЦУР 11) и защиту биоразнообразия (ЦУР 14 и 15). Международные экологические соглашения (МЭС), регулирующие управление водными ресурсами и связанными с водой экосистемами, а также изменение климата, могут способствовать включению интегрированного управления водными ресурсами в нормы права – через национальное и местное законодательство.

Требуется эффективное, действенное и прозрачное управление водными ресурсами, включающее в себя улучшение сотрудничества и координации между

правительствами, техническими учреждениями, неправительственными организациями и гражданским обществом в целях улучшения мониторинга и качества данных, что приведёт к улучшению гидрологического и гидрогеологического обслуживания, как обсуждалось в недавнем докладе на конференции ВМО, прошедшей в мае 2018 г. (World Meteorological Organization [Всемирная метеорологическая организация] 2018г.). Увеличение инвестиций в объём и точность стандартизованных данных о водных ресурсах имеет важное значение для улучшения политик и руководства для рационального управления водными ресурсами.



- Series. Canberra: National Water Commission. https://www.researchgate.net/publication/304620744_Managed_aquifer_recharge_an_introduction_Waterlines_Report_Series_no_13_February_2009_National_Water_Commission_Canberra.
- Dris, R., Gasperi, J., Rocher, V., Saad, M., Renault, N. and Tassin, B. (2015r.). Microplastic contamination in an urban area: A case study in Greater Paris. («Загрязнение микропластиком в городской зоне: тематическое исследование в Большом Париже»). *Environmental Chemistry* 12(5), стр. 592–599. <https://doi.org/10.1071/EN14167>.
- Driscoll, C.T., Driscoll, K.M., Fakhraei, H. and Civerolo, K. (2016r.). Long-term temporal trends and spatial patterns in the acid base chemistry of lakes in the Adirondack region of New York in response to decreases in acidic deposition. («Долгосрочные временные тенденции и пространственные закономерности кислотно-основного химического состава озер в районе Адирондак в Нью-Йорке в ответ на уменьшение кислотных осадков»). *Atmospheric Environment* 146, стр. 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.08.034>.
- Ebi, K.L. and Nealon, J. (2016r.). Dengue in a changing climate. («Денге в меняющемся климате»). *Environmental Research* 151, стр. 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.07.026>.
- Echols, K.R., Meadows, J.C. and Orazon, C.E. (2009r.). Pollution of aquatic ecosystems II: Hydrocarbons, synthetic organics, radionuclides, heavy metals, acids and thermal pollution. («Загрязнение водных экосистем II: углеводороды, синтетическая органика, радионуклиды, тяжелые металлы, кислоты и тепловое загрязнение»). В *Encyclopedia of Inland Waters*. Likens, G.E. and Tochner, K. (ред.). Waltham, MA: Academic Press. стр. 120–128. https://www.researchgate.net/publication/284820061_Pollution_of_Aquatic_Ecosystems_II_Hydrocarbons_Synthetic_Organics_Radionuclides_Heavy_Metals_Acids_and_Thermal_Pollution.
- Elliott, J., Deryng, D., Müller, C., Frieler, K., Konzmann, M., Gerten, D. и др. (2014r.). Constraints and potentials of future irrigation water availability on agricultural production under climate change. («Ограничения и возможности будущей доступности поливной воды для сельскохозяйственного производства в условиях изменения климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(9), стр. 3239–3244. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222474110>.
- Ellison, D., Futter, M.N. and Bishop, K. (2012r.). On the forest cover-water yield debate: From demand to supply-side thinking («О дебатах о лесном покрове и урожайности воды: от спроса к мышлению со стороны предложения»). *Global Change Biology* 18(3), стр. 806–820. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02589.x>.
- European Commission (1992r.). *Commission Decision of 27 July 1992 concerning Questionnaires relating to directives in the water Sector (92/446/EEC)*. («Решение Комиссии от 27 июля 1992г. Об опросных листах, касающихся директив в водном секторе (92/446/EEC)»). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992D0446&from=EN>.
- European Commission (2000r.). *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy*. («Директива 2000/60/EC Европейского парламента и Совета от 23 октября 2000г., устанавливающая рамки действий Сообщества в области водной политики»). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0060&from=EN>.
- European Commission (2008r.). *Groundwater Protection in Europe: The New Groundwater Directive – Consolidating the EU Regulatory Framework*. («Защита подземных вод в Европе: новая директива по подземным водам – консолидация нормативно-правовой базы ЕС»). Brussels: European Commission. <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/groundwater/pdf/brochure/en.pdf>.
- Fader, M., Shi, S., von Bloh, W., Bondeau, A. and Cramer, W. (2016r.). Mediterranean irrigation under climate change: More efficient irrigation needed to compensate for increases in irrigation water requirements. («Средиземноморское орошение в условиях изменения климата: требуется более эффективное орошение, чтобы компенсировать увеличение потребности в воде для орошения»). *Hydrology and Earth System Sciences* 20(2), стр. 953–973. <https://doi.org/10.5194/hess-20-953-2016>.
- Famiglietti, J.S. (2014r.). The global groundwater crisis. («Глобальный кризис подземных вод»). *Nature Climate Change* 4(11), стр. 945–948. <https://doi.org/10.1038/nclimate2425>.
- Famiglietti, J.S. and Rodell, M. (2013r.). Water in the balance. («Вода в балансе»). *Science* 340(6138), стр. 1300–1301. <https://doi.org/10.1126/science.1236460>.
- Farinotti, D., Longuevergne, L., Moholdt, G., Dethmann, D., Moelg, T., Bolch, T. и др. (2015r.). Substantial glacier mass loss in the Tien Shan over the past 50 years. («Значительная потеря массы ледников на Тянь-Шане за последние 50 лет»). *Nature Geoscience* 8(9), стр. 716–722. <https://doi.org/10.1038/ngeo2513>.
- Filho, L.W., Echevarria Icaza, L., Emanche, V.O. and Quasem Al-Amin, A. (2017r.). An evidence-based review of impacts, strategies and tools to mitigate urban heat islands. («Основанный на фактах обзор воздействий, стратегий и инструментов смягчения последствий городских островов тепла»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14(12), стр. 1600. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121600>.
- Fisher-Jeffes, L., Kirsty C. и Armitage, N. (2017r.). A water sensitive urban design framework for South Africa. («Система городского проектирования, учитывающая воду, для Южной Африки»). *Journal of Town and Regional Planning* 71, стр. 1–10. https://doi.org/10.18820/2415-0495/rtpr7111_1.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Water Withdrawal by Sector, Around 2010*. («Водозабор по отраслям, около 2010г.»). Rome. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-Withdrawal_eng.pdf.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017r.). AQUASTAT website. («Сайт АКВАСТАТ»). <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm> (Доступ проверен: 12 января 2018г.).
- Foster, S., Pulido-Bosch, A., Vallejos, Á., Molina, L., Llop, A. и MacDonald, A.M. (2018r.). Impact of irrigated agriculture on groundwater-recharge salinity: A major sustainability concern in semi-arid regions. («Влияние орошаемого земледелия на засоленность грунтовых вод: серьезная проблема устойчивости в полусахельных регионах»). *Hydrogeology Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10040-018-1830-2>.
- Foster, S., Tyson, G., Colvin, C., Wireman, M., Manzano, M., Kremer, D. и др. (2016r.). *Ecosystem Conservation and Groundwater*. («Сохранение экосистем и подземные воды»). International Association of Hydrogeologists. https://www.researchgate.net/publication/297698654_Ecosystem_Conservation_Groundwater.
- Gao, H., Bohn, T.J., Podest, E., McDonald, K.C. и Lettenmaier, D.P. (2011r.). On the causes of the shrinking of Lake Chad. («О причинах высыхания озера Чад»). *Environmental Research Letters* 6(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/034021>.
- GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators (2016r.). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990–2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2015. («Глобальные, региональные и национальные годы жизни с поправкой на инвалидность (DALY) для 315 заболеваний и травм и ожидаемая продолжительность здоровой жизни (HALE), 1990–2015 годы: систематический анализ для исследования глобального бремени болезней 2015 года»). *Lancet* 388, стр. 1603–1658. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31460-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31460-X).
- Gerberg, J. (2015r.). A megacity without water: São Paulo's drought. («Меганполис без воды: засуха в Сан-Паулу»). *Time Magazine*. 13 октября 2015г. <http://time.com/4054262/drought-brazil-video/>.
- Giannakis, E., Bruggeman, A., Djuma, H., Kozyra, J. и Hammer, J. (2016r.). Water pricing and irrigation across Europe: Opportunities and constraints for adopting irrigation scheduling decision support systems. («Ценообразование на воду и орошение в Европе: возможности и ограничения для принятия решений о планировании орошения»). *Water Science and Technology: Water Supply* 16(1), стр. 245–252. <https://doi.org/10.2166/ws.2015.136>.
- Gilmont, M., Nassar, L., Rayner, S., Tal, N., Harper, E. и Salem, H. (2018r.). The potential for enhanced water decoupling in the Jordan Basin through regional agricultural best practice. («Потенциал для улучшения расщепления воды в бассейне реки Иордан за счет передовой региональной сельскохозяйственной практики»). *Land* 7(2), стр. 63. <https://doi.org/10.3390/land7020063>.
- Global Land Ice Measurements from Space (2018r.). *Monitoring the World's Changing Glaciers*. («Мониторинг изменяющихся ледников в мире»). Global Land Ice Measurements from Space <https://www.glims.org/>.
- Global Water Partnership (2000r.). *Integrated Water Resources Management*. («Интегрированное управление водными ресурсами»). Technical Advisory Committee Background Paper. Stockholm. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cacena_files/en/pdf/tec04.pdf.
- Gomes, U.A.F. и Heller, L. (2016r.). Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? («Доступ к воде, обеспечиваемый Программой обучения и социальной мобилизации для сосуществования с полусахельным регионом: один миллион сельских цистерн: борьба с засухой или преодоление уязвимости?»). *Engenharia Sanitária e Ambiental* 21(3), стр. 623–633. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016128417>.
- Government of South Africa Act No 36 of 1998 (1998r.). South Africa National Water Act 1998. («Национальный закон Южной Африки о водных ресурсах 1998г.»). 20 августа 1998г. http://portal.unesco.org/en/files/47385/1267088657/NWA_1998.pdf/NWA%2B1998.pdf.
- Grangier, C., Qadir, M. и Singh, M. (2012r.). Health implications for children in wastewater-irrigated peri-urban Aleppo, Syria. («Последствия для здоровья детей в орошаемых сточными водами пригородных районах Алеппо, Сирия»). *Water Quality, Exposure and Health* 4(4), стр. 187–195. <https://doi.org/10.1007/s12403-012-0078-7>.
- Great Artesian Basin Coordinating Committee (2016r.). *Great Artesian Basin: Resource Study 2014*. («Большой артезианский бассейн: исследование ресурсов 2014г.»). Canberra. <http://www.gabcc.gov.au/sitecollectionimages/resources/66540f98-c828-4268-8b8b-b37f8193cde7/files/resource-study-2016.pdf>.
- Green, P.A., Voerovers, C.J., Harrison, I., Farrell, T., Saenz, L. и Fekete, B.M. (2015r.). Freshwater ecosystem services supporting humans: Pivoting from water crisis to water solutions. («Услуги пресноводных экосистем, поддерживающие людей: переход от водного кризиса к водным решениям»). *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 34, стр. 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.06.007>.
- Gross-Sorokin, M.Y., Roast, S.D. и Brighty, G.C. (2006r.). Assessment of feminization of male fish in English rivers by the Environment Agency of England and Wales. («Оценка феминизации самцов рыб в реках Англии Агентством по окружающей среде Англии и Уэльса»). *Environmental health perspectives* 114, стр. 147–151. <https://doi.org/10.1289/ehp.8068>.
- Guzinski, R., Kass, S., Huber, S., Bauer-Gottwein, P., Jensen, I., Naeimi, V. и др. (2014r.). Enabling the use of earth observation data for integrated water resource management in Africa with the water observation and information system. («Обеспечение возможности использования данных наблюдения Земли для интегрированного управления водными ресурсами в Африке с помощью системы наблюдения и информации о воде»). *Remote Sensing* 6(8), стр. 7819–7839. <https://doi.org/10.3390/rs6087819>.
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A.A., Tyukavina, A. и др. (2013r.). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. («Глобальные карты изменения лесного покрова в XXI веке в высоком разрешении»). *Science* 342(6160), стр. 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>. Данные доступны онлайн по адресу: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- Harris, L.M., Phartiyal, J., Scott, D.N. и Peloso, M. (2015r.). Women Talking about Water: Feminist Subjectivities and Intersectional Understandings. («Женщины, говорящие о воде: феминистские субъективности и межсекционные взаимоломление»). *Canadian Women's Studies Journal* 30(2-3), стр. 15–24. <https://doi.org/10.14288/1.0366125>.
- Hay, E.R. и Hartnady, C.J.H. (2001r.). Development of deep groundwater reserve of strategic importance. («Разработка запасов глубоких подземных вод, имеющих стратегическое значение»). *Journal of the South African Institution of Civil Engineering* 9(5), стр. 13–16.
- Hemingway, J., Ranson, H., Magill, A., Kolaczinski, J., Fornadel, C., Gimig, J. и др. (2016r.). Averting a malaria disaster: Will insecticide resistance derail malaria control? («Предотвращение катастрофы, связанной с малярией: помешает ли устойчивость к инсектицидам борьбе с малярией?»). *Lancet* 387(10029), стр. 1785–1788. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00417-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00417-1).
- Hoekstra, A.Y. и Mekonnen, M.M. (2012r.). The water footprint of humanity. («Водный след человечества»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(9), стр. 3232–3237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1109936109>.
- Holling, C.S. и Gunderson, L.H. (2002r.). Resilience and adaptive cycles. («Устойчивость и адаптивные циклы»). В *Panarchy: Understanding Transformations In Human and Ecological Systems*. Gunderson, L.H. и Holling, C.S. (ред.). Washington, D.C.: Island Press. стр. 25–62. <https://techworks.lib.vt.edu/handle/10919/67621?show=full>.
- Holloway, A. (2003r.). Disaster risk reduction in southern Africa: Hot rhetoric—cold reality. («Снижение риска бедствий на юге Африки: горячая риторика - холодная реальность»). *African Security Review* 12(1), стр. 29–38. <https://doi.org/10.1080/10246029.2003.9627568>.
- Horton, A.A., Walton, A., Spurgeon, D.J., Lahive, E. и Svendsen, C. (2017r.). Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. («Микропластики в пресноводной и наземной среде: оценка текущего понимания для выявления пробелов в знаниях и будущих приоритетов исследований»). *Science of the Total Environment* 586, стр. 127–141. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.190>.
- Hunt, B. (1999r.). Unsteady stream depletion from ground water pumping. («Неустойчивое истощение потока вследствие откачки грунтовых вод»). *Ground Water* 37(1), стр. 98–102. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.1999.tb00962.x>.
- Huntington, T.G. (2006r.). Evidence for intensification of the global water cycle: Review and synthesis. («Доказательства интенсификации глобального водного цикла: обзор и обобщение»). *Journal of Hydrology* 319, стр. 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.07.003>.
- Huss, M. (2012r.). Extrapolating glacier mass balance to the mountain-range scale: The European Alps 1900–2100. («Экстраполяция баланса массы ледников в масштабе горных хребтов: Европейские Альпы 1900–2100гг.»). *Cryosphere* 6(4), стр. 713–727. <https://doi.org/10.5194/tc-6-713-2012>.
- Ingram, H. (2013r.). No universal remedies: Design for contexts. («Нет универсальных средств: дизайн для контекстов»). *Water International* 38(1), стр. 6–11. <https://doi.org/10.1080/0258060.2012.739076>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014r.). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2014г.: Обобщающий отчет. Вклад рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по



- изменению климата». Pachauri, R.K. и Meyer, L.A. (ред.). Geneva. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2017r.). *The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*. («Отчет об оценке опылятели, опыления и производства продуктов питания»). Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L. и Ngo, H.T. (ред.). Bonn. https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/individual_chapters_pollination_20170305.pdf.
- International Commission for the Protection of the Danube River (2008r.). *Analysis of the Tisza River Basin 2007: Initial Step Toward the Tisza River Basin Management Plan – 2009*. («Анализ бассейна реки Тиса 2007г.: первый шаг к плану управления бассейном реки Тиса – 2009г.»). Vienna. http://www.icpdr.org/main/sites/default/files/Tisza_RB_Analysis_2007.pdf.
- International Groundwater Resources Assessment Centre and United Nations Educational Scientific and Cultural Organization - International Hydrological Programme (2015r.). *Transboundary aquifers of the world map 2015*. («Карта трансграничных водоносных горизонтов 2015 года»). International Groundwater Resources Assessment Centre, Delft. <https://www.un-igrac.org/resource/transboundary-aquifers-world-map-2015>.
- International Lake Environment Committee Foundation and United Nations Environment Programme (2016r.). *Transboundary Lakes and Reservoirs: Status and Trends. Volume 2: Lake Basins and Reservoirs*. («Трансграничные озера и водохранилища: состояние и тенденции. Том 2: Озерные бассейны и водохранилища»). Nairobi. <http://gefwap.org/publications/TWAPVOLUME2TRANSBOUNDARYLAKEANDRESERVOIRS.pdf>.
- International Water Management Institute (2016r.). *Managing the monsoon*. («Управление муссоном»). International Water Management Institute <http://www.wmi.cgiar.org/2016/05/managing-the-monsoon/> (Доступ проверен: 24 июня 2017г.).
- INTJ Input (2017r.). PFAS: new biohazards identified in fast food wrappers. («PFAS: в упаковке быстрого вытуды выявлены новые виды биологической опасности»). 19 апреля <https://intjinput.wordpress.com/tag/environmental-science-and-technology-letters/>.
- Jayaachandran, S. (2009r.). Air quality and early-life mortality: Evidence from Indonesia's wildfires. («Качество воздуха и ранняя смертность: данные по лесным пожарам в Индонезии»). *The Journal of Human Resources* 44(4), стр. 916–954. <https://doi.org/10.3386/w14011>.
- Jeffrey, P. и Gearey, M. (2006r.). Integrated water resources management: Lost on the road from ambition to realisation? («Интегрированное управление водными ресурсами: заблудились на пути от амбиций к реализации»). *Water Science and Technology* 53(1), стр. 1–8. <https://doi.org/10.2166/wst.2006.001>.
- Jenkins, S., Paduan, J., Roberts, P., Schlenk, D. и Weis, J. (2012r.). *Management of Brine Discharges to Coastal Waters: Recommendations of a Science Advisory Panel*. («Управление сбросами рассола в прибрежные воды: рекомендации научного консультативного совета»). Technical Report. Costa Mesa, CA: State Water Resources Control Board. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20069/jenkins_management.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Jeppesen, E., Moss, B., Bennion, H., Carvalho, L., DeMeester, L., Feuchtmayr, H. и др. (2010r.). Interaction of climate change and eutrophication. («Взаимодействие изменения климата и эвтрофикации»). В *Climate Change Impacts on Freshwater Ecosystems*. Kernan, M., Battarbee, R. и Moss, B. (ред.). Blackwell Publishing Ltd, chapter 6. стр. 119–151. <https://doi.org/10.1002/9781444327397.Chapter.6>.
- Joosten, H. (2015r.). *Peatlands, Climate Change Mitigation and Biodiversity Conservation: An Issue Brief on the Importance of Peatlands for Carbon and Biodiversity Conservation and the Role of Drained Peatlands as Greenhouse Gas Emission Hotspots*. («Торфяники, смягчение последствий изменения климата и сохранение биоразнообразия: краткий обзор важности торфяников для сохранения углерода и биоразнообразия и роль осушенных торфяников как очагов выбросов парниковых газов»). Copenhagen: Nordic Council of Ministers. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ny_2_korrektur_anp_peatland.pdf.
- Keeley, G. (2008r.). Barcelona forced to import emergency water. («Барселона вынуждена импортировать противопожарный запас воды»). *The Guardian* 14 мая 2008г. <https://www.theguardian.com/world/2008/may/14/spain-water>.
- Kendy, E. и Bredehoeft, J.D. (2006r.). Transient effects of groundwater pumping and surface-water irrigation returns on streamflow. («Кратковременные эффекты откачки грунтовых вод и орошения поверхностных вод отражаются на речном стоке»). *Water Resources Research* 42(6). <https://doi.org/10.1029/2005wr004792>.
- Kim, S., De Jonghe, J., Kulesa, A.B., Feldman, D., Vatanen, T., Bhattacharyya, R.P. и др. (2017r.). High-throughput automated microfluidic sample preparation for accurate microbial genomics. («Высокопроизводительная автоматическая микроfluidическая пробобработка для точной микробной геномики»). *Nature Communications* 8(13919). <https://doi.org/10.1038/ncomms13919>.
- Kodama, Y., Eaton, F. и Wendler, G. (1983r.). The influence of Lake Minchumina, interior Alaska, on its surroundings. («Влияние озера Минчумина на Аляске на его окрестности»). *Archives for Meteorology Geophysics and Bioclimatology Series B* 33(3), стр. 199–218. <https://doi.org/10.1007/bf02275094>.
- Kolpin, D.W., Furlong, E.T., Meyer, M.T., Thurman, E.M., Zaugg, S.D., Barber, L.B. и др. (2002r.). Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in US streams, 1999–2000: A national reconnaissance. («Фармацевтические препараты, гормоны и другие органические загрязнители сточных вод в водотоках США, 1999–2000 годы: национальная разведка»). *Environmental Science & Technology* 36(6), стр. 1202–1211. <https://doi.org/10.1021/es011055j>.
- Kümmerli, K. (2009r.). Antibiotics in the aquatic environment – A review – Part II. («Антибиотики в водной среде – Обзор – Часть II»). *Chemosphere* 75(4), стр. 435–441. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.12.006>.
- Lacher, L.J., Turner, D.S., Gungler, B., Bushman, V.M. и Richter, H.E. (2014r.). Application of hydrological tools and monitoring to support managed aquifer recharge decision making in the upper San Pedro River, Arizona, USA. («Применение гидрологических инструментов и мониторинга для поддержки принятия решений по управляемому пополнению водоносных горизонтов в верховьях реки Сан-Педро, Аризона, США»). *Water Resources Research* 6(11), стр. 3495–3527. <https://doi.org/10.3390/w6113495>.
- Laird, N.F., Kristovich, D.A.R., Liang, X.Z., Arritt, R.W. и Labas, K. (2001r.). Lake Michigan lake breezes: Climatology, local forcing, and synoptic environment. («Озерные бризы озера Мичиган: климатология, местное воздействие и синоптическая среда»). *Journal of Applied Meteorology* 40(3), стр. 409–424. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(2001\)040<0409:imbbs>2.0.co;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2001)040<0409:imbbs>2.0.co;2).
- Lehmann, J., Soumou, D. и Frieler, K. (2015r.). Increased record-breaking precipitation events under global warming. («Увеличение рекордного количества осадков в условиях глобального потепления»). *Climatic Change* 132(4), стр. 501–515. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1434-y>.
- Lehner, B., Liermann, C.R., Revenga, C., Vooreasmarty, C., Fekete, B., Couzet, P. и др. (2011r.). High-resolution mapping of the world's reservoirs and dams for sustainable river-flow management. («Картирование мировых водохранилищ и плотин с высоким разрешением для устойчивого управления речным стоком»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(9), стр. 494–502. <https://doi.org/10.1890/100125>.
- Little, A. (2015r.). Can desalination counter the drought? («Может ли опреснение противостоять засухе?»). *The New Yorker*. 22 июля 2015г. <http://www.newyorker.com/tech/elements/can-desalination-counter-the-drought>.
- Liou, P.L., Lynett, P., Fernando, H., Jaffe, B.E., Fritz, H., Higan, B. и др. (2005r.). Observations by the international tsunami survey team in Sri Lanka. («Наблюдения международной группы по исследованию цунами в Шри-Ланке»). *Science* 308(5728), стр. 1595. <https://doi.org/10.1126/science.1110730>.
- Liou, W., Sun, F., Lim, W.H., Zhang, J., Wang, H., Shiogama, H. и др. (2018r.). Global drought and severe drought-affected populations in 1.5 and 2°C warmer worlds. («Глобальная засуха и затронутые сильной засухой население в более теплых на 1,5°C и 2°C мирах»). *Earth System Dynamics* 9(1), стр. 267–283. <https://doi.org/10.5194/esd-9-267-2018>.
- Lo, N.C., Addiss, D.G., Hotez, P.J., King, C.H., Stothard, J.R., Evans, D.S. и др. (2017r.). A call to strengthen the global strategy against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: The time is now. («Призыв усилить глобальную стратегию борьбы с шистосомозом и гельминтозами, передаваемыми через почву: время пришло»). *The Lancet Infectious Diseases* 17(2), стр. e64–e69. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30535-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30535-7).
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V. и др. (2013r.). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010. («Глобальная и региональная смертность для 235 причин смерти для 20 возрастных групп в 1990 и 2010 году: систематический анализ исследования глобального бремени болезней 2010 года»). *Lancet* 380(9859), стр. 2095–2128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61728-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61728-0).
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A.J. и др. (2015r.). Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China. («Воздействие загрязнения почвы и воды на безопасность пищевых продуктов и риски для здоровья в Китае»). *Environment International* 77, стр. 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.12.010>.
- MacDonald, A.M., Bonsor, H.C., Dochartaigh, B.E.O. и Taylor, R.G. (2012r.). Quantitative maps of groundwater resources in Africa. («Количественные карты ресурсов подземных вод в Африке»). *Environmental Research Letters* 7(2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/2/024009>.
- Margat, J. и van der Gun, J. (2013r.). *Groundwater Around the World: A Geographic Synopsis*. («Подземные воды всего мира: географический обзор»). 1st edn. London: CRC Press. <https://www.crcpress.com/Groundwater-around-the-World-A-Geographic-Synopsis/Margat-Gun/p/book/9781138000346>.
- Masson, M., Walter, M. и Priestler, M. (2013r.). *Incentivizing Clean Technology in the Mining Sector in Latin America and the Caribbean: The Role of Public Mining Institutions*. («Стимулирование чистых технологий в горнодобывающем секторе в Латинской Америке и Карибском бассейне: роль государственных горнодобывающих учреждений»). IDB Technical Note, Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6018/incentivizing%20Clean%20Technology%20in%20the%20Mining%20Sector%20in%20Latin%20America%20and%20the%20Caribbean.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Masten, S.J., Davies, S.H. и McElmurry, S.P. (2016r.). Flint water crisis: What happened and why? («Кризис воды во Флориде: что произошло и почему?»). *Journal of the American Water Works Association* 108(12), стр. 22–34. <https://doi.org/10.5942/jawwa.2016.108.0195>.
- Mateo-Sagasta, J. и Burke, J. (2012r.). *Agriculture and Water Quality Interactions: A Global Overview*. («Взаимодействие сельского хозяйства и качества воды: глобальный обзор»). SOLAW Background Thematic Report. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-b1092e.pdf>.
- Maupin, M.A., Kenny, J.F., Hutson, S.S., Lovelace, J.K., Barber, N.L. и Linsey, K.S. (2014r.). *Estimated Use of Water in the United States in 2010*. («Расчетное использование воды в США в 2010г.»). United States Geological Survey. <https://pubs.usgs.gov/circ/1405/pdf/circ1405.pdf>.
- McCarthy, T.R., Turkelbaev, J.A. и Hotez, P.J. (2014r.). Global progress towards eliminating gastrointestinal helminth infections. («Глобальный прогресс в борьбе с гельминтозными желудочно-кишечного тракта»). *Current Opinion in Gastroenterology* 30(1), стр. 18–24. <https://doi.org/10.1097/mog.000000000000025>.
- McInnes, R.J., Simpson, M., Lopez, B., Hawkins, R. и Shore, R. (2016r.). Wetland ecosystem services and the Ramsar convention: An assessment of needs. («Экосистемные услуги водно-болотных угодий и Рамсарская конвенция: оценка потребностей»). *Wetlands* 37(1), стр. 123–134. <https://doi.org/10.1007/s13157-016-0849-1>.
- McNutt, M. (2014r.). The drought you can't see. («Засуха, которую ты не можешь увидеть»). *Science* 345(6204), стр. 1543. <https://doi.org/10.1126/science.1260795>.
- Meeker, J.D. (2012r.). Exposure to environmental endocrine disruptors and child development. («Воздействие эндокринных разрушителей окружающей среды и развитие ребенка»). *Archives of Pediatrics Adolescent Medicine* 166(10), стр. 952–958. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2012.241>.
- Mekonnen, M.M. и Hoekstra, A.Y. (2011r.). *National Water Footprint Accounts: The Green, Blue and Grey Water Footprint of Production and Consumption*. («Национальные счета водного следа: зеленый, голубой и серый водные следы производства и потребления»). Value of Water Research Report Series. Delft: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization-IHE Institute for Water Education. <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report50-NationalWaterFootprints-Vol1.pdf>.
- Mitsch, W.J. и Gosselink, J.G. (2015r.). *Wetlands, 5th Edition*. 5th edn. («Водно-болотные угодья, 5 издание»). Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Wetlands%2C%205th+Edition-p-9781118676820>.
- Mompelat, S., Le Bot, V. и Thomas, O. (2009r.). Occurrence and fate of pharmaceutical products and by-products, from source to drinking water. («Возникновение и судьба фармацевтических продуктов и побочных продуктов, от ресурса до питьевой воды»). *Environment International* 35(5), стр. 803–814. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.10.008>.
- Morris, B.L., Lawrence, A.R.L., Chilton, P.J.C., Adams, B., Calow, R.C. и Klink, B.A. (2003r.). *Groundwater and its Susceptibility to Degradation: A Global Assessment of the Problem and Options for Management*. («Подземные воды и их подверженность деградации: глобальная оценка проблемы и варианты управления»). Early Warning and Assessment Report Series. Nairobi: United Nations Environment Programme. <https://www.icwash.org/sites/default/files/BGS-2003-Groundwater.pdf>.
- Mudd, G.M., Weng, Z. и Jowitt, S.M. (2013r.). A detailed assessment of global Cu resource trends and endowments. («Подробная оценка мировых тенденций и запасов меди»). *Economic Geology* 108(5), стр. 1163–1183. <https://doi.org/10.2113/econgeo.109.7.1163>.
- Mukubutera, A., Thomson, D., Murray, M., Basinga, P., Nyirazinywe, L., Atwood, S. и др. (2016r.). Rainfall variation and child health: Effect of rainfall on diarrhea among under 5 children in Rwanda, 2010. («Изменение количества осадков и здоровье детей: влияние дождя на диарею у детей в возрасте до 5 лет в Руанде, 2010г.»). *BMC Public Health* 16(1), стр. 731. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3435-9>.
- Mukhtarov, F. и Gerlak, A. (2014r.). Epistemic forms of integrated water resources management: Towards knowledge versatility. («Эпистемические формы интегрированного управления водными ресурсами: на пути к универсальности знаний»). *Policy Studies* 47(2), стр. 101–120. <https://doi.org/10.1007/s11077-013-9193-y>.
- Musengimana, G., Mukinda, F.K., Machezano, R. и Mahomed, H. (2016r.). Temperature variability and occurrence of diarrhoea in children under five-years-old in Cape Town metropolitan sub-Districts. («Изменчивость температуры и возникновение диареи у детей в возрасте до пяти лет в пригородах Кейптауна»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13(9), стр. 859. <https://doi.org/10.3390/ijerph13090859>.



- Vörösmarty, C.J., Meybeck, M. и Pastore, C.L. (2015r.). Impair-then-repair: A brief history & global-scale hypothesis regarding human-water interactions in the Anthropocene. («Повреждение, затем ремонт: краткая история и глобальная гипотеза о взаимодействиях человека и воды в антропоцене»). *Daedalus* 144(3), стр. 94–109. https://doi.org/10.1162/DAED_a_00345.
- Voutchkov, N. (2016r.). *Desalination – past, present and future*. («Опреснение – прошлое, настоящее и будущее»). [International Water Association <http://www.iwa-network.org/desalination-past-present-future/> (Доступ проверен: 23 февраля 2018r.).
- Wang, X., Wang, W. и Tong, C. (2016r.). A review on impact of typhoons and hurricanes on coastal wetland ecosystems. («Обзор воздействия тайфунов и ураганов на экосистемы прибрежных водно-болотных угодий»). *Acta Ecologica Sinica* 36(1), стр. 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2015.12.006>.
- Weaver, J.M.C., Rosewarne, P., Hartnady, C.J.H. и Hay, E.R. (2002r.). Potential of table mountain group aquifers and integration into catchment water management. In *A Synthesis of the Hydrogeology of the Table Mountain Group – Formation of a Research Strategy*. («Потенциал водоносных горизонтов группы Столовых гор и интеграция в управление водосборными бассейнами»). В Pietersen, K. и Parsons, R. (ред.), chapter 7. стр. 241–255. <http://www.wrc.org.za/Knowledge%20Hub%20Documents/Research%20Reports/TT-158-01.pdf>.
- Webb, E., Moon, J., Dyrszka, L., Rodriguez, B., Cox, C., Patisaul, H. и др. (2017r.). Neurodevelopmental and neurological effects of chemicals associated with unconventional oil and natural gas operations and their potential effects on infants and children. («Эффекты нейроразвития и неврологические эффекты химических веществ, связанных с нетрадиционными нефтяными и газовыми операциями, и их потенциальное воздействие на младенцев и детей»). *Reviews on Environmental Health* 33(1), стр. 3–29. <https://doi.org/10.1515/reveh-2017-0008>.
- Wong, T.H.F. (2011r.). Framework for stormwater quality management in Singapore. («Структура по управлению качеством ливневых вод в Сингапуре»). 12th International Conference on Urban Drainage. Association, I.W. (Ред.). Porto Alegre, 11–16 сентября 2011r. <https://www.scribd.com/document/327618575/Framework-for-Stormwater-Quality-Management-in-Singapore>.
- World Health Organization and United Nations Children's Fund (2017r.). *Safely Managed Drinking Water. Thematic Report on Drinking Water 2017*. («Безопасная питьевая вода: тематический отчет о питьевой воде 2017 года»). Geneva, Switzerland. <https://washdata.org/report/jmp-2017-tr-smdw>.
- World Health Organization (2006r.). *Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater: Volume 2. Wastewater Use in Agriculture*. («Руководство по безопасному использованию сточных вод, экскрементов и серых вод: Том 2. Использование сточных вод в сельском хозяйстве»). Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/wvu2intro.pdf.
- World Health Organization (2017a). *Global Health Observatory Data: Mortality and Burden of Disease from Water and Sanitation*. («Данные Глобальной обсерватории здравоохранения: смертность и бремя болезней от водоснабжения и санитарии»). Geneva http://www.who.int/gbo/phe/water_sanitation/burden/en/.
- World Health Organization (2017b). *UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-water (GLAAS)*. («Глобальный анализ и оценка состояния санитарии и питьевой воды ООН-Вода (GLAAS)»). http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/investments/glaas/en/ (Доступ проверен: 24 июня 2017r.).
- World Health Organization and United Nations Children's Fund (2012r.). *WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP). 2012 Annual Report* («Совместная программа ВОЗ и ЮНИСЕФ по мониторингу водоснабжения и санитарии (JMP). Годовой отчет за 2012 год»). <https://washdata.org/report/jmp-2012-annual-report>.
- World Health Organization and United Nations Children's Fund (2015r.). *2015 Annual Report WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation*. («Годовой отчет за 2015r. Совместная программа ВОЗ и ЮНИСЕФ по мониторингу водоснабжения и санитарии»). <https://d26p6gt0m19horcloudfront.net/whywater/JMP-2015-Annual-Report.pdf>.
- World Health Organization и United Nations Children's Fund (2016r.). *2016 Annual Report WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP)*. («Годовой отчет за 2016r. Совместная программа ВОЗ и ЮНИСЕФ по мониторингу водоснабжения, санитарии и гигиены (JMP)»). <https://washdata.org/sites/default/files/documents/reports/2017-07/JMP-2016-annual-report.pdf>.
- World Meteorological Organization (2018r.). *What are hydrological services?* («Что такое гидрологические службы?»). <http://hydroconference.wmo.int/en/about>.
- World Wildlife Fund (2016r.). *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in a New Era*. («Отчет «Живая планета» 2016r.: Риск и устойчивость в новую эру»). Gland. http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_2016_full_report_low_res.pdf.
- Yang, S.L., Milliman, J.D., Li, P. и Xu, K. (2011r.). 50,000 dams later: Erosion of the Yangtze River and its delta. («50000 плотин позже: эрозия реки Янцзы и её дельты»). *Global and Planetary Change* 75(1), стр. 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2010.09.006>.
- Yang, Y., Ok, Y.S., Kim, K.-H., Kwon, E.E. и Tsang, Y.F. (2017r.). Occurrences and removal of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in drinking water and water/sewage treatment plants: A review. («Наличие и удаление фармацевтических препаратов и средств личной гигиены (PPCP) в питьевой воде и на водочистных установках: обзор»). *Science of the Total Environment* 596-597, стр. 303–320. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.102>.
- Yao, T., Thompson, L., Yang, W., Yu, W., Gao, Y., Guo, X. и др. (2012r.). Different glacier status with atmospheric circulations in Tibetan Plateau and surroundings. («Различное состояние ледников с атмосферной циркуляцией на Тибетском плато и в окрестностях»). *Nature Climate Change* 2, стр. 663–667. <https://doi.org/10.1038/nclimate1580>.
- Yihdego, Y., Khaili, A. и Salem, H.S. (2017r.). Nile rivers basin dispute: Perspectives of the grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD). («Спор о бассейне реки Нил: перспективы грандиозной плотины Эфиопского Возрождения (GERD)»). *Global Journal of Human-Social Science: B - Geography, Geo-Sciences, Environmental Science & Disaster Management* 17(2), стр. 1–21. <https://socialscienceresearch.org/index.php/G-JHSS/article/view/2239>.
- Yihdego, Y. и Salem, H.S. (2017r.). The challenges of sustainability: Perspective of ecology. («Проблемы устойчивости: перспектива экологии»). *Journal of Sustainable Energy Engineering* 5(4), стр. 22. <https://doi.org/10.7569/JSEF.2017.629519>.
- Yuan, L., Richardson, C.J., Ho, M., Willis, C.W., Colman, B.P. и Wiesner, M.R. (2018r.). Stress responses of aquatic plants to Silver Nanoparticles. («Стрессовые реакции водных растений на наночастицы серебра»). *Environmental Science & Technology* 52(5), стр. 2558–2565. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05837>.
- Zandalinas, S., Mittler, R., Balfagón, D., Arbona, V. и Gómez-Cadenas, A. (2018r.). Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. («Адаптация растений к сочетанию засухи и высоких температур»). *Physiologia Plantarum* 162(1), стр. 2–12. <https://doi.org/10.1111/pp1.12540>.
- Zarfi, C., Lumsdon, A., Berlekamp, J., Tydeck, L. и Tockner, K. (2014r.). A global boom in hydropower dam construction. («Мировой бум строительства плотин гидроэлектростанций»). *Aquatic Sciences* 77, стр. 161–170. <https://doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0>.
- Zerbe, S., Steffenhagen, P., Parakenings, K., Timmermann, T., Frick, A., Gelbrecht, J. и др. (2013r.). Ecosystem service restoration after 10 years of rewetting peatlands in NE Germany. («Восстановление экосистемных услуг после 10 лет повторного заболачивания торфяников в северо-восточной Германии»). *Environmental Management* 51(6), стр. 1194–1209. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0048-2>.



ЧАСТЬ В

Политики, цели, задачи и экологическое регулирование: оценка их эффективности



10. Подход к оценке политической эффективности



11. Политическая теория и практика



12. Политика в отношении воздуха



13. Политика в отношении биоразнообразия



14. Политика в отношении океанов и побережий



15. Политика в отношении земли и почвы



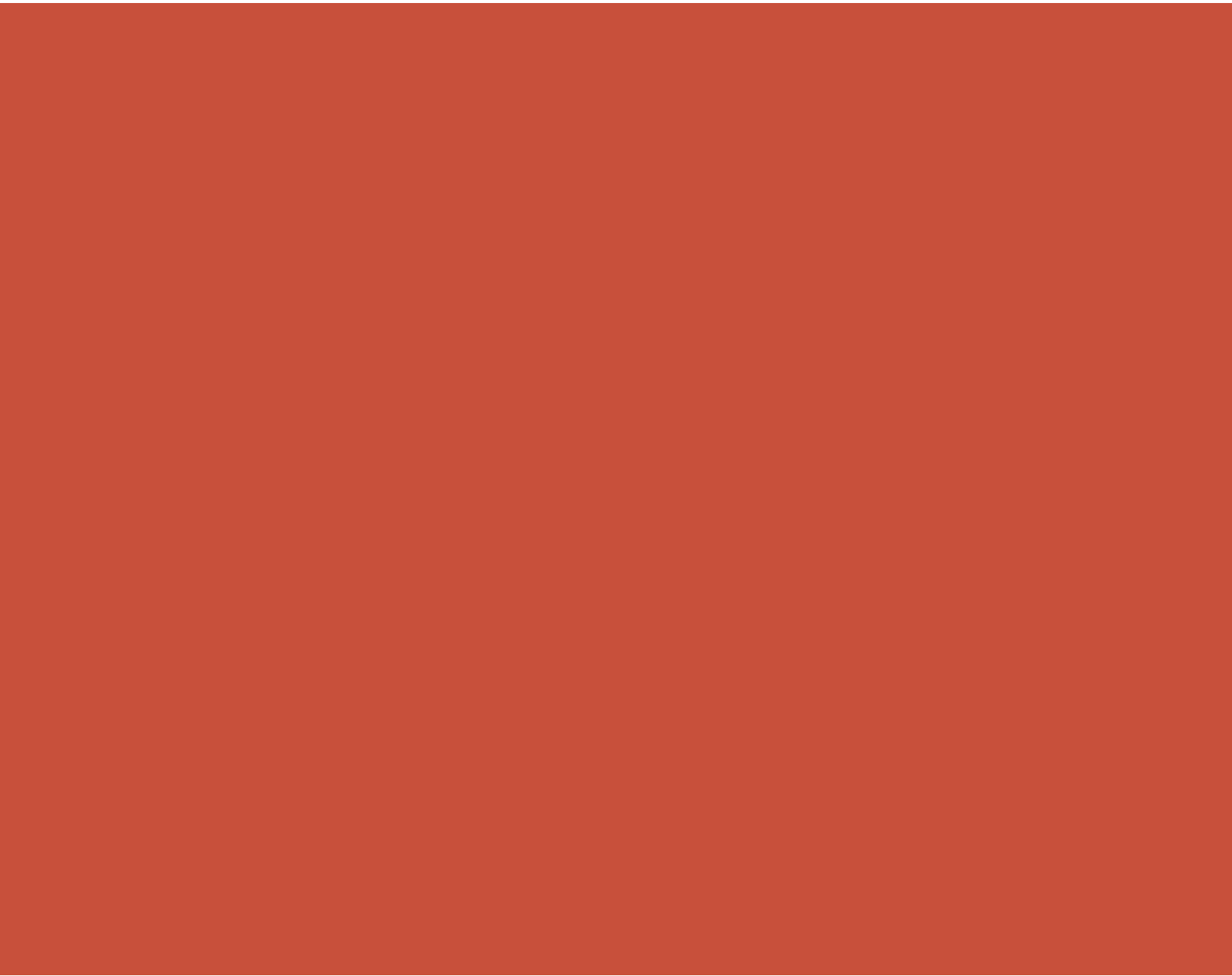
16. Политика в отношении пресной воды



17. Системные политические подходы к общим вопросам



18. Выводы о политической эффективности



Глава

10



Подход к оценке политической эффективности



Ведущие авторы-координаторы: Клаус Якоб (Свободный университет Берлина), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma)

Соавтор: Беатрис Родригес-Лабехос (Автономный университет Барселоны)

© Shutterstock/UMB.C



10.1 Контекст

Политики имеют решающее значение для определения и улучшения состояния нашей окружающей среды. Проще всего думать о политике и политических инструментах следующим образом: политика – заявление о намерении изменить поведение в положительную сторону, а инструмент – средство или конкретная мера для воплощения этого намерения в действия (Mees и др. 2014г.). Поэтому, обсуждение эффективности экологических политик означает рассмотрение обоих аспектов. Постановка целей (включая задачи, индикаторы и временные рамки) является важным шагом на пути к легитимации экологической политики. Реализация политических инструментов осуществляется посредством эффективного управления. Управление – это «процесс, посредством которого общества или организации принимают важные решения, определяют, кого они привлекают и как они отчитываются» (United Nations Economic and Social Council 2006г.). Недавно принятые цели в области устойчивого развития (ЦУР) придают новый импульс «управлению через цели» (Yoshida и Zusman 2015г.).

Сильные экологические политики являются неотъемлемым компонентом теории изменений Программы ООН по окружающей среде, которая предлагает альтернативные пути к глобальному устойчивому развитию. Программа ООН по окружающей среде определяет теорию изменений, когда «вмешательство отображает причинно-следственные связи от результатов через промежуточные состояния к воздействию» (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2017г.). Теория изменений дополнительно определяет внешние факторы, влияющие на изменения по основным направлениям, то есть факторы, влияющие на то, может ли один результат привести к другому. Эти способствующие факторы называются драйверами и предположениями.

Теория изменений для пятого доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-5) продемонстрировала ожидание, что ГЭП должен быть политически актуальным и основываться на хорошем понимании вопросов глобальных и региональных политик (UNEP 2012г.). Однако в ГЭП-6 политическая эффективность рассматривается как более важная в теории изменений, как показано в Приложении 1-3. Размышляя о мандате Межправительственной консультативной группы высокого уровня и заинтересованных сторон Программы ООН по окружающей среде, понимаешь, что уже недостаточно просто иметь политическое значение. Правительства стран-членов хотят знать, какие политики наиболее эффективны в решении, казалось бы, непримиримых и непреодолимых экологических проблем. Используя структуру «Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ» (DPSIR) (см. Рисунок 1.2, Глава 1), текущие меры реагирования на экологические проблемы обсуждаются в тематических главах Части А этого доклада, в Части В рассматривается вопрос о том, когда эти стратегии эффективны, а часть С включает наиболее многообещающие политические

подходы к трансформации. Хотя ГЭП-6 не является директивным предписанием, он предлагает руководство для правительств и политиков, которые хотели бы знать, какая политика работает лучше всего в каких обстоятельствах, при каких механизмах управления и можно ли перенести этот опыт на другие контексты.

10.2 Экологическая политика и управление

Экологические политики реализуются при помощи множества способов управления и предназначены для поощрения желаемого поведения определённого круга участников и для преодоления ряда проблем, препятствующих эффективному управлению окружающей средой. Политические цели должны достигаться при помощи политических мер или инструментов – структурированных мероприятий, направленных на изменение других видов деятельности в обществе для достижения экологических целей. Не все эффективные политические инструменты предназначены только для одной экологической политики, другие инструменты (например, в энергетической и транспортной политике) могут включать цели экологической политики, часто как второстепенные по сравнению с основной неэкологической целью (например, сокращение заторов). Это обычный случай для большинства интегрированных политик (как описано в Главе 11). Соответственно, экологическое руководство выходит далеко за рамки министерств окружающей среды.

Часто считается, что политики разрабатываются и реализуются, в основном, правительствами. Хотя правительства часто являются наиболее важными участниками в формулировании, внедрении и применении политических инструментов, они действуют не в одиночку, и необходимы различные механизмы управления. Эффективная политика обычно предполагает участие широкого круга заинтересованных сторон на протяжении всего политического цикла. Правительства на всех уровнях принимают активное участие в разработке и реализации политик, равно как и субъекты частного сектора и гражданского общества. Роли и обязанности распределены не только между правительственными и неправительственными учреждениями, но и между всеми уровнями управления.

Политики, аналитические центры по вопросам политики, образовательные и исследовательские институты, неправительственные организации (НПО), организации гражданского общества (ОГО), лоббисты, сообщества и компании – все они должны играть определённую роль в влиянии на политические результаты в различных контекстах. На региональном и глобальном уровнях политические инструменты создаются и реализуются глобальными, региональными или национальными учреждениями в рамках многоуровневых механизмов управления. Также растёт число «государственно-частных» партнёрств и «инициатив корпоративной устойчивости», включая появление «взаимодействия бизнеса и НПО», направленных на стимулирование ответственного и устойчивого поведения в конкретных



отраслях (Forsyth 2005г.; van Tulder и др. 2016г.). Такие партнёрства (например, Инициатива Программы ООН по окружающей среде «Чистые моря») возникли при разработке и производстве товаров, оценке рисков, должной осматрительности, обучении, мониторинге, отчётности и посредничестве, прозрачности в цепочках поставок и многом другом. Во многих странах граждане и сообщества также вносят свой вклад в реализацию коллективных экологических целей. Их часто называют «совместным производством граждан» или «инициативами на уровне сообществ» (Mees, Crabbé и Driessen 2017г.).

Задача состоит в том, чтобы все эти субъекты, слои и уровни могли объединиться и обеспечить согласованное сочетание политик, соответствующих масштабу и периоду применения и соответствующих национальным социальным, культурным, историческим и политическим условиям (European Environment Agency [Европейское агентство по окружающей среде] [EEA] 2001а; EEA 2001b; European Commission [Европейская комиссия] [ЕС] 2012г.; Niles и Lubell 2012г.; EEA 2017г.).

Полицентрическое управление является источником инноваций и, обеспечивая конкуренцию идей, сотрудничество и согласованность, создаёт импульс для экологических политик (Jordan и Huitema 2014г.). Однако рассредоточение ответственности может привести к фрагментированным политикам, плохо определённым функциям и обязанностям, слабым механизмам последующих действий и мониторинга, отсутствию отчётности о результатах или тупику в принятии решений.

10.3 Политические инструменты

Политические инструменты бывают разных форм и могут быть реализованы несколькими участниками (не только правительствами) на разных уровнях управления (Mees и др. 2014г.; Kesitalo и др. 2016г.). Политические инструменты могут быть нацелены на различные механизмы:

- i. доступные альтернативы могут быть изменены;
- ii. влияние альтернатив можно изменить;
- iii. на оценку результатов можно влиять (Boersema и Reijnders (ред.) 2009г.).

Эти формы варьируются от традиционного государственного управления «сверху-вниз» до саморегулирования коммерческих организаций. Некоторые формы более успешны, а другие менее успешны в достижении целей своих политик. Часто утверждается, что совместные методы управления, основанные на участии заинтересованных сторон, необходимы для решения сложных, многоуровневых и межотраслевых измерений экологических проблем (Challies и др. 2017г.; Kochskämper и др. (ред.) 2018г.). Более того, растущее понимание экологических проблем изменило политические подходы и инструменты от адресных политик и одноразовых инструментов к политической интеграции и повышению осведомлённости общественности и до согласованности политик и систематических подходов (например, зелёной экономики) (EEA 2017г.).

Одним из политических инструментов для решения трансграничных экологических проблем и сохранения «общего достояния» являются надёжные и юридически обязательные международные соглашения. Однако учитывая структуру и правовую основу международного нормотворчества, такие соглашения часто не соответствуют амбициям ведущих или наиболее пострадавших стран (Sandler 2017г.). Поэтому коалиции или клубы стран могут вмешаться и разработать более амбициозные экологические политики (Novi и др. 2016г.).

Часто говорят, что инструменты экологической политики могут быть «пряниками, кнутами или проповедями», хотя это лишь частичная характеристика всего диапазона (Niles и Lubell 2012г.). Некоторые общие типы политических инструментов включают законодательные и регулирующие политики, финансовые стимулы, сдерживающие факторы, добровольные подходы, договоры и соглашения, а также международное мягкое право (Hildén, Jordan и Rayner 2014г.). В ГЭП-4 использовалась следующая традиционная структура: правила и стандарты, рыночные инструменты, добровольные соглашения, исследования и разработки и информационные инструменты (UNEP 2007г.). В ГЭП-5 прослеживались общие черты среди разных регионов мира и между ними, при этом особое внимание уделялось конкретным политическим подходам, оказавшимся успешными в ряде случаев. Предполагалось, что успешная политическая реакция в нескольких регионах с большей вероятностью ускорит достижение согласованных на международном уровне целей. В рамках DPSiR, как правило, предпочтение отдаётся политике, направленной на «драйверы», поскольку она направлена на устранение корней экологических проблем, а не на устранение симптомов (UNEP 2012г.). Для ГЭП-6 типология, приведённая в **Таблице 10.1**, использовалась в качестве руководства по выбору типов политических инструментов и подходов к управлению, а также связанных с ними тематических исследований. Однако обратите внимание, что данная типология не предназначена для исчерпывающего охвата всех возможных экологических политик или политических инструментов.

Экологические политики, в конечном итоге, направлены на сохранение состояния окружающей среды, которое защищает среды обитания, защищает экосистемные услуги и сводит к минимуму риски для здоровья человека от загрязнения. Поэтому экологические политики обычно разрабатывались для защиты различных сред окружающей среды (воздух, вода, земля), чтобы влиять на состояние окружающей среды, как описано в Части А настоящего доклада, и, обычно, под контролем министерства окружающей среды. Однако эффективная экологическая политика направлена не только на состояние окружающей среды, но также на движущие силы и факторы давления, возникающие в результате социальной и экономической деятельности (описанных в Главе 2). Соответственно, правительства во всём мире разработали институты и политики, касающиеся наиболее важных отраслей, загрязняющих окружающую среду, таких как энергетика, мобильность, промышленность и сельское хозяйство (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2016г.).



Таблица 10.1: Типология политик

Политический инструмент/подход к управлению	Пункт вмешательства ^a	Предполагаемый причинный механизм	Препятствия на пути к эффективности	Возможные затраты	Типичные политические инструменты	Контекстные требования
Командование и управление	Промышленные процессы и технологические продукты Контроль загрязнения на конце трубы или дымовой трубы	Запрещение экологически вредных технологий (продуктов и процессов) или требования экологически чистых технологий в рамках выдачи разрешений => сокращение выбросов/использование ресурсов => если выбросы/использование ресурсов не могут быть уменьшены в достаточной степени за счёт средств контроля выше по течению, тогда нужно улучшенное управление отходами. Может также решить такие вопросы, связанные с обеспечением, как права собственности и проблемы доступа.	Отсутствие мониторинга Коррупция	Издержки фирм, вредные для конкурентоспособности. Нет стимулов к инновациям.	Разрешительные процессы/ штрафы. Стандарты сброса/ выбросов. Пределы общей нагрузки загрязнителями. Системы мониторинга в реальном времени. Правовые экспертизы.	Административные возможности. Самостоятельная отчётность по отраслям.
Продвижение инноваций	Зелёные инновации	Стимулирование НИОКР в области зелёных технологий=> внедрение зелёных технологий на рынках (=>экономика на издержках + экспорт)	Избыточность.	Дополнительные издержки.	Субсидии, налоговые льготы для R&D, зелёные закупки.	Государственные и частные бюджеты.
Рыночные/экономические стимулы	Ценообразование на продукты или процессы	Изменение относительных цен между экологически вредными и зелёными технологиями=> рост рынков зелёных услуг => стимулы к инновациям и антистимулы к нанесению вреда окружающей среде.	Отсутствие значимости в общем контексте потребительских бюджетов или капитальных планов промышленности.	Распределительные/ регрессивные воздействия, вредные для конкурентоспособности. Затраты на модернизацию существующих производств.	Торговля квотами, госзакупки, отмена субсидий.	Частные инвестиции в новые продукты или процессы Эффективные налоговые режимы.
Убеждение потребителей и акционеров	Общественная информация, образование, знания, осведомлённость, пропаганда	Знающие потребители и производители добровольно выберут экологически безопасные продукты и процессы.	Оттапливающие цены. Недостаточное предложение альтернативных продуктов и процессов.	Дисбаланс мощностей приводит к небольшому выбору потребителей.	Агитация. Маркировка. Сертификация. Подталкивание. Блоки для голосования акционеров.	СМИ и фондовые рынки Система образования.
Уполномоченные субъекты	Экологические субъекты	Расширение участия государственных и негосударственных субъектов в принятии решений по политикам или проектам, ведущим к совершенствованию разработки и реализации проектов.	Акторы, не склонные к окружающей среде, могут обладать большей властью.	Доступ ко всей необходимой информации, уровни навыков.	Доступ к информации, требования к прозрачности, возможность участия, запрос доказательной базы (EIA, SEA, IA), юридическая экспертиза.	Экологические и социальные гарантии.
Поддерживающие инвестиции	Инфраструктура и технологии	«Зелёная» инфраструктура (утилизация отходов, электрические сети для возобновляемых источников энергии, железных дорог и т.д.)=> обеспечение доступа на рынок для зелёных технологий => спрос на расширенный доступ.	Дополнительные издержки.	Неопределённость в отношении будущих воздействий, таких как изменение климата, может вызвать неадекватную адаптацию.	Климатозащищённая инфраструктура Зелёные инвестиционные фонды.	Государственно-частные партнёрства.

^a Точка вмешательства относится к вопросам, которые считаются ключевыми для деградации окружающей среды, особенно её улучшения (например, инфраструктура, участники, поведение). EIA: Оценка воздействия на окружающую среду. IA: Оценка воздействия; R&D: Исследования и разработки; SEA: Стратегическая экологическая оценка.



В Части В данного доклада анализируется выборка наиболее часто применяемых политик, передовых политик и политических кластеров, демонстрирующих реальные перспективы в каждой тематической области и общих проблемах, при этом признаётся, что существуют буквально тысячи политик и политических инструментов и охватить их все невозможно. Выбранные стратегии представляют собой образец различных политических инструментов и подходов к управлению (см. **Таблицу 10.1**) из разных регионов мира.

10.4 Сочетания и согласованность политик

Учитывая множество участников и факторы, вызывающие ухудшение состояния окружающей среды, и различные типы препятствий на пути экологических инноваций, вряд ли будет достаточно одного политического инструмента для достижения желаемых целей. На этом фоне и на фоне множества проблем, которые необходимо решить при разработке эффективных экологических политик, более эффективным считается принятие сочетаний политик, а не единой политики (Jänicke и др. 2000г.; Mees и др. 2014г.; Kivimaa и Kern 2016г.).

Однако разные политики не всегда могут дополнять друг друга, но могут наносить ущерб друг другу (например, экономические стимулы могут подрывать внутреннюю мотивацию). Пакет политик, портфель, набор или кластер – набор политических инструментов, предназначенных для достижения общей цели или набора намерений (Lay и др. 2017г.). При разработке сочетаний политик необходимо обеспечить их согласованность для достижения оптимальных результатов (Howlett и Rayner 2007г.; Huttunen, Kivimaa и Virkamäki 2014г.).

Согласованность политик – систематическое продвижение взаимоусиливающих политик, что может накапливать синергию в попытках достичь согласованных целей (OECD 2016г.). Согласованность политик может быть отраслевой, транснациональной, между режимами управления, многоуровневой (от глобального до местного) и от политической цели до разработки инструментов и практик их реализации (Hood 2011г.). Согласованность политик достигается, когда баланс политик соответствует этой общей цели или набору намерений.

Помимо согласованности политик также необходимо сочетание политик. Для реализации экологических целей экологические проблемы должны быть включены в другие политические сектора. Это часто называют синергией политик или интеграцией экологической политики, и это способствует согласованности политик (Hood 2011г.; Lay и др. 2017г.). Синергия политик возникает, когда последовательные политические инструменты оказывают кумулятивное или усиливающее влияние на достижение общей цели или всеобъемлющего политического стремления (OECD и др. 2015г.).

Политический конфликт, с другой стороны, заключается в том, что влияние одного набора политик, часто в несвязанных секторах или со стороны внешнего субъекта, подрывает ожидаемые результаты желаемой экологической политики. Например, предоставление субсидии первым покупателям автомобилей может вступать в противоречие с политикой сокращения загрязнения воздуха транспортом. Соответственно, любой анализ эффективности экологической политики также должен учитывать влияние экономической и социальной политик в других областях (Perrels 2001г.; Interwies, Görrlach и Newcombe 2007г.; Lambin и др. 2014г.).

Рисунок 10.1: Методологический подход к оценке политической эффективности: подход «сверху-вниз» и «снизу-вверх»



DPSIR: Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ



10.5 Методология, адаптированная для оценки политической эффективности

Оценка политической эффективности в остальных главах Части В служит трём основным целям:

1. Продемонстрировать политические и управленческие подходы всех уровней, продемонстрировавшие влияние и которые потенциально могут быть применены в других местах.
2. Выявить потребности в дальнейших действиях за счёт повышения эффективности политик. Анализ, насколько это возможно, основывается на количественной оценке политической эффективности (т.е. указании того, насколько и как часто политика оказывает влияние, а не только как и почему).
3. Ввести методы и наилучшие доступные знания для оценки политической эффективности, которые можно использовать за пределами ГЭП-6 для улучшения доказательной базы разработки политик и, таким образом, укрепления экологических политик.

Золотым стандартом для оценки и определения эффективности политик является сравнение эмпирических наблюдений с контрольной группой в экспериментальном плане или с гипотетическим сценарием. Однако построение таких экспериментов или сценариев во многих случаях обходится дорого, если не невозможно совсем, поскольку объектами политического вмешательства являются сложные социальные системы. Например, невозможно предсказать реакцию рынков с политическим вмешательством или без него. Более того, во многих случаях контрольные группы не могут быть идентифицированы, и может быть неэтичным намеренно отказываться от политических преимуществ.

Оценка политической эффективности по-прежнему возможна на основе теоретических предположений и эмпирических наблюдений политического влияния. Оценка на основе теории использует явную теорию изменений по всей причинно-следственной цепочке от краткосрочных до долгосрочных политических результатов и окончательных воздействий (Blamey и Mackenzie 2007г.; Rogers и Weiss 2007г.).

Приписывание причинно-следственной связи политикам в часто обширных и сложных причинно-следственных цепочках от политики через её реализацию до инициируемых ею поведенческих изменений и процессов, к воздействиям, косвенным и индуцированным – особая проблема для политической оценки (Forss, Marra и Schwartz (ред.) 2011г.). В Части В данного доклада был принят концептуальный подход, направленный на минимизацию проблемы атрибуции за счёт сочетания нисходящей и восходящей перспектив (Sabatier 1986г.). Нисходящая перспектива («сверху-вниз»), показанная на Рисунке 10.1, начинается с политики и отслеживает причинные цепочки, ожидаемые от её реализации. Восходящая перспектива («снизу-вверх») начинается с наблюдаемых результатов и использует актуальные для политики показатели, чтобы проследить причинно-следственные связи назад до политического

вмешательства. Это помогает аналитикам оценивать эффекты сочетания политик. Обе точки зрения имеют свои недостатки: подход «сверху-вниз» имеет тенденцию переоценивать влияние политики по сравнению с другими факторами, подход «снизу-вверх» имеет тенденцию переоценивать влияние контекстуальных факторов.

Концептуальный подход, принятый в отношении политической эффективности в данном разделе, следует этой двойной точке зрения, сочетая теоретическую оценку «сверху-вниз» и оценку «снизу-вверх», основанную на наблюдаемых результатах. Несмотря на признанные недостатки, этот двойной подход является наилучшим доступным вариантом для оценки политической эффективности.

Подход «сверху-вниз» особенно подходит для определения политик, которые могут служить примерами передовой практики, которая может быть применена где-то ещё (основная цель таких оценок). В Главах 12–17 даётся повествовательное описание наиболее часто применяемых или наиболее важных политических инструментов в пяти тематических областях, а также сквозных политик, оказывающих положительное или отрицательное влияние на эти темы. Кроме того, они определили самые современные политические инструменты, по-видимому, обладающие значительным потенциалом, но не получившие широкого распространения на сегодняшний день, посредством серии тематических исследований, оценённых по критериям, перечисленным в Разделе 10.6. Однако количественная оценка совокупного воздействия такого сочетания политических мер будет невозможна из-за отсутствия репрезентативной выборки и ограниченного числа рассмотренных политик.

Оценка «снизу-вверх», основанная на показателях, имеющих отношение к политике, дополняет анализ и, в частности, способствует количественной оценке и определению потребностей в дальнейших действиях (цель 2 оценки). Методы для каждого подхода более подробно описаны в следующих разделах. На Рисунке 10.1 графически показано, как оценить эффективность политики при помощи этих оценок «сверху-вниз» и «снизу-вверх».

10.6 Методика оценки «сверху-вниз»

Оценка политической эффективности «сверху-вниз» в ГЭП-6 начинается с выбора политик и механизмов управления и связанных с ними случаев. Для каждой тематической области выбирается до пяти многообещающих типов политик или механизмов управления с учётом охвата разнообразия типов политик и механизмов управления, географического разнообразия и доступности данных.

Затем, эти типы политик и механизмы управления оцениваются с использованием имеющихся знаний на основе рецензируемых публикаций, официальных отчётов и статистических данных.



Затем, для каждого выбранного и оцениваемого типа политики или механизма управления выбирается случай, иллюстрирующий реализацию политики, и оценивается с точки зрения эффективности политики в соответствии с общим протоколом исследования, охватывающим достижение заявленных целей или улучшение соответствующих показателей, критерий качества разработки и реализации политики (например, уровень участия), оценки ex ante или ex post и контекстные требования для эффективности.

Обратите внимание, что «политическая эффективность» – не просто вопрос достижения политических целей любой ценой. Например, островное государство может принять политику углеродной нейтральности и попытаться добиться её выполнения, запретив импорт бензина и мазута. Однако, если местные рыбаки не могут плавать на своих лодках, это может привести к широко распространённому недоеданию, поскольку рыба исчезнет из рациона жителей. Преступность также может возрасти, чтобы удовлетворить неудовлетворённый спрос на топливо.

Критерии оценки примеров взяты из литературы по разработке политик и политической эффективности. Они не являются предписаниями с точки зрения методов, данных, политических инструментов или причинно-следственных связей, но по каждому аспекту представлены соответствующие знания из литературы. Поскольку все тематические исследования основаны на вторичном анализе данных, протокол исследования может быть адаптирован. Например, оценочные исследования могут быть основаны на измерении эффективности по сравнению с заявленной политической целью, с показателем, с контрольной группой или контрфактуальным сценарием. Протокол исследования не предписывает тот или иной метод оценки, но обеспечивает прозрачность лежащих в основе отдельного тематического исследования методов, теорий и источников данных.

Оценочные критерии и связанные с ними наводящие вопросы для тематических исследований приведены ниже:

1. Эффективность/достижение цели – Какое влияние оказала политика на выбранную проблему?
2. Непредвиденные эффекты – Каковы были непредвиденные последствия этой политики?
3. Исходные условия – Была ли определена точка отсчёта на этапе разработки политики?
4. Согласованность/конвергенция/синергия – Как политика пересекается с другими смежными политиками?
5. Сопутствующие выгоды – Предусматривались ли сопутствующие выгоды при разработке политики?
6. Справедливость/победители и проигравшие – Как эта политика повлияет на разные группы населения?
7. Благоприятные/сдерживающие факторы – Какие внешние факторы могут повлиять на ожидаемые политические эффекты?
8. Затраты/рентабельность – Каковы были финансовые/экономические затраты и выгоды от этой политики?

Это наиболее рентабельный или наименее затратный подход?

9. Сроки – Была ли политика реализована в ожидаемые сроки?
10. Осуществимость/реализуемость – Осуществима ли политика технически в данном институциональном контексте?
11. Приемлемость – Считают ли соответствующие заинтересованные стороны политику приемлемой?
12. Вовлечение заинтересованных сторон – В какой степени заинтересованные стороны были активно вовлечены в реализацию?
13. Любые другие факторы – такие как преобразующий потенциал, межпоколенческие эффекты, трансграничные воздействия, социокультурные проблемы, политическое вмешательство, вопросы правоприменения, соблюдение правовых стандартов (например, национальных/международных прав человека).

В качестве предостережения: в литературе по экологическим политикам и корпоративному управлению имеется множество свидетельств того, что политическая эффективность в значительной степени зависит от контекста (Jordan и Huitema 2014г.). Следовательно, эффективную политику из одного региона или страны нельзя просто перенести в другой контекст. Социальные, культурные, исторические и политические различия имеют значение.

Эта оценка «сверху-вниз» дополняется оценкой «снизу-вверх», описанной в следующем разделе.

10.7 Методология оценки «снизу-вверх»

Основанная на показателях оценка политически чувствительных или политически важных индикаторов для каждой тематической области и сквозной проблемы дополняет оценку «сверху-вниз» и предоставляет данные о количественной оценке политической эффективности (Hezri и Dovers 2006г.; Bauler 2012г.; Moldan, Janoušková и Hák 2012г.). Индикаторы созданы для измерения состояния сложных систем, которые нельзя наблюдать напрямую или всесторонне. Они измеряют определённые аспекты, и на основе теоретических соображений или доказательств могут быть сделаны выводы о состоянии системы в целом. В целях измерения политической эффективности необходимо чётко изложить теорию взаимодействия политик и выбранного показателя.

Показатели, дающие представление о состоянии экологических или экономических систем и их экологических характеристиках, во многих случаях напрямую не зависят от политик. Вместо этого могут вмешиваться культурные, структурные, политические, географические и другие факторы. Измерение политических результатов (например, принятие политических инструментов) не сможет адекватно отразить предпочтения разных стран в отношении того или иного инструмента. Например, для уменьшения выбросов парниковых газов (ПГ) одна страна может регулировать выбросы, другая вводить налоги или схемы торговли выбросами, третья проводит информационные



компания или субсидирует экологически безопасные технологии. В каждом из этих случаев ожидаемым воздействием будет сокращение выбросов ПГ. Однако на этот показатель влияют структура промышленности, природные условия, уровень дохода и другие факторы, на которые (экологические) политики не влияют или не влияют напрямую.

Следовательно, оценка, основанная на показателях, должна иметь прозрачную базовую теорию о том, как политика повлияет на выбранный показатель и какие другие факторы также могут иметь влияние. На **Рисунке 10.2** показано основное обоснование развития теории взаимосвязи между политикой и соответствующими показателями.

Анализ данных по выбранным показателям преследует несколько целей:

- ❖ Проанализировать прогресс в достижении согласованных на международном уровне целей после ГЭП-5 (включая ЦУР);
- ❖ Выявить страны или группы стран, которые демонстрируют (своими политическими подходами и опытом реализации) высокий уровень эффективности;
- ❖ Количественно оценить политические воздействия и, таким образом, определить, где могут потребоваться дальнейшие действия.

Выбор показателей основан на следующих соображениях:

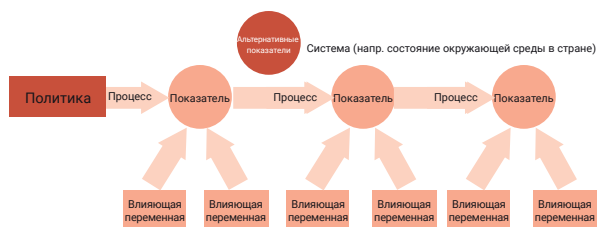
- ❖ Существует причинно-следственная связь, определяющая изменение показателя в зависимости от политического инструмента (предпочтительно различных типов политических инструментов), и может быть продемонстрирована её реализация;
- ❖ Показатель имеет отношение к многостороннему экологическому соглашению (МЭС) или ЦУР, чтобы гарантировать согласование анализа с будущей глобальной повесткой дня;

- ❖ Данные должны быть доступны (по крайней мере, на уровне страны и, возможно, в глобальном масштабе, а также по временным рядам);
- ❖ Показатель должен быть релевантным для тематической области, т.е. он должен давать представление о состоянии окружающей среды для соответствующей тематической области; в идеале, индикатор должен учитывать ответные политические меры, обсуждаемые в Части А данного доклада.

Для каждого показателя рассматриваются следующие аспекты на основе рецензируемой литературы.

1. Масштаб и измерение: показатель должен давать представление о состоянии окружающей среды в соответствующей тематической области. Аргумент выбора каждого индикатора в тематической области сделан прозрачным.
2. Политическая востребованность: указывается причинно-следственная связь между политическими мерами и инструментами и показателем. Не все показатели политически чувствительны, но по показателям можно задать следующие вопросы. Через какие механизмы политика повлияет на показатель? Какие триггеры (например, цены, управление и контроль, убеждение), способные повлиять на соответствующий показатель, используются политическими инструментами? Какие субъекты меняют своё поведение в результате этой политики и как это влияет на показатель? Как этот показатель соотносится с состоянием окружающей среды (в идеале, на уровне страны)? Какие процессы запускаются изменениями показателя и как это влияет на окружающую среду?
3. Причинная зависимость или причинная цепочка: чувствительные к политике показатели, это индикаторы, для которых может быть продемонстрирована причинная связь с политиками и их реализацией. Хотя установление причинно-следственной связи является сложной задачей, показатели могут быть выбраны по их способности реагировать на политику по сравнению с другими вмешивающимися факторами, такими как социально-демографические факторы, инфраструктура, природные условия и культура. Существуют ли какие-либо доказательства того, что показатели могут быть связаны с этими причинными цепочками «результат-долгосрочный результат-воздействие»? «Итоги» и «долгосрочные итоги» – процессы, которые запускаются политикой, а «воздействия» – конечные эффекты политики. Первоначальное воздействие может снова вызвать другие процессы, а также иметь косвенные или вторичные воздействия.

Рисунок 10.2: Подход к оценке эффективности политики «снизу-вверх»



SoE: Состояние окружающей среды

4. Анализ должен учитывать другие факторы, влияющие на показатель.
Существуют ли какие-либо доказательства, свидетельствующие о том, что другие факторы, на которые политика не оказывает прямого или непосредственного влияния (природные условия, инфраструктура, культура, стихийные бедствия), оказали какое-либо влияние на показатель? Есть ли неопределённости в причинно-следственных связях, влияющих на показатель?
5. Графическое представление и визуализация: для каждого показателя представлены данные о прогрессе в достижении соответствующих международных целей, а также о разработке каждого индикатора на уровне страны (кросс-продольный и кросс-секционный анализ).
Есть ли выдающиеся страны с точки зрения лучших или худших показателей? Основываясь на предыдущих шагах, следует провести критическое размышление: Можно ли связать это с политикой и другими факторами? Какие существуют неопределённости?
6. Возможные альтернативные показатели: если в литературе есть предложения по другим показателям для измерения эффективности политики в данной тематической области, они обсуждаются здесь. Оспаривается ли пригодность или актуальность показателя? Предлагаются ли другие альтернативные показатели для измерения эффективности политики? Почему они не были учтены в анализе?

Описанная выше оценка чувствительных к политике показателей на основе индикаторов не преследует цели обеспечения полноты: определённо невозможно охватить все индикаторы и все аспекты для всех тематических областей и сквозных вопросов. Признано, что это очень частичное покрытие, и в будущих ГЭП необходимы дальнейшие усилия для улучшения охвата.



10.8 Содержание Части В

Оставшаяся часть Части В отражает эти нисходящие и восходящие подходы, а Глава 11, основанная на литературе, сосредоточена на вопросах разработки политик, пространственного и временного распространения и развития политик, а также эффективности международного и многоуровневого управления. В Главах 12–17 рассматриваются ключевые политические подходы, упомянутые в Части А доклада в разделе «Ответы» структуры DPSIR. Для каждого из этих ключевых политических подходов используется тематическое исследование, чтобы проиллюстрировать применение политического подхода в конкретном контексте. В эти шесть глав также включены важные для политики показатели для каждой тематической области и сквозного вопроса. В Главе 18 представлены выводы и основные положения Части В, а также даны рекомендации для политиков и дана ссылка на Часть С доклада.



Литература

- Bauler, T. (2012r.). An analytical framework to discuss the usability of (environmental) indicators for policy. («Аналитическая основа для обсуждения применимости (экологических) показателей для политики»). *Ecological Indicators* 17, стр. 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.05.013>
- Blamey, A. и Mackenzie, M. (2007r.). Theories of change and realistic evaluation: Peas in a pod or apples and oranges? («Теория изменений и реалистичная оценка: стручок гороха или яблоки и апельсины?»). *Evaluation* 13(4), стр. 439–455. <https://doi.org/10.1177/1356389007082129>
- Boersma, J. и Reijnders, L. (ред.) (2009r.). *Principles of Environmental Sciences*. («Принципы наук об окружающей среде»). Dordrecht: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-9158-2#about>
- Challies, E., Newig, J., Kochskämper, E. и Jager, N.W. (2017r.). Governance change and governance learning in Europe: Stakeholder participation in environmental policy implementation. («Изменение управления и обучение управлению в Европе: участие заинтересованных сторон в реализации экологических политик»). *Policy and Society* 36(2), стр. 288–303. <https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1320854>
- European Commission (2012r.). *Assessing and Strengthening the Science and EU Environment Policy Interface*. («Оценка и усиление взаимодействия науки и экологической политики ЕС»). European Commission <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a7123d5f-52ee-4f12-9d82-a59eb7d93a26> (Скачано: 30 октября 2017r.).
- European Environment Agency (2001a). *Reporting on Environmental Measures: Are We Being Effective?* («Отчетность о мерах по охране окружающей среды: насколько мы эффективны?»). Environmental Issue Report. Copenhagen. <https://www.eea.europa.eu/publications/rem>
- European Environment Agency (2001b). *Paper 1: Defining Criteria for Evaluating the Effectiveness of EU Environmental Measures*. («Документ 1: Определение критериев оценки эффективности природоохраненных мер ЕС»). Towards a New EU Framework for Reporting on Environmental Policies and Measures. Copenhagen. <https://www.eea.europa.eu/publications/rem/defining.pdf>
- European Environment Agency (2017r.). *Perspectives on Transitions to Sustainability*. («Перспективы перехода к устойчивости»). Copenhagen. https://www.eea.europa.eu/publications/perspectives-on-transitions-to-sustainability/at_download/file
- Forss, K., Marra, M. и Schwartz, R. (ред.) (2011r.). *Evaluating the Complex: Attribution, Contribution, and Beyond*. («Оценка комплекса: авторство, вклад и не только»). 1st edn Comparative Policy Evaluation. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers. <https://www.routledge.com/Evaluating-the-Complex-Attribution-Contribution-and-Beyond/Marra/p/book/9781138509832>
- Forsyth, T. (2005r.). Building deliberative public-private partnerships for waste management in Asia. («Создание совещательных государственно-частных партнерств для управления отходами в Азии»). *Geoforum* 36(4), стр. 429–439. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2004.07.007>
- Hezri, A.A. и Dovers, S.R. (2006r.). Sustainability indicators, policy and governance: Issues for ecological economics. («Показатели устойчивости, политика и управление: вопросы экологической экономики»). *Ecological Economics* 60(1), стр. 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.019>
- Hildén, M., Jordan, A. и Rayner, T. (2014r.). Climate policy innovation: Developing an evaluation perspective. («Инновации в климатической политике: разработка перспективы оценки»). *Environmental Politics* 23(5), стр. 884–905. <https://doi.org/10.1080/09644016.2014.924205>
- Hood, C. (2011r.). *Summing up the Paris: Combining Policy Instruments for Least-Cost Climate Mitigation Strategies*. («Подведение итогов по частям: объединение политических инструментов для наименее затратных стратегий смягчения последствий изменения климата»). Paris: International Energy Agency. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Summing_Up.pdf
- Hovi, J., Sprinz, D.F., Sælen, N. и Underdal, A. (2016r.). Climate change mitigation: A role for climate clubs? («Смягчение последствий изменения климата: роль климатических клубов?»). *Palgrave Communications* 2(16020). <https://doi.org/10.1057/palcomms.2016.20>
- Howlett, M. и Rayner, J. (2007r.). Design principles for policy mixes: Cohesion and coherence in 'new governance arrangements'. («Принципы разработки сочетания политик: сплоченность и согласованность в новых механизмах управления»). *Policy and Society* 26(4), стр. 1–18. [https://doi.org/10.1016/S1449-4035\(07\)0118-2](https://doi.org/10.1016/S1449-4035(07)0118-2)
- Huttunen, S., Kivimaa, P. и Virkamäki, V. (2014r.). The need for policy coherence to trigger a transition to biogas production. («Необходимость согласованности политик для перехода к производству биогаза»). *Environmental Innovation and Social Transitions* 12, стр. 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.eisct.2014.04.002>
- Interview, E., Görlach, V. и Newcomb, J. (2007r.). Evaluating the cost-effectiveness of environmental policies: Theoretical aspirations and lessons from European practice for global governance. («Оценка экономической эффективности экологических политик: теоретические устремления и уроки европейской практики глобального управления»). *Amsterdam Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change: Earth System Governance: Theories and Strategies for Sustainability*. Amsterdam, 24–26 мая 2007r. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.664.6369&rep=rep1&type=pdf>
- Jänicke, M., Blazejczak, J., Edler, D. и Hemmelskamp, J. (2000r.). Environmental policy and innovation: An international comparison of policy frameworks and innovation effects. («Экологическая политика и инновации: международное сравнение основ политик и эффектов инноваций»). В *Innovation-Oriented Environmental Regulation*. Hemmelskamp, J., Rennings, K. и Leone, F. (ред.). Heidelberg: Springer. стр. 125–152. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-12069-9_7
- Jordan, A. и Huijtema, D. (2014r.). Innovations in climate policy: The politics of invention, diffusion, and evaluation. («Инновации в климатической политике: политика изобретения, распространения и оценки»). *Environmental Politics* 23(5), стр. 715–734. <https://doi.org/10.1080/09644016.2014.923614>
- Keskitalo, E.C.H., Juhola, S., Baron, N., Fyhn, N. и Klein, J. (2016r.). Implementing local climate change adaptation and mitigation actions: The role of various policy instruments in a multi-level governance context. («Осуществление действий по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий на местном уровне: роль различных политических инструментов в контексте многоуровневого управления»). *Climate* 4(1), стр. 7. <https://doi.org/10.3390/clj4010007>
- Kivimaa, P. и Kern, F. (2016r.). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. («Творческое разрушение или просто нишевая поддержка? Сочетание инновационных политик для перехода к устойчивости»). *Research Policy* 45(1), стр. 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>
- Kochskämper, E., Challies, E., Jager, N.W. и Newig, J. (ред.) (2018r.). *Participation for Effective Environmental Governance: Evidence from European Water Framework Directive Implementation*. («Участие в эффективном управлении окружающей средой: свидетельства выполнения Европейской рамочной директивы по водным ресурсам»). London: Routledge. <https://www.routledge.com/Participation-for-Effective-Environmental-Governance-Evidence-from-European/Kochskamper-Challies-Jager-Newig/p/book/9781138713291>
- Lambin, E.F., Meyfroidt, P., Rueda, X., Blackman, A., Börner, J., Cerutti, P.O. и др. (2014r.). Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions. («Эффективность и синергия политических инструментов для управления землепользованием в тропических регионах»). *Global Environmental Change* 28, стр. 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.007>
- Lay, J., Brandt, C., Upendra Das, R., Klein, R., Thiele, R., Alexander, N. и др. (2017r.). *Coherent G20 Policies Towards the 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Последовательные политики G20 в отношении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). G20 Insights. http://www.g20-insights.org/wp-content/uploads/2017/03/TF_2030_Agenda_PolicyCoherence.pdf
- Mees, H., Crabbé, A. и Driessen, P.P.J. (2017r.). Conditions for citizen co-production in a resilient, efficient and legitimate flood risk governance arrangement. A tentative framework. («Условия для совместного производства граждан в устойчивой, эффективной и законной системе управления рисками наводнений. Предварительные рамки»). *Journal of Environmental Policy & Planning* 19(6), стр. 827–842. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2017.1296623>
- Mees, H., Dijk, J., van Soest, D., Driessen, P., van Rijswijk, M. и Runhaar, H. (2014r.). A method for the deliberate and deliberative selection of policy instrument mixes for climate change adaptation. («Метод преднамеренного и обдуманного выбора наборов политических инструментов для адаптации к изменению климата»). *Ecology and Society* 17(2). <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06639-190258>
- Moldan, B., Janoušková, S. и Hák, T. (2012r.). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. («Как понять и измерить экологическую устойчивость: показатели и цели»). *Ecological Indicators* 17, стр. 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033>
- Niles, M.T. и Lubell, M. (2012r.). Integrative frontiers in environmental policy theory and research. («Интегративные границы в теории и исследованиях экологической политики»). *Policy Studies Journal* 40, стр. 41–64. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2012.00445.x>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2016r.). *Better Policies for Sustainable Development 2016: A New Framework for Policy Coherence*. («Лучшие политики для устойчивого развития 2016r.: новая основа для согласованности политик»). Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264256996-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency, International Transport Forum and Nuclear Energy Agency (2015r.). *Aligning Policies for a Low-Carbon Economy*. («Согласование политик для низкоуглеродной экономики»). Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/aligning-policies-for-a-low-carbon-economy_54c451c2t2sj.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpublication%2F9789264233294-en&mimeType=pdf
- Perrels, A. (2001r.). Efficiency and effectiveness of policy instruments: Concepts and practice. *Workshop on Good Practices in Policies and Measures*. («Эффективность и действенность политических инструментов: концепции и практика»). Copenhagen, 8–10 October 2001r. https://unfccc.int/files/meetings/workshops/other_meetings/application/pdf/perrels.pdf
- Rogers, P.J. и Weiss, C.H. (2007r.). Theory-based evaluation: Reflections ten years on: Theory-based evaluation: Past, present, and future. («Теоретическая оценка: размышления через десять лет о Теоретической оценке: прошлое, настоящее и будущее»). *New directions for evaluation* 11(4), стр. 63–81. <https://doi.org/10.1002/ev.225>
- Sabatier, P.A. (1986r.). Top-down and bottom-up approaches to implementation research: A critical analysis and suggested synthesis. («Подходы к исследованию внедрения «сверху-вниз» и «снизу-вверх»: критический анализ и предлагаемый синтез»). *Journal of Public Policy* 6(1), стр. 21–48. <https://doi.org/10.1017/S0143814X00003846>
- Sandler, T. (2017r.). Environmental cooperation: Contrasting international environmental agreements. («Экологическое сотрудничество: противоречащее международным экологическим соглашениям»). *Oxford Economic Papers* 69(2), стр. 345–364. <https://doi.org/10.1093/oxep/gpw0162>
- United Nations Economic and Social Council (2006r.). *Definition of Basic Concepts and Terminologies in Governance and Public Administration. Note by the Secretariat**. («Определение основных понятий и терминологии в управлении и государственном управлении. Записка Секретариата»). E/C.16/2006/4. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan022332.pdf>
- United Nations Environment Programme (2007r.). *Global Environment Outlook-4: Environment for Development*. («Глобальная экологическая перспектива-4: Окружающая среда для развития»). Nairobi. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7646/-Global%20Environment%20Outlook%20%204%20\(GEO-4\)-2007768.pdf?isAllowed=y&sequence=3](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7646/-Global%20Environment%20Outlook%20%204%20(GEO-4)-2007768.pdf?isAllowed=y&sequence=3)
- United Nations Environment Programme (2012r.). *Global Environment Outlook-5: Environment for the Future We Want*. («Глобальная экологическая перспектива-5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- United Nations Environment Programme (2017r.). *Use of Theory of Change in Project Evaluations: Introduction*. («Использование теории изменений в оценке проектов: введение»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7116/11_Use_of_Theory_of_Change_in_Project_Evaluation_26.10.17.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- van Tulder, R., Seitani, M.M., Crane, A. и Brammer, S. (2016r.). Enhancing the impact of cross-sector partnerships. («Повышение воздействия межотраслевых партнерств»). *Journal of Business Ethics* 135(1), стр. 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2756-4>
- Yoshida, T. и Zusman, E. (2015r.). *Can the Sustainable Development Goals Strengthen Existing Legal Instruments? The Case of Biodiversity and Forests*. («Могут ли цели в области устойчивого развития укрепить существующие правовые инструменты? Пример биоразнообразия и лесов»). Global Environmental Research Institute for Global Environmental Strategies. http://www.aires.or.jp/attach.php/6a6f75726e616c5476c6f62616c456e7669726f6e6d65e74616e52657365617263685f6736737748764e6a/save/0/0/19_2-13.pdf







Политическая теория и практика



Ведущие авторы-координаторы: Клаус Якоб (Свободный университет Берлина), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий)

Ведущие авторы: Педро Фидельман (Центр политических перспектив Университета Квинсленда), Леандра Регина Гонсалвес (Университет Кампинаса / Научно-исследовательский экологический центр [NEPAM]), Джеймс Холлуэй (Высший институт международных исследований и исследований в области развития), Себастьян Северин (Швейцарский федеральный технологический институт Цюриха [ETH Zurich])

Аспирант ГЭП: Хэ Ченмин (Университет Пекина)



Основные положения

Экологическая политика сталкивается с некоторыми концептуальными и эмпирическими проблемами, поэтому хорошей отправной точкой для анализа является то, что составляет «хороший» политический дизайн. В рамках определения «хорошего» политического дизайна, следует рассматривать свойства и проблемы экосистем, эффективность существующих политик, практик и субъектов в качестве общих элементов. Аналитики и лица, определяющие политику, должны лучше понимать временную динамику политического изменения, как и почему конкретная политика работает (или нет) и как политические варианты взаимодействуют во всё более сложных политических сочетаниях. {11.2}

В области исследований экологических политик заметное место отводилось трансграничному распространению, особенно в отношении политик в области возобновляемой энергетики, таких как льготные тарифы, стандарты портфеля возобновляемых источников энергии и торговля выбросами. Среди четырёх возможных механизмов распространения политик в области возобновляемой энергии (подражание, убеждение, обучение и конкуренция) убеждение и подражание оказались более распространёнными, чем обучение и конкуренция. Было проведено мало исследований динамики распространения политик после их принятия, что может сорвать другие отраслевые политики и согласованность политик. {11.2.1}

В отношении того, как политика меняется с течением времени и какие факторы вызывают эти изменения, в литературе преобладают два подхода: стабильность политики (или фиксация) – с одной стороны, и прерывистое равновесие – с другой. Чередования могут быть вызваны внешними потрясениями, расшатывающими стабильную политическую среду до тех пор, пока не будет установлено новое равновесие. Такие чередования могут открыть возможности для новой экологической политики (например, влияние ядерной катастрофы в Фукусиме в Японии на политическое решение Германии о поэтапном отказе от ядерной энергетики). Часто, чтобы избежать рисков, связанных с принятием решений с нежелательными побочными эффектами, определяющие политику лица склонны откладывать решительные действия на максимально возможное время и, сталкиваясь с внешними потрясениями, скорее выбирают символические действия, а не эффективную политику. {11.2.2}

Политические инновации можно рассматривать как сочетание изобретений (новые или новаторские подходы), распространения (передача и принятие) и мониторинга эффектов (результатов, воздействий и, возможно, нарушений). Хорошая практика предполагает, что множественные новаторские политики должны быть реализованы в форме квази-эксперимента, при этом передовой опыт должен быть основан на наблюдаемых эффектах. {11.2.2}

Оценка политической эффективности часто сводится к экспертному заключению, поскольку нет общепринятого подхода к оценке эффективности. В идеале, при оценке политической эффективности, сочетание количественных и качественных оценок будет наиболее надёжным. Некоторые инструменты разработки политик, которые могут дополнять экспертную оценку, включают: (i) анализ затрат и выгод и анализ экономической эффективности, оба из которых могут использоваться ex ante (до реализации) или ex post (после реализации); (ii) анализ регулирующего воздействия; (iii) сравнительный анализ или расстояние до цели или задачи; (iv) анализ содержания или сопоставление с образцом. {11.2.3}

Главный извлечённый урок состоит в том, что необходимо тщательно разработать набор политик, хорошо согласованных с общей политической целью, с последующим мониторингом фактических результатов для определения передовой практики и вероятного вклада различных политик. Например, для достижения целей политики по смягчению последствий изменения климата потребуется комплексное сочетание ценообразования на углерод, поддержки энергоэффективности и возобновляемых источников энергии, постепенного отказа от субсидий на ископаемое топливо, инновационных политик, предотвращения замораживания определённых технологий и изменений в поведении потребителей, среди прочего. {11.2.4}

Экологические цели не могут быть реализованы экологической политикой в одиночку, их необходимо также включить в секторы, не относящиеся к окружающей среде. Экологические амбиции часто вступают в противоречие с целями других секторов, поэтому для разрешения конфликтов между экологическими и другими политическими целями следует использовать интеграцию экологической политики. Следствием интеграции политики является политическая согласованность: продвижение взаимоусиливающих политических действий, создающих синергию для достижения целей в нескольких секторах. {11.3}



Важным аргументом в пользу интеграции экологической политики являются сопутствующие экономические и социальные выгоды, которые можно ожидать или продемонстрировать, от реализации экологических политик. Они могут включать дополнительный экономический рост за счёт инноваций, экономию за счёт более эффективного использования природных ресурсов и предотвращение затрат, связанных с ущербом окружающей среде. {11.3.3}

Вовлечение союзов, клубов и негосударственных субъектов в разработку политик может предоставить возможности для общественного воздействия, чтобы преодолеть институциональное сопротивление.

Гибридное управление, сочетающее в себе различные методы и инструменты управления, может способствовать взаимному усилению институциональных ответных мер. Однако не существует «единой для всех» структуры управления. Что касается политической эффективности, были предложены различные подходы к оценке институциональной эффективности, включающие как качественные, так и количественные методы. В дискурсе о международной экологической политике всё более важную роль играют негосударственные субъекты, такие как местные органы власти, города и организации гражданского общества. Поскольку 17 ЦУР призваны быть полностью интегрированными и универсальными, несколько стран в настоящее время решают задачу разработки наиболее эффективных институциональных механизмов для решения желаемой вертикальной и горизонтальной политической интеграции. {11.4.2}

Наконец, нельзя переоценить важность правильной разработки политик. Некоторые общие элементы: (i) определение долгосрочного видения и избежание кризисного режима политических решений посредством инклюзивных, совместных процессов разработки; (ii) установление базового уровня, а также количественных целей и этапов; (iii) проведение ex ante и ex post анализа затрат и выгод или экономической эффективности для обеспечения наиболее эффективного и действенного использования государственных средств; (iv) внедрение режимов политического мониторинга в ходе реализации, предпочтительно с участием затрагиваемых заинтересованных сторон; (v) проведение оценки результатов и воздействия политик после вмешательства, чтобы замкнуть цикл для будущих улучшений в разработке политик. {11.5}



11.1 Введение

Научные и практические исследования или исследования, связанные с политическими советами, задают важные вопросы об экологической политике. Тем не менее, литература всё ещё борется с общими концептуальными и эмпирическими проблемами, включая:

- i. различные концепции и измерения политик, мешающие обобщению;
- ii. плохо понимаемую динамику изменения политики и стабильности;
- iii. комплексные последствия выбора политического дизайна.

В целом, эти общие проблемы затрудняют сопоставимость результатов по всем областям экологической политики, что ставит под угрозу некоторую часть узких подходов и перспектив.

Одной из возможных отправных точек для преодоления этой узкой направленности является возобновление интереса к разработке политик. Есть ли общие элементы «хорошей» разработки политики, которые можно перенести на проблемные области? Каким образом политические деятели ищут эффективные политические прецеденты и как этот поиск ведёт к распространению политик по странам и в проблемных областях? Как теоретическое понимание разработки политик способствует их практической реализации?

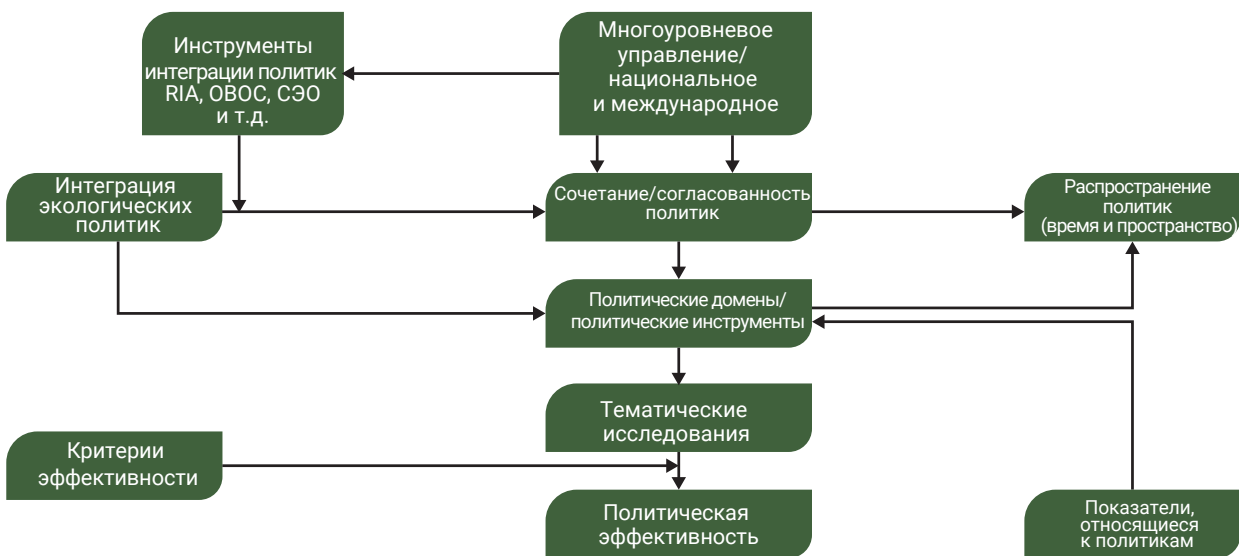
В этом разделе исследуется литература и выделяются некоторые извлечённые уроки для проверки политическими областями/инструментами и механизмами управления, а также соответствующими тематическими исследованиями в Главах 12–17 Части В (**Рисунок 11.1**). По сути, это касается верхней части Рисунка 11.1, а в Главах 12–17 исследуется нижняя половина. Рисунок 11.1 иллюстрирует важность выхода за рамки анализа

отдельных политических инструментов при попытке определить политическую эффективность. На этапе разработки политики лица, определяющие политику, должны изучить, как экологическая политика будет поддерживать или противоречить политикам в других секторах, и наоборот. Для выполнения этого требования к разработке доступны различные инструменты интеграции политик. В рамках комплекса экологической политики лица, определяющие политику, должны гарантировать, что любая новая политика согласована с намеченными политическими результатами и поддерживает их. Лица, определяющие политику на разных уровнях управления, могут также изучить опыт других стран, субнациональных регионов или корпораций, что приведёт к распространению политик через границы с течением времени. В последующих главах этот опыт рассматривается с точки зрения множества тематических исследований, чтобы получить объяснения того, почему конкретные политические подходы оказались более или менее эффективными, а также для анализа политически чувствительных показателей.

11.2 Разработка политик

Вышеописанные вызовы связаны как с пространственной, так и с временной динамикой изменения политик, а также со сложностью взаимодействия политических инструментов в комплексе политических мер. Это привело к возобновлению интереса к вопросам разработки политик (Howlett и Lejano 2013г.). В литературе признаётся сложность элементов дизайна в плотном сочетании политик (Howlett и Cashore 2009г.; Howlett и del Rio 2015г.; Young 2017г.), а также признаётся, что на дизайн сильно влияет система соответствия (Gray и Shimshack 2011г.). Однако по мере развития программы исследований подходы к институциональной диагностике (Young 2008г.; Ostrom 2009г.), эмпирической оценке и анализу изменений политик (Jabbour и др. 2012г.; Knill, Schulze и Tosun 2012г.; Schaffrin, Sewerin и Seubert 2015г.) всё чаще применяются для систематического, более количественного анализа

Рисунок 11.1: Концептуальный план анализа политической эффективности





динамики (сочетания) политик (Voigt 2013г.). Young (2008г.) утверждает, что экосистемные свойства и проблемы, политика, практика и участники должны рассматриваться как элементы для разработки режима в рамках диагностического аналитического подхода, который пытается сопоставить институциональные механизмы с этими свойствами и структурами. Ostrom (2007г.) использует аналогичный подход и создаёт структуру, содержащую множество типов свойств ресурсов в различных масштабах, включая локальный.

Что касается принятия решений разрабатывающими политикой лицами, складывается консенсус в отношении того, что разработка политики, по крайней мере, так же важна, как и выбор политических инструментов, как для эффективности отдельной политики, так и для эффективности всего набора политик (Mitchell 2002г.; Yin и Powers 2010г.; Flanagan и др. 2011г.; Kemp и Pontoglio 2011г.). Например, технологическая специфика, т.е. где политика явно различает различные доступные технологии, решающие данную политическую проблему, всё чаще применяется при анализе политик развёртывания низкоуглеродных технологий (например, Schmidt и др. 2016г.). Всё-таки, интеграция различных точек зрения на разработку политик (например, из исследований по внедрению или управлению) остаётся сложной задачей. Тем не менее, литература по динамике и сочетанию политик, по разработке и эффективности политик, а также по логике долгосрочного вмешательства, становится всё более доступной (Young 1999г.; Miles и др. 2002г.; Howlett и Rayner 2013г.; Mees и др. 2014г.).

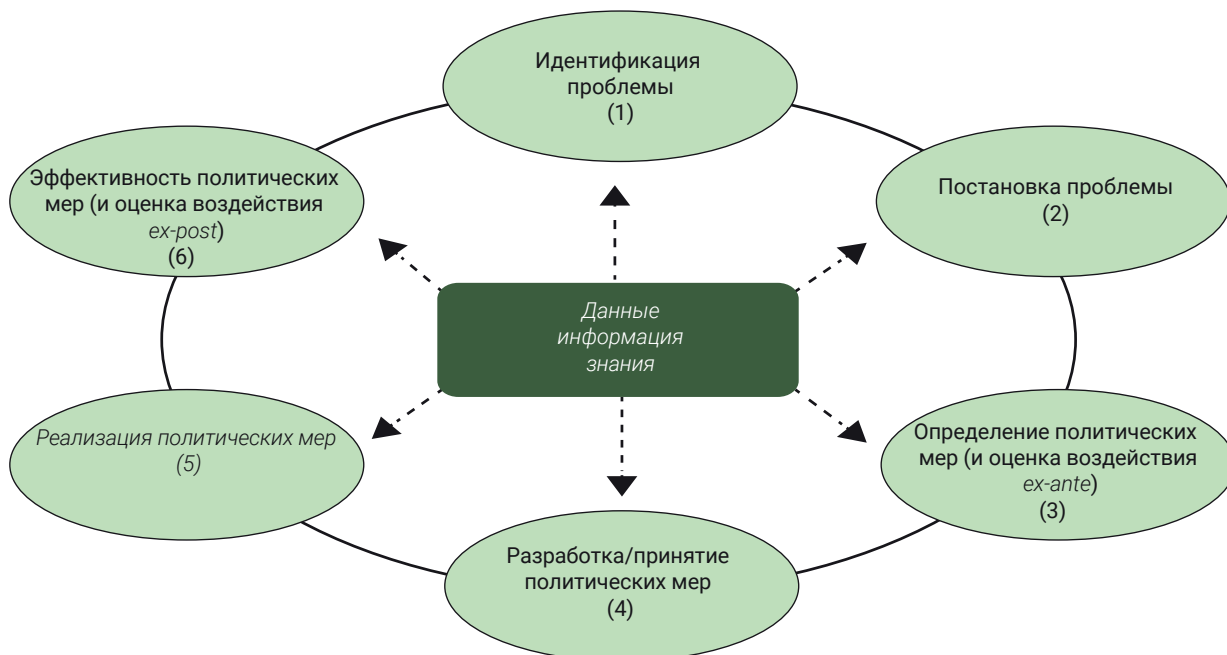
При попытке решить различные насущные экологические проблемы, изложенные в Части А, очень полезной будет перспектива разработки политик. Как аналитикам, так

и разработчикам политик необходимо лучше понимать временную динамику политических изменений, как и почему конкретная политика работает (или нет) и как выбор политических направлений взаимодействует во всё более сложном сочетании политик. В идеале это помогло бы улучшить разработку политик, создающих положительную обратную связь (включая оценку воздействия *ex post*), в конечном итоге, изменяя основную инструментальную логику сочетания политических мер (Рисунок 11.2).

11.2.1 Пространственная динамика: распространение политик через границы

Исследование распространения политик направлено на понимание того, как и почему политики распространяются через границы и принимаются и разрабатываются в разных юрисдикциях. Академическая литература, в основном из области политологии, как правило, в основном, сосредоточена на факторах пространственного распространения политик (Tews, Busch и Jorgens 2003г.; Holzinger, Knill и Sommerer 2011г.; Graham, Shipan и Volden 2013г.; Matisoff и Edwards 2014г.) и, гораздо меньше, на том, какая политика действительно распространилась и когда (Jordan и Huitema 2014а). В литературе по исследованию экологических политик распространение политик занимало видное место в 2000-х и начале 2010-х годов. Основное внимание в этом исследовании уделялось экологическим нормам (Knill, Schulze и Tosun 2012г.) и политике в области возобновляемых источников энергии (Alizada 2017г.). Первому способствовало наличие большого набора данных нормативных стандартов, охватывающих в основном выбросы (Heichel и др. 2008г.), в то время как второе было вызвано дебатами об эффективности

Рисунок 11.2: Политический цикл



Источник: European Environment Agency [EEA] (2006г.)



зелёных тарифов и стандартов портфеля возобновляемых источников энергии в качестве развёртывания политических инструментов возобновляемой энергетики. Как правило, эти исследования были сосредоточены либо на характеристиках политики на макроуровне (например, типах инструментов политики), как в Stadelmann и Castro (2014г.), либо на очень конкретных нормативных стандартах (например, нормах выбросов NOX или SO2 для крупных установок по сжиганию), как в, например, Liefferink и др. (2009г.); Holzinger, Knill и Sommerer (2011г.). В отношении возобновляемой энергетики были изучены четыре возможных механизма распространения политики – подражание, убеждение, обучение и соревнование (Alizada 2017г.). Было обнаружено, что убеждение и подражание более распространены, чем обучение и соревнование.

Всё совсем недавно, как в развитых, так и в развивающихся странах произошёл взрывной рост политик, связанных с изменением климата. За период 1998–2010 годов количество национальных законов о климате увеличилось в пять раз, и к 2012 году эти законы охватили 67% всех выбросов (Jordan и Huitema 2014b).

Тем не менее, существует мало исследований о динамике распространённых политик после их принятия. Только отдельные исследования (например, Biesenbender и Tosun 2014г.) анализируют, как эти политики адаптируются в новых юрисдикциях, т.е. как они видоизменяются после первоначального распространения. Схема торговли квотами на выбросы в Европейском союзе является хорошим примером трудностей при изменении политики от одной юрисдикции к другой (Cass 2005г.). Динамика политик после их принятия может даже подорвать предполагаемое политическое влияние и согласованность (Jordan и Huitema 2014a).

Некоторые общедоступные наборы данных призваны помочь наметить курс распространения экологических политик, особенно связанных с изменением климата и, в частности, с политиками в области возобновляемой энергии. Всемирная база данных законов об изменении климата Лондонской школы экономики (Nachmany и др. 2017г.), например, собирает информацию о климатических политиках на национальном уровне, начиная от адаптации и заканчивая смягчением последствий и транспортом. Точно так же в Глобальном докладе REN21 о состоянии дел показано использование политик в области возобновляемой энергетики в большой выборке национальных и субнациональных юрисдикций. Международные организации, такие как Международное энергетическое агентство (МЭА), также собирают информацию о политиках, связанных с возобновляемой энергетикой, используемых в большом числе юрисдикций. Однако качество всех этих наборов данных различается, как и методы сбора, категоризация политик и уровень включённой подробной информации о политиках. Эта проблема связана с тем, что было названо «проблемой зависимой переменной при изучении политических изменений» (Howlett и Cashore 2009г.), т.е. основная проблема – как систематически оценивать результаты политик в разных случаях. Несмотря на то, что были предприняты усилия по разработке общей методологии

для измерения политических результатов сопоставимым образом (например, Knill, Schulze и Tosun 2012г.; Schaffrin, Sewerin и Seubert 2015г.), эти подходы применяются медленно, и большая часть анализа динамики политик продолжает применять различные или специальные концепции и измерения результатов внедрения политик. Таким образом, несмотря на продолжительный интерес к теме и усилия по предоставлению систематической информации о политиках, знания о пространственном распространении экологических политик, особенно за пределами конкретной политической области возобновляемой энергетики, остаются ограниченными.

11.2.2 Временная динамика: изменение политик с течением времени

Вопросы о том, меняются ли политики с течением времени, как они меняются, какие факторы вызывают эти изменения – представляют важные темы в научной литературе. Различные подходы к пониманию политических изменений можно разделить на категории, с одной стороны, литература о зависимости изменений от пути следования, в которой подчёркивается, что ранние политические решения ограничивают выбор политик и что большинство политик меняются постепенно только после их реализации (Pierson 2000г.). Считается, что основной причиной такой стабильности является положительная обратная связь, например, посредством самосуиливающих процессы вокруг политик. С другой стороны, подход прерывистого равновесия, пытающийся объяснить, как, в противном случае, стабильная политика может рухнуть при внезапном всплеске резких, быстрых изменений (Baumgartner и Jones 2009г.; Colgan, Keohane и Van de Graaf 2012г.). Считается, что основной движущей силой этих колебаний являются внешние потрясения, которые склоняют стабильный баланс положительных и отрицательных обратных связей в сторону нового равновесия. Одним из примеров такого потрясения может быть судебное дело, ставящее под сомнение законность экологической политики. Прерывистость также может создать возможности для экологической политики; например, катастрофа на Фукусиме в Японии могла привести к политике Германии по поэтапному отказу от ядерной энергии (Wittneben 2012г.).

Оба подхода применялись при анализе изменений экологических политик (например, Daugbjerg 2003г.; Repetto 2006г.), хотя приложения в основном были сосредоточены на крупных программах в определённых политических областях, как, например, сельское хозяйство. В недавних публикациях утверждается, что сосредоточение внимания исключительно на положительной обратной связи или на каталитическом эффекте внешних шоков не очень полезно для преднамеренной разработки политик, которые могут как создавать положительную обратную связь, так и противостоять устойчивой отрицательной обратной связи и внешним шокам (Jordan и Matt 2014г.).

Сложность экологических проблем также может увеличить риск «недостаточной» политической реакции со стороны лиц, принимающих решения, поскольку директивным органам трудно точно оценить риски



(Maor 2014г.). Чтобы избежать рисков, связанных с принятием решений с нежелательными побочными эффектами, определяющие политику лица склонны откладывать решительные действия на максимально возможное время и, столкнувшись с внешними потрясениями, выбирают символические действия, а не эффективную политику (Howlett 2014г.). Существует ряд предложений по усилению важности окружающей среды в государствах для преодоления таких недостатков (Kloepfer 1989г.; Callies 2001г.; Eckersley 2005г.; Jänicke 2007г.); однако, пока этого не произошло: важность окружающей среды не закреплена в качестве приоритета, а конкурирует с другими целями правительства.

На этом фоне исследования всё чаще обращаются к разработке политик (Howlett и Lejano 2013г.) и стремятся понять, как политические проектные решения могут вызвать изменение политики, т.е. как шаговое постепенное изменение политики может со временем вызвать трансформационные изменения. Политики, являющиеся «жесткими» (то есть устойчивыми), но не «застрявшими» (т.е. не реагирующими на меняющиеся условия) и создающие положительную обратную связь, рассматриваются как потенциальный способ повышения эффективности экологических политик (Jordan и Matt 2014г.). Парижское соглашение об изменении климата и его усиливающий механизм являются ярким примером этой концепции (Falkner 2016г.). Потребность в таком дальновидном подходе к разработке политик можно увидеть в политических областях, которые обеспокоены сложностью, как в случае с большинством экологических проблем (Levin и др. 2013г.). Воплощение международных режимов сильно влияет на их эффективность, это даже более важно, чем тип базовой проблемы. Другими словами, простая проблема не решается, если международный режим плохо спроектирован (Young 2011г.). Учитывая зависимость политик и режимов от контекста, очень важна тщательная диагностика целесообразности их разработки (Young 2011г.).

Политические инновации можно рассматривать как сочетание изобретений (новые или новаторские подходы), распространения (передача и внедрение) и мониторинга их эффектов (результаты, воздействия и, возможно, разрушения) (Jordan и Huitema 2014b). Литература по полицентричному управлению предполагает, что множественные инновационные стратегии должны быть реализованы в форме квази-эксперимента, с использованием передовых методов, возникающих в результате отслеживаемых эффектов. Утверждалось, что управление на самом низком возможном уровне сводит к минимуму бесплатное участие в качестве мотивации, и что мониторинг легче в небольших организациях, например, сообществах (Marshall 2009г.). Однако в глобальном масштабе полицентричное управление может привести к тому, что правительства будут получать бесплатное участие, например, в отсутствие глобального режима у правительств может возникнуть соблазн избегать действий, получая при этом выгоду от усилий по смягчению последствий другими правительствами (Ostrom 2010г.). Однако не следует недооценивать роль политического предпринимательства и вклад

гражданского общества в мотивацию политических изменений.

Однако политические инновации не обязательно являются наиболее эффективным путём к созданию пакета политик, поскольку проверенные временем политики командования и контроля и экономического стимулирования могут оказать наибольшее влияние (Hildén, Jordan и Rayner 2014г.; Jordan и Huitema 2014a). Повышенное внимание к согласованности политики, её успешной реализации и соблюдению, может доказать, что традиционные политические подходы всё ещё эффективно работают. Новаторская политика может вызвать новые проблемы с внедрением и соблюдением требований, с которыми существующие учреждения не могут справиться.

11.2.3 Эффективность политики за счёт более совершенной разработки

В прошлом, попытки измерить политическую эффективность предполагали, что существует однозначная корреляция между экологической политикой и её результатами (Weber, Driessen и Runhaar 2013г.). В некоторых случаях это может быть оправдано, например, правительственная политика управления и контроля по удалению свинца из бензина или краски (см. последующее обсуждение важных для политики показателей). Однако в большинстве тематических исследований, приведённых в Главах 12–17, отнесение экологических результатов к конкретной политике представляется сложной задачей. Противостоящие сценарии (то есть без политики) не могут быть реализованы экспериментально, в том числе по практическим и этическим причинам, поскольку неоправданно выделять одну группу и подвергать её политическому воздействию против вредного загрязнителя, а не другие группы (Niles и Lubell 2012г.).

По этим причинам оценка политической эффективности часто сводится к использованию экспертной оценки (**Рисунок 11.3**) (EEA 2001г.; Egger и др. 2015г.). На Рисунке 11.3 показано, что не все политики в области энергоэффективности оцениваются одинаково, и значительная часть экспертов считает, что некоторые политики вообще неэффективны. Хотя есть некоторые ограничения для измерения политической эффективности, некоторые важные выводы были сделаны не только из использования статистических процедур для разделения эффектов отдельных переменных, но и из применения альтернативных методов, таких как качественный сравнительный анализ (QCA), разработанный для выявления сочетаний действующих вместе факторов для определения политической эффективности (Breitmeier, Underdal и Young 2011г.). В идеале, сочетание количественных и качественных оценок будет наиболее надёжным при оценке политической эффективности (Egger и др. 2015г.).

Некоторые инструменты разработки политик, которые могут дополнять экспертную оценку:



- i. анализ затрат и выгод и анализ экономической эффективности, оба из которых могут использоваться ex ante или ex post (Interwies, Gorlach и Newcombe 2007г.);
- ii. анализ регулирующего воздействия (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [ОЭСР] [ОЭСР] 2008г.);
- iii. сравнительный анализ или расстояние до цели (Uslu, Mozzaffarian и Stralen 2016г.);
- iv. контент-анализ или сопоставление с образцом (Di Gregorio и др. 2017г.).

Конечно, экологические проблемы, по сути, представляют собой социальные конструкты, и то, что кажется экологической проблемой одной группе, может не рассматриваться как проблема другой группой с иными интересами. Следовательно, при разработке эффективной политики чрезвычайно важно формулировать «проблему». Например, представление об изменении климата как о проблеме, связанной с занятостью и безопасностью, как это принято в Европе, может быть более эффективным, чем его простое обсуждение как технической или научной проблемы. Изменение подхода к экономическому развитию от принципа «растить сейчас, убирать позже» может стать важным сдвигом в разработке экологических политик в нескольких развивающихся странах.

11.2.4 Комбинации политических мер

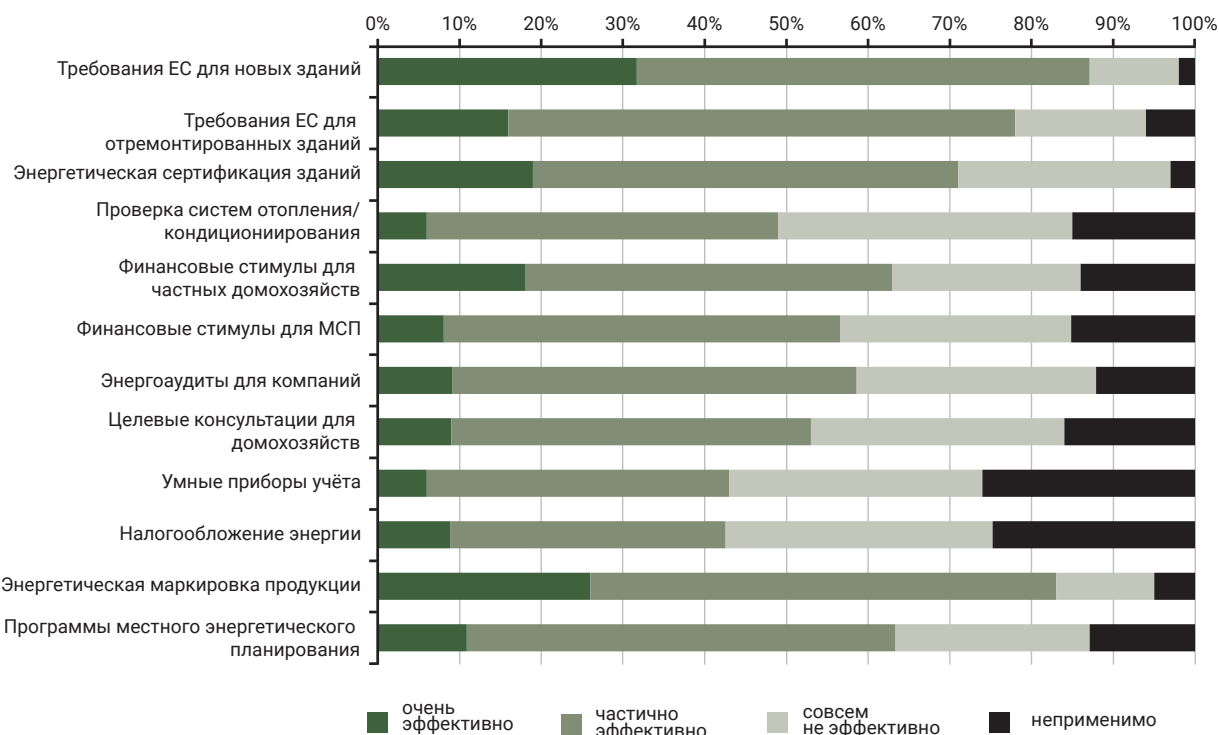
Как указано в Главе 10, в области окружающей среды ключевой урок состоит в том, чтобы тщательно

разработать набор политик, хорошо согласованных с общей целью (OECD, IEA, Nuclear Energy Agency [Агентство по ядерной энергии] [NEA] и International Transport Forum [Международный транспортный форум] [ITF] 2015г.), а затем отслеживать фактические эффекты, чтобы определить наилучший опыт. Например, для достижения целей политики по смягчению последствий изменения климата, помимо прочего, потребуются комплексное сочетание ценообразования на углерод, поддержка энергоэффективности и возобновляемых источников энергии, поэтапный отказ от субсидий на ископаемое топливо, инновационные политики, предотвращение зафиксированных технологий и изменение поведения потребителей (Hood 2011г.). Слишком часто политики недостаточно согласованы и могут даже вступить в конфликт, поэтому устранение несоответствий и обеспечение взаимоусиливающих политик может быть одним из лучших способов достижения улучшения состояния окружающей среды (OECD и др. 2015г.).

В литературе по анализу политик всё чаще признаётся необходимость рассматривать политики не изолированно, а рассматривать каждую политику в её более широком контексте среди множества других политик. Комбинации политик обычно рассматриваются в связи с конкретными политическими областями (например, комбинация политик в области возобновляемой энергетики). Их качество традиционно оценивается в терминах качества и опирается на набор понятий, таких как:

- i. согласованность разнообразных политических инструментов (т.е. способность инструментов

Рисунок 11.3: Результаты экспертных оценок европейских политик в области энергоэффективности



Источник: Egger и др. (2015г.)



- усиливать, а не подрывать друг друга),
- ii. согласованность разнообразных политических целей (т.е. целей, не противоречащих друг другу),
- iii. согласованность разнообразных политических целей и инструментов (т.е. их способность работать вместе однонаправленно) (Howlett и Rayner 2013г.; Kern, Kivimaa и Martiskainen 2017г.).

Хотя эти концепции широко используются, они не имеют ни последовательного определения, ни общепринятой оценочной практики, что приводит к отсутствию эмпирического анализа моделей комбинаций политических мер (Howlett и del Rio 2015г.). Помимо довольно широкого понимания того, что некоторые типы политических инструментов не обязательно хорошо работают вместе, взаимодействие политических инструментов в совокупности не совсем понятно. Одна из основных причин этого – постоянная проблема адекватного и систематического анализа и оценки индивидуальных политик (Carano и Howlett 2009г.; Howlett и Cashore 2009г.), т.е. строительных блоков сложных политических сочетаний – не говоря уже о том, как они сочетаются с другими политиками. Лишь недавно начались исследования, направленные на решение этих важных проблем, либо путём проведения анализа комплекса политических мер на основе всеобъемлющих наборов данных (Schmidt и Sewerin 2018г.), либо путём моделирования взаимодействия политических инструментов. Эти модели, однако, обычно ограничиваются взаимодействием двух или трёх политик, тогда как реальное сочетание, состоящее из гораздо большего числа политик, обычно более сложное

11.3 Интеграция политик

Экологические цели не могут быть достигнуты только путём реализации комплекса экологических политик; они также должны быть интегрированы в отрасли, не связанные с окружающей средой. Это подкреплено комплексным подходом Повестки дня на период до 2030 года и Целей устойчивого развития (ЦУР). Однако

экологические амбиции часто вступают в противоречие с целями других отраслей, например, когда использование природных ресурсов в энергетическом секторе, в сельском хозяйстве или для создания инфраструктуры противоречит усилиям по сохранению этих природных ресурсов. Концепция, которая способствует охране окружающей среды в других политических секторах и признанная в предыдущих оценках ГЭП – «интеграция экологической политики» (EPI) (Lay и др. 2017г.). EPI направлена на урегулирование таких противоречий между экологическими и другими политическими целями и обсуждается в научной литературе (Nilsson и др. 2012г.; Runhaar, Driessen и Uittenbroek 2014г.) и с самого начала рассматривалась в политическом контексте (Mullally и Dunphy 2015г.). Это привело к появлению широкого спектра институтов, процессов и инструментов для её реализации (Jacob и др. 2008г.). Принцип EPI также способствовал изменениям в обсуждениях политик, что опять же повлияло на результаты политик (Scarse и Ockwell 2010г.; Espinosa и др. 2017г.). Другие предполагают, что EPI необходимо пойти дальше и потребовать

«включения экологических целей во все этапы разработки политик в не связанных с окружающей средой отраслях, с особым признанием её роли в качестве руководящего принципа для планирования и реализации политики» (Lafferty 2004г., стр. 201). В реальности такой уровень амбиций не достигается, поскольку обычно преобладают непоследовательность политик и конкуренция, что указывает на ограниченность институтов, инструментов и процессов, которые были введены для продвижения EPI.

Не всегда ясно, как институциональные и социально-экономические условия, связанные с другими политическими областями, ухудшают окружающую среду, что затрудняет понимание того, какие стратегии EPI будут работать для смягчения этой деградации (Runhaar, Driessen и Uittenbroek 2014г.). Отсутствуют систематические данные о том, как такие отрасли, как сельское хозяйство, транспорт, городское планирование или управление водными ресурсами учитывают экологические проблемы и стандарты для предотвращения, уменьшения или смягчения любых вредных экологических воздействий. Тем не менее, одним необходимым, но недостаточным условием для интеграции политик является политическое лидерство и признание сопутствующих выгод во многих политических областях (Persson 2007г.; Jordan и Lenschow 2010г.).

Согласованность политик

Тесно связанной с интеграцией политик концепцией является согласованность политик: продвижение взаимоусиливающих политических действий, создающих синергию для достижения целей в нескольких отраслях. Попытки добиться большей согласованности включают разработку национальных стратегий устойчивого развития и различных дорожных карт, например, разработанных Европейской комиссией, или программы «лучшего регулирования», проводимой как Европейским союзом (ЕС), так и ОЭСР (European Commission 2010г.). И здесь политическое лидерство и сопутствующие выгоды необходимы, но не достаточны. В 2016 году ОЭСР разработала рамки согласованности политик в области устойчивого развития, основанные на восьми составляющих:

- i. политическая приверженность и лидерство на высшем уровне;
- ii. комплексные подходы к реализации;
- iii. межпоколенческие временные рамки;
- iv. анализ и оценка потенциальных трансграничных воздействий;
- v. политическая и институциональная координация;
- vi. местное и региональное участие;
- vii. участие заинтересованных сторон;
- viii. мониторинг и отчётность (OECD 2017г.).

Важным примером попытки экологической интеграции и согласованности в рамках экологического зонта ООН являются ЦУР (United Nations General Assembly [Генеральная Ассамблея Организации Объединённых Наций] [UN GA] [ГА ООН] 2015г.). ЦУР охватывают основные экологические области, такие как изменение климата, химическое загрязнение, отходы, морские и наземные экосистемы, но они также включают цели



социального, экономического и институционального развития, применимые как к странам с низким, так и с высоким доходом, такие как доступ к продуктам питания, водоснабжение, санитария, энергия, здоровье, образование и правосудие, а также развитие инфраструктуры, городов, занятости и роста (Nilsson и Persson 2017г.). ЦУР знаменуют собой исторический сдвиг для Организации Объединённых Наций в сторону уникальной повестки дня «устойчивого» развития после долгой истории попыток интегрировать экономическое и социальное развитие с экологической устойчивостью. До ЦУР международные соглашения были более фрагментированными и секторальными, и, хотя экологическая интеграция регулярно упоминалась на бумаге, она редко воплощалась в жизнь. Конечно, ещё предстоит увидеть эффективность целостного, неделимого подхода, рекомендованного для достижения ЦУР.

В Главах 12–17 приводятся примеры регулятивных и других политических инструментов, продемонстрировавших некоторую полезность для интеграции и согласованности политик. В большинстве стран за последние два десятилетия под эгидой так называемой «более эффективной политики регулирования» появились регуляторные политики (Turnpenly и др. 2009г.; De Francesco 2012г.; Adelle и др. 2015г.). Во многих странах это привело к созданию институтов и принятию инструментов и таких процессов, как оценка регулирующего воздействия, совместные подходы и оценка ex post. Первоначально это было мотивировано стремлением сократить расходы на регулирование и дерегулирование. Однако в некоторых странах эти инструменты были расширены по охвату и использовались для содействия интеграции озабоченности по поводу устойчивого развития в процесс разработки политик (Bäcklund 2009г.; Adelle и Weiland 2012г.; Renda 2017г.).

В ЦУР (например, задаче 17.4) подчёркивается необходимость «повышения согласованности политик в интересах устойчивого развития» (OECD 2016г.). Главный извлечённый урок заключается в обеспечении согласованности политик между различными уровнями управления и в экономической, социальной и экологической областях. Соответственно, недостаточно рассматривать экологическую политику отдельно от макроэкономических или отраслевых политик, часто действующих как движущие силы экологической деградации, или от социальных политик, пытающихся устранить антропогенное воздействие экологического ущерба. В тематических исследованиях в Главах 12–17 можно увидеть, что эти другие политики часто действуют как стимулирующие или сдерживающие факторы в достижении эффективности экологических политик. При анализе согласованности политик директивным органам также необходимо учитывать как долгосрочные, так и краткосрочные воздействия (OECD 2016г.).

11.3.1 Интеграция экологических аспектов в регуляторные политики

Интеграция экологических проблем и политических целей в различные политические области составляет краеугольный камень EPI (Runhaar, Driessen и Uittenbroek 2014г.). Обеспечение того, чтобы такие проблемы и политические цели были учтены при разработке законодательства, может оказаться решающим в продвижении EPI (Jacob и др. 2011г.). Многие страны приняли подходы и инструменты для оценки потенциального воздействия предлагаемого законодательства на заинтересованные стороны, отрасли экономики и окружающую среду (Radaelli 2009г.; Jacob и др. 2011г.; Adelle и Weiland 2012г.; Adelle и др. 2016г.). В странах ОЭСР оценка ex ante регуляторной политики стала стандартной административной процедурой. Например, в Нидерландах такая оценка требуется для всех новых законов, постановлений советов и предлагаемых поправок; в Канаде ключевой частью процесса регулирования является описание того, как действия правительства влияют на граждан; а в Австралии в предлагаемые законодательные и налоговые реформы обязательно должны быть включены заявления и оценка регулирующего воздействия (Jacob и др. 2011г.).

В целях эффективной борьбы с изменением климата, Di Gregorio и др. (2017г.) предлагают, что для интеграции климатической политики необходимо:

- i. согласованность политик между смягчением последствий и адаптацией;
- ii. согласованность политик между изменением климата и целями развития;
- iii. вертикальная интеграция политик путём включения проблематики изменения климата в отраслевые политики;
- iv. горизонтальная интеграция политик посредством межотраслевой координации.

Эти многочисленные аспекты и механизмы управления особенно затрудняют разработку эффективных политик.

Требования и практика оценки различаются в разных странах, как и степень, в которой учитываются

Таблица 11.1: Типовые этапы оценки регулирующего воздействия

- ❖ Выбор подлежащих оценке политических предложений
- ❖ Описание проблемы и цели предлагаемого регулирования
- ❖ Описание базового сценария
- ❖ Определение политических вариантов для оценки
- ❖ Оценка вариантов, включая ожидаемые воздействия в различных областях, а также взвешивание и агрегация различных воздействий
- ❖ Консультирование заинтересованных сторон и других сторон по результатам оценки
- ❖ Проверка качества оценки

Источник: Jacob и др. (2011г.)



Вставка 11.1: Оценка выбросов углерода как часть оценки политик Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии



В 2002 году Министерство экономики и финансов Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии (HM Treasury) и Департамент окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства (DEFRA) совместно опубликовали доклад о том, как интегрировать социальные издержки выбросов углерода в политические решения. С 2003 года оценка воздействия парниковых газов (ПГ) стала обязательной в рамках более широкого процесса политической оценки (United Kingdom, Department for Business Innovation and Skills [Соединённое Королевство, Департамент бизнес-инноваций и профессиональных навыков] [BIS] 2010г., стр. 73). Она использует анализ затрат и выгод и требует оценки всех политических инициатив.

Обоснование оценки выбросов ПГ в результате потенциальной государственной политики состоит в том, чтобы «информировать о ключевых политических решениях в области изменения климата». Политики должны быть разработаны для достижения краткосрочных и долгосрочных целей Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии по сокращению выбросов CO₂, которые устанавливают выбор между конкурирующими целями (BIS 2010г.). Тесты на выбросы ПГ применяются в рамках общего анализа затрат и выгод, чтобы оценить, является ли политика рентабельной по сравнению с другими альтернативами (там же, стр. 91).

Подход к оценке социальной стоимости углерода был пересмотрен в 2007 году. В результате, он был заменён индикативной ценой на углерод для учёта более свежих на тот момент данных, полученных из обзора Стерна. В 2009г. индикативная цена на углерод, в свою очередь, была пересмотрена и заменена подходом, согласованным с целевыми показателями (United Kingdom, Department of Energy and Climate Change [Соединённое Королевство, Министерство энергетики и изменения климата] [DECC] 2009г., стр. 5).

Источник: Jacob и др. (2011г.).

экологические аспекты (Jacob, Volkery и Lenschow 2008г.; Jacob и др. 2011г.). Однако в странах ОЭСР оценки регуляторной политики разделяют четыре ключевых аспекта или цели:

- i. оценка воздействий;
- ii. интеграция политик;
- iii. продвижение прозрачности;
- iv. улучшение отчётности (Ritzka 2016г.).

Кроме того, считается, что оценка регулирующего воздействия улучшает согласованность политик и минимизирует политические конфликты, что в конечном итоге способствует повышению качества регулирования и надлежащему управлению (Hertin и др. 2009г.).

Обычно оценка регулирующего воздействия включает несколько этапов, для каждого из которых важны экологические аспекты (**Таблица 11.1**). Интеграция экологических аспектов в оценки регуляторных политик включает инструменты для сбора и анализа данных о вероятных результатах и влиянии политических вариантов. Эти инструменты используются для генерации и анализа данных по конкретным областям воздействия (например, социально-экономических, биофизических и интегрированных моделей), для интеграции и агрегирования данных, таких как инструменты сценариев и анализа затрат и выгод, а также для вовлечения заинтересованных сторон в разработку политик (Jacob и др. 2011г.).

Оценка социальных издержек использования углерода в Соединённом Королевстве иллюстрирует подход и связанные с ним инструменты, описанные выше (Вставка 11.1). Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии считается страной с самым большим опытом оценки воздействия на климат, с одним из самых продуманных подходов к оценке политик, а также с конкретным законодательством в поддержку этой

работы (закон Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии об изменении климата) (Jacob и др. 2011г.).

Учитывая разнообразие подходов и инструментов для оценки регуляторных политик, Adelle и др. (2011г.) предполагают, что не существует «однозначного» или «наилучшего способа» проведения этих оценок. Тем не менее, некоторые юрисдикции, такие как ЕС, могут рассматриваться как образцы из-за высокого уровня интеграции своих подходов и учёта социальных, экономических и экологических аспектов (Adelle и др. 2016г.). На основе обзора оценок регуляторной политики в отдельных странах ОЭСР Jacob и др. (2011г.) предлагают, как лучше учитывать экологические аспекты при оценке регуляторных политик, в том числе:

- ❖ учитывать экологические издержки и выгоды при регулировании хозяйственной деятельности;
- ❖ проводить ранние оценки, уведомления и совместные подходы для минимизации конфликтов между министерствами и заинтересованными сторонами и повышения социальной устойчивости предложений;
- ❖ использовать хорошо зарекомендовавшие себя модели, например, модели изменения климата, выбросов вредных веществ и землепользования;
- ❖ вводить институциональные требования, включая механизмы контроля качества, прозрачность и консультации;
- ❖ наращивать потенциал природоохранных отделов и агентств для проведения или поддержки оценки регулирующего воздействия.

11.3.2 Другие инструменты политической интеграции

Помимо инструментов регуляторной политики, существуют и другие инструменты для интеграции политик, такие как оценка регулирующего воздействия. Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)



используются во всём мире, особенно в отношении крупных проектов, таких как плотины и другая инфраструктура (Morgan 2012г.). ОВОС неуклонно использовалась в течение последних двух десятилетий и признана во многих международных соглашениях (например, в Конвенции Эспо, Рамсарской конвенции, Орхусской конвенции, РКИК ООН, ЮНКЛОС и в Протоколе по охране окружающей среды к Договору об Антарктике (Мадридский протокол)).

Стратегическая экологическая оценка (СЭО) была разработана как расширение принципов, процедур и методов ОВОС на более высокие уровни принятия решений (Lee и Walsh 1992г.). СЭО рассматривается как инструмент, позволяющий оценивать набор политик в более широком контексте и в рамках более систематического и всестороннего процесса оценки политического воздействия, плана или программы и их альтернатив на окружающую среду. СЭО – процесс, посредством которого экологические соображения полностью учитываются при подготовке планов и программ до их окончательного принятия. Цели процесса СЭО заключаются в том, чтобы «обеспечить высокий уровень защиты окружающей среды и способствовать устойчивому развитию, внося вклад в учёт экологических соображений при подготовке и принятии конкретных планов и программ» (United Kingdom Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды Соединённого Королевства] [UK EPA] 2018г.).

Для Европейской комиссии процедуру СЭО можно резюмировать следующим образом: «составляется экологический отчёт, в котором определяются вероятные значительные воздействия на окружающую среду и разумные альтернативы предлагаемого плана или программы. Общественность и природоохранные органы информируются и консультируются по проекту плана или программы и подготовленному экологическому



отчёту». ЕС ратифицировал Протокол о стратегической экологической оценке в ноябре 2008 года. Директива по СЭО (Директива 2001/42/ЕС) переносит Протокол в законодательство ЕС (European Commission 2001г.).

Имеется мало свидетельств о фактических результатах применения различных инструментов политической интеграции и попытках измерить уровень политической интеграции, и большинство примеров оценок были предприняты в европейском контексте. Например, в странах, где экологическая ответственность развита слабо, инструменты ОВОС/СЭО могут иметь ограниченную эффективность (United Nations Economic Commission for Africa [Экономическая комиссия ООН для Африки] 2005г.; Kotze и Plessis 2006г.; Gitari и др. 2016г.).

Среди немногих исключений – проект «Публикации и экология европейских исследований» (PEER) (Mickwitz и др. 2009г.). В исследовании оценивалась степень интеграции климатических политик в различных европейских странах, политических секторах и, в некоторых случаях, регионах и муниципалитетах. Оценка основана на пяти критериях: инклюзия, последовательность, вес, отчётность и ресурсы. В отчёте также анализируются меры и средства для усиления интеграции политик в области климата и повышения их согласованности в каждой стране, где существует множество политик, но в основном он сосредоточен на одной или двух политиках, а также на некоторых регионах и муниципалитетах. Благодаря этой работе можно было сделать некоторые выводы, например, что сокращение выбросов стало ключевым политическим вопросом, а изменение климата широко интегрировано в государственные программы. Отобранные страны признали необходимость интеграции климатических политик для достижения более амбициозных обязательств по смягчению последствий изменения климата.

Что касается интеграции политик, один из уроков PEER заключается в том, что города и муниципалитеты также интегрировали климатические цели в свои стратегии и в конкретные меры, и их цели иногда более амбициозны, чем цели соответствующих стран. В исследовании также подчёркивается, что эффективная интеграция климатической политики потребует достаточных ресурсов в виде знаний и денег. Без этих ресурсов не будет реальной возможности по-настоящему признать связи между общей или отраслевой политикой и изменением климата или найти альтернативы и реализовать их. Согласно проекту PEER, учитывая высокую сложность социально-экономических процессов, приводящих к выбросам ПГ, а также адаптации к изменяющемуся климату, политики должны основываться на обучении.

Возрастающая роль негосударственных субъектов (например, городов, групп гражданского общества и т.д.) в глобальном управлении климатом вносит значительный вклад в продвижение усилий по смягчению последствий. Пример объявления о выходе Соединённых Штатов из Парижского соглашения демонстрирует, что интеграция климатической политики является не односторонним, а обратимым путём. Хотя это объявление, возможно, не оказало отрицательного воздействия на деятельность



сообществ и компаний США по сокращению выбросов ПГ, оно все же указывает на необходимость более надёжной институционализации.

Другим примером инструмента политической интеграции является оценка ЕС своей Общей сельскохозяйственной политики (ОСП) по сравнению с его энергетической политикой. ОСП восходит к 1962 году и является одной из старейших политик, направленных на поддержку цен и продовольственную безопасность. В 2013 году реформы ОСП сделали устойчивое развитие одной из основных целей программы. Таким образом, интеграция политики эволюционировала от традиционной позиции, предполагавшей, что сельскохозяйственные и экологические цели внутренне согласованы, к более широкому признанию необходимости явной интеграции экологической политики. Тем не менее, соображения изменения климата явно отсутствуют в политических усилиях сельскохозяйственной отрасли.

Напротив, усилия по разработке энергетической политики привели к экологическим соображениям из-за явных экологических проблем, а в последнее время растущее осознание изменения климата активизировало усилия по интеграции экологической и энергетической политик. Подход интеграции политик в области энергетики заметно сместился с подхода устойчивого развития в конце 1990-х годов к подходу, в котором повестка дня в области изменения климата почти полностью отражает экологический аспект отрасли, что привело к таким очевидным аномалиям, как продвижение «устойчивой ядерной энергетики» и возможный чрезмерный упор на потребность в биотопливе. Это отсутствие согласованности между политическими границами затрудняет успешную интеграцию экологической политики и может привести к конфликту политических инструментов там, где эти области пересекаются, как, например, биотопливо в случае энергетики и сельского хозяйства (Mullally и Dunphy 2015г.).

Другим ярким примером является инициатива Непала по включению изменения климата не только в вопросы окружающей среды, но и в качестве одного из основных факторов при планировании всего развития. Доклад Климатические государственные расходы и институциональный обзор (Government of Nepal [Правительство Непала] и др. 2011г.) рассматривает системы финансового управления, а также институциональные механизмы и директивы по распределению и расходованию финансовых средств, связанных с изменением климата. В этом исследовании изучается первоначальный акцент, уделявшийся программированию в области изменения климата в Непале, и признаётся роль, которую играют общины во всём процессе, включая гражданское общество, частный сектор и международную поддержку. Основные выводы включают отсутствие институционального сотрудничества и наращивания потенциала для интеграции политик различных министерств. Кроме того, фрагментация исполнения бюджета подрывает координацию расходов для облегчения и продвижения наилучших промежуточных и конечных результатов, что приводит к попытке включить расходы на изменение климата в национальный план счетов.

Последний пример ЕРІ относится к режиму глобальной торговли. ЕС попытался прямо интегрировать экологические проблемы в свою стратегию торговых соглашений в 2010 году с Коммуникацией по торговле, экономическому росту и мировым делам, которая является частью стратегии ЕС «Европа 2020». ЕС также повторил попытку в 2012 году, представив Коммуникацию по торговле, росту и развитию (Morin, Pauwelyn и Hollway 2017г.). Как показывают разногласия по поводу недавних переговоров по торговым соглашениям с Канадой, США и Японией, эффективность такого включения находится под вопросом.

На многостороннем уровне ЕС активно участвует в продвижении мандата пункта 31 Дохинской декларации о либерализации экологических товаров и услуг на регулярных и специальных сессиях Комитета Всемирной торговой организации (ВТО) по торговле и окружающей среде, хотя пока с небольшим прогрессом. В 2014 году 14 членов ВТО (включая ЕС), на долю которых приходится более 80% мировой торговли экологическими товарами, запустили Инициативу зелёных товаров, которая в качестве первого шага направлена на отмену тарифов на широкий список зелёных товаров. Цель текущих переговоров по Соглашению об экологических товарах (ЕГА) – сделать высококачественные экологические товары и технологии доступными по более низкой цене.

ЕС, например, также включает экологические положения в двусторонние и региональные соглашения о преференциальной торговле в форме глав «О торговле и устойчивом развитии» (TSD). Эти положения, в частности, обязывают торговых партнёров ЕС ратифицировать и выполнять ключевые многосторонние экологические соглашения (МЭС) внутри страны и эффективно обеспечивать их соблюдение. Они интегрируются в процесс переговоров по соглашению посредством оценки воздействия на устойчивость (SIA). SIA – независимая оценка, проводимая внешними консультантами, но полагающаяся на вклад заинтересованных сторон. Затем, и ЕС, и гражданское общество внимательно следят за выполнением партнёрами экологических положений TSD. Поскольку такие положения могут представлять собой дорогостоящие обязательства, партнёры могут потребовать включения аналогичных экологических положений в свои последующие торговые соглашения с третьими сторонами (Milewicz и др. 2016г.). ЕС в одностороннем порядке установил Всеобщую схему преференций (GSP), позволяющую экспортёрам из развивающихся стран платить более низкие пошлины на экспорт в ЕС. Соглашение GSP+ предназначено для наращивания потенциала уязвимых стран по интеграции экологических проблем в их планы устойчивого развития путём предоставления им дополнительных торговых преференций.

Эта взаимосвязь между торговлей и окружающей средой проявляется и по другим причинам. Например, экологическая политика может препятствовать некоторым нежелательным формам торговли, а торговая политика может ослабить потенциально более сильную международную экологическую политику. Меры торговой политики фигурируют в ряде экологических инструментов,



таких как ограничения на торговлю вымирающими видами животных и растений, незаконную древесину, незаконный, несообщаемый и нерегулируемый (ННН) промысел, химические вещества регионального или глобального значения и озоноразрушающие вещества. В целом, влияние экологических неправительственных организаций (НПО) и их озабоченность по поводу торговой политики остаются ограниченными (Dür и De Bièvre 2007г.).

Таким образом, ЕРІ и связанные с ним инструменты использовались правительствами, пытающимися включить экологические проблемы в другие отраслевые стратегии, представляющие интерес. Однако отсутствует оценка фактических результатов и воздействия ЕРІ и сохраняются основные проблемы: институциональная фрагментация, отсутствие потенциала, сложность участия заинтересованных сторон и даже интеграция с другими экологическими проблемами, помимо изменения климата.

11.3.3 Сопутствующие выгоды: выводы о влиянии экологических политик на экономический рост, инновации и занятость

Важным аргументом в пользу ЕРІ являются сопутствующие экономические и социальные выгоды, которые можно ожидать или продемонстрировать в результате реализации экологических политик. Они могут включать дополнительный экономический рост за счёт инноваций, экономию за счёт более эффективного использования природных ресурсов и предотвращение затрат на ущерб окружающей среде. Однако концепция сопутствующих выгод оспаривается, поскольку она в основном игнорирует политические аспекты и аспекты «Север-Юг» (Maurohofer и Gupta 2016г.).

В частности, политики, объединяющие экологические аспекты в ключевых отраслях экономики, выигрывают от синергии и способствуют долгосрочному росту за счёт уменьшения дефицита. В этой связи, по оценкам, зелёные инвестиции в размере 2% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) обеспечат долгосрочный рост в период 2011–2050 годов, который может быть по крайней мере таким же высоким, как при оптимистичном сценарии обычного развития дел. при сведении к минимуму неблагоприятных последствий изменения климата, нехватки воды и потери экосистемных услуг (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [ЮНЕП] 2011г.).

Хорошо продуманные политики, объединяющие экологические проблемы, во многих случаях могут способствовать инновациям (особенно технологическим, но также политическим и институциональным) (Ambec и Barla 2002г.; Ambec и др. 2013г.). Это основано на следующих предположениях (Porter и van der Linde 1995г., стр. 99–100, цитируется по: Ambec и др. 2013г.):

- ❖ «...регулирование сигнализирует компаниям о вероятной неэффективности ресурсов и потенциальных технологических улучшениях».
- ❖ «... регулирование, сфокусированное на сборе информации, может принести значительные выгоды за счёт повышения корпоративной осведомлённости».

- ❖ «... регулирование снижает неуверенность в том, что инвестиции в защиту окружающей среды будут ценными».
- ❖ «... регулирование создаёт давление, стимулирующее инновации и прогресс».
- ❖ «... регулирование выравнивает переходное игровое поле. В период перехода к решениям, основанным на инновациях, регулирование гарантирует, что одна компания не сможет получить выгоды для себя позиции, избегая инвестиций в охрану окружающей среды».

В этом контексте рыночные и гибкие инструменты, такие как экологические налоги и торговля выбросами, считаются более благоприятными для инноваций, поскольку позволяют бизнесу определять наилучшие способы достижения соответствия (Ambec и др. 2013г.). Кроме того, наблюдается растущая тенденция к чрезмерному соблюдению требований компаниями, стремящимися получить конкурентное преимущество или сохранить свою социальную лицензию на ведение деятельности (Ford, Steen и Verreyne 2014г.). Следовательно, рыночные инструменты необходимы для запуска процесса зелёной экономики, основанной на эффективности (ЕЕА 2014г.). Тем не менее подход «зелёной» экономики и рыночные инструменты, ориентированные на эффективность, часто подвергаются критике на основании недостаточного учёта социальной справедливости, например, из-за эффекта распределения, ставящего бедных в невыгодное положение.

Экологические политики также могут оказывать положительное влияние на занятость, особенно в контексте экономической деятельности, включающей экологический аспект; к ним относятся возобновляемая энергетика, строительство, транспорт, сельское хозяйство, лесоводство, переработка отходов и управление отходами (UNEP 2011г.; OECD 2017г.). Возобновляемая энергетика является важнейшим источником роста занятости. По оценкам, в 2016 году в этом секторе во всём мире было создано 8,1 миллиона рабочих мест. Прогнозы показывают, что к 2030 году эта цифра может достичь 20 миллионов рабочих мест: 2,1 миллиона рабочих мест в производстве энергии из ветра, 6,3 миллиона – в производстве солнечной фотоэлектрической энергии и 12 миллионов – в сельском хозяйстве и промышленности, связанных с биотопливом (OECD 2017г.). В других отраслях, таких как сельское хозяйство, строительство, лесное хозяйство и транспорт, в результате более ресурсоэффективной и низкоуглеродной экономики прогнозируется рост рабочих мест в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе, превышающий рост в сопоставимых сценариях обычного ведения бизнеса (UNEP 2011г.). Например, в Китае, занимающем лидирующее положение в мире в сфере возобновляемой энергетики, прогнозируется создание не менее 4,5 миллионов рабочих мест в результате озеленения таких отраслей, как транспорт и лесное хозяйство (Pan, Ma и Zhang 2011г.). Другие исследования, учитывающие возможные потери в других отраслях и рассчитывающие чистые эффекты рабочих мест, созданных в результате экологических политик, менее оптимистичны, но, в целом, данные свидетельствуют



о том, что чистые эффекты, как минимум, не являются отрицательными (Telli и др. 2008г.; Lin и Jiang 2011г.; Willenbockel 2011г.; Jacob, Quitzow и Bär 2015г.).

11.4 Эффективность международного и многоуровневого управления

11.4.1 Сохраняющиеся концептуальные проблемы институциональной эффективности

Конечно, правильная постановка экологической проблемы и правильная разработка политики составляют лишь часть анализа политической эффективности (как показано на Рисунке 11.2). Необходимы эффективные институты для разработки, интеграции и реализации успешных экологических политик. Существует ряд ключевых проблем, связанных с обеспечением институциональной эффективности. Одна из них – как отделить эффективность от смежных понятий, таких как соблюдение и обеспечение соблюдения (Chayes и Chayes 1993г.). Это важно, потому что учреждение может видеть, что участники регулярно соблюдают правила, но при этом совершенно неэффективны. Формальное соблюдение нормативного документа – пример эффективности первого порядка, направленный на решение выявленной проблемы, но не обязательно на решение вопросов второго и третьего порядка (другие воздействия и побочные эффекты).

Если институт полагается на добровольное участие для решения экологической проблемы (как это часто бывает в международном масштабе), то участники могут быть предрасположены подчиняться требованиям института (или не подчиняться), потому что они движимы одними и теми же причинами, чтобы присоединиться к учреждению в первую очередь. Таким образом, некоторые институты могут не столько менять поведение, сколько выявлять тех, кто вообще не желает подчиняться (Downs, Rocke и Barsoom 1996г.; Von Stein 2005г.; Simmons 2010г.). Альянсы и клубы могут предоставить возможности для давления со стороны общественности, чтобы преодолеть институциональное сопротивление. Гибридное управление, т.е. сочетание различных режимов и инструментов управления, может помочь во взаимном укреплении (например, информационные базы и нормативные подходы), как показано в европейском регулировании химических веществ REACH (Heu и др. 2007г.).

Другая проблема состоит в том, чтобы отделить эффективность от производительности (Gutner и Thompson 2010г.). В отношении биоразнообразия Le Prestre (2002г.) различает использование эффективности при решении проблем (см. также Young 2011г.), достижение цели, реализацию, соблюдение, изменение поведения, сотрудничество и нормативные достижения (справедливость).

Были предложены различные подходы к оценке институциональной эффективности, включающие как качественные, так и количественные методы. Например, решение Осло-Потсдам (Hovi, Sprinz и Underdal 2003г.) предлагает аналитический подход, в котором

институциональная эффективность измеряется как в сравнении с альтернативной ситуацией, не связанной с режимом (т.е. что бы произошло, если бы не было ответственного учреждения), так и с аналитически полученным коллективным оптимумом. Подход был поставлен под сомнение – например, из-за того, что не удалось предложить единообразные исходные условия (Young 2003г.). Распространённой альтернативой является подход, основанный на чётко определённой статистической модели, позволяющей отразить альтернативу при отсутствии режима, предлагая оценку «эффекта института» с учётом других правдоподобных воздействий на интересующую поведенческую переменную (Bernauer 1995г.).

11.4.2 Детерминанты институциональной эффективности

Что важно для укрепления существующих международных экологических институтов или создания новых, так это понимание эффективности этих институтов (Young 2011г.). В обсуждениях международной экологической политики всё более важную роль играют негосударственные субъекты, такие как органы местного самоуправления, города и организации гражданского общества (Nasiritousi и др. 2016г.). В отсутствие поддержки со стороны национального правительства согласованных на международном уровне экологических целей, отдельные штаты и города могут разработать свои собственные программы реализации, как, например, в Парижском соглашении.

Основным определяющим фактором институциональной эффективности является структура проблемы, которую институт пытается решить (Mitchell и Keilbach 2001г.). Эти контекстуальные факторы включают в себя проблемы распределения и применения, а также различные типы неопределённости (Koremenos, Lipson и Snidal 2001г.). Также важно, чтобы участники осознавали наличие проблемы (Mitchell 2009г.; Breitmeier, Underdal и Young 2011г.) и обеспечивали необходимое экологическое лидерство (Sprinz и Vaahtoranta 1994г.).

Далее идут конкретные участники, вовлечённые в политическую проблему. В некоторых случаях поддержка влиятельного игрока может быть важна для институционального успеха; однако, это не является обязательным условием (Young 2011г.). Некоторые институты полагаются на мощную коалицию желающих создать и управлять эффективным институтом (Sebenius 1991г.). Однако этих «толкателей» могут расстроить «отстающие» (Sprinz и Vaahtoranta 1994г.; Haas, Keohane и Levy 1993г.). Часто, в сложных переговорах, самый низкий уровень амбиций, приемлемый для всех, становится существенным препятствием на пути прогресса (Underdal 1983г.).

Одним из важных механизмов эффективности международных институтов является внутренняя долговая нагрузка. Предоставляя информационные ресурсы, международные организации могут стимулировать изменения в национальной политике при помощи



внутренних элементов, которые получают полномочия благодаря информации, предоставляемой этими ресурсами (Dai 2005г.).

Другой ключевой фактор – институциональная конструкция. Young (2011г.) утверждает, что конструкция часто более важна, чем структура проблемы при определении эффективности института. Важны глубина и плотность правил режима (Breitmeier, Underdal и Young 2011г.). Более того, самые «глубокие» институты не обязательно отпугивают потенциальных участников (Bernauer и др. 2013г.). Многих участников привлекают институты, обещающие результаты (Hollway и Koskinen 2016г.).

Однако влияние структуры института выходит за рамки строгого регулирования (Young 2011г.), особенно в тех случаях, когда создаются международные организации. Конструкция института может способствовать развитию определённых институциональных культур и позволить этой организации играть роль в координации различных субъектов управления, действующих в проблемной области, например, частное управление или государственно-частное управление (Abbott и Snidal 2010г.; Andonova 2017г.).

Дополнительные соображения по поводу «модной» проблемы, могут представлять значительный интерес для политиков. К ним относятся: (i) глубокая структура международного сообщества, в которую встроены природоохранные институты, и необходимость согласования режима с этой структурой, в первую очередь с властной структурой и нормами; и (ii) нелинейный характер взаимодействия человека с окружающей средой (Young 2011г.).

11.4.3 Вертикальное и горизонтальное взаимодействие в многоуровневом управлении

Международные экологические организации взаимодействуют между собой и с организациями из других политических областей, таких как торговля, энергетика и финансы (Stokke 2001г.; Gehring и Oberthür 2008г.; Oberthür 2009г.; Oberthür и Stokke 2011г.). В целом, МЭС поддерживают принятие экологических решений на национальном уровне; однако, их согласованность и взаимодействие остаются проблемой. Институциональное взаимодействие можно различить с точки зрения горизонтального (т.е. между агентствами одного уровня) и вертикального (т.е. от международного уровня до уровня местного самоуправления) взаимодействия (Young 2002г.; Young 2006г.). Его также можно различать с точки зрения функционального взаимодействия, когда проблемы, решаемые двумя или более институтами, связаны в пространственном, биогеофизическом или социально-экономическом плане. В этом случае деятельность одного института напрямую влияет на эффективность другого (Adger, Brown и Tompkins 2005г.; Young 2002г.; Young 2006г.). На взаимодействие также могут влиять политические связи, когда субъекты создают связи между институтами для достижения индивидуальных или коллективных целей (Young 2002г.; Young 2006г.). Это также открывает возможности для поиска выгодной юрисдикции (т.е. попыток найти институциональную

структуру, которая принесёт максимальную пользу отдельному человеку или коллективу) (Gehring и Oberthür 2009г.).

Взаимодействие может вызвать напряжённость между институтами и среди них. Однако с равной вероятностью это приведёт к положительному или синергетическому взаимодействию. В случае возникновения напряжённости, она может быть разрешена путём переговоров, влекущих за собой компромиссы, гарантирующие, однако, то, что вовлечённые институты могут работать, не оказывая несоразмерного влияния на способность друг друга решать проблемы, для решения которых они были созданы (Young 2011г.). Понятие взаимодействия может предоставить соответствующие отправные точки для усилий, направленных на улучшение горизонтальной и вертикальной интеграции.

Поскольку 17 ЦУР призваны быть полностью интегрированными и универсальными, несколько стран сейчас решают задачу разработки наиболее эффективных желаемой вертикальной и горизонтальной интеграции. Обобщение добровольных национальных отчётов за 2017 год, представленных на сегодняшний день, показало, что только около одной трети стран достигают всех ЦУР (United Nations 2017г.), но почти все они создали соответствующие организационные механизмы.

Некоторые примеры институциональных подходов к горизонтальной интеграции представлены ниже:

- ❖ Первоначально в Монголии было создано Министерство окружающей среды и зелёного развития, которое недавно было изменено на Министерство окружающей среды и туризма. Министерство возглавляет координационный комитет по зелёному развитию.
- ❖ Шри-Ланка возложила ответственность за ЦУР на Аппарат президента, который возглавляет Национальный совет по устойчивому развитию.
- ❖ В Афганистане действует Высший совет министров, который в настоящее время контролирует национализацию ЦУР и распределение бюджетов согласно целей и показателей.
- ❖ Коста-Рика учредила Совет высокого уровня по ЦУР под совместным председательством президента и трёх ключевых министров.
- ❖ В Нигерии создан Президентский комитет по ЦУР и создана должность старшего специального помощника президента по ЦУР.
- ❖ Бангладеш сформировала межведомственный комитет по мониторингу и реализации ЦУР, в который вошло 21 министерство.
- ❖ В Беларуси есть Национальный координатор по достижению ЦУР, который возглавляет Национальный совет по устойчивому развитию, в который входят 30 агентств.
- ❖ Ботсвана имеет Национальный руководящий комитет, в который входят представители ООН и все группы заинтересованных сторон.
- ❖ В Чешской Республике действует Правительственный совет по устойчивому развитию, в который входят



- девять тематических комитетов.
- ❖ В Японии была создана штаб-квартира по продвижению ЦУР как орган кабинета министров, возглавляемый премьер-министром.
- ❖ В Дании существует межведомственная рабочая группа по ЦУР, которую координирует министерство финансов.

Примеры вертикальной интеграции включают:

- ❖ Национальная комиссия Бразилии по достижению ЦУР состоит из 27 представителей федерального правительства, правительств штатов, округов и муниципалитетов и гражданского общества.
- ❖ В межведомственной конференции Бельгии по устойчивому развитию участвуют федеральные, региональные и общественные министры, отвечающие за устойчивое развитие.
- ❖ Индия создала Национальный институт преобразования Индии под председательством премьер-министра.
- ❖ Орган местного самоуправления Мальдив согласовал свой пятилетний план развития, реализуемый островными советами, с ЦУР.
- ❖ В Эфиопии есть План роста и преобразований для реализации ЦУР с ежегодными отчётами Постоянному комитету парламента.

Среди прочих, Афганистан, Аргентина, Бангладеш, Белиз, Бенин, Ботсвана, Бразилия, Чили, Коста-Рика, Чешская Республика, Гондурас, Кения, Малайзия, Мальдивы, Непал, Перу, Таиланд и Зимбабве явно включили взаимодействие с заинтересованными сторонами в свои организационные механизмы ЦУР.

При таком широком диапазоне организационных механизмов возникает актуальный вопрос: были ли уроки, извлечённые из предыдущих попыток создания организационных интеграционных механизмов, учтены и включены в нынешние подходы. Это должно стать более очевидным по мере того, как всё больше стран представляют свои Добровольные национальные обзоры Политическому форуму высокого уровня по устойчивому развитию.

Более ранняя форма горизонтальной интеграции, Национальные советы по устойчивому развитию (НСУР), вошла в моду после Конференции Организации Объединённых Наций по окружающей среде и развитию в 1992 году и была усилена Йоханнесбургским саммитом по устойчивому развитию в 2002 году. Их формы, функции и эффективность значительно различаются в разных странах (Osborn, Cornforth и Ullah 2014г.). После некоторого прогресса в реализации Йоханнесбургского плана выполнения решений Конференция Организации Объединённых Наций по устойчивому развитию 2012 года (Рио+20) запустила процесс, который привёл к ЦУР (также называемых Повесткой дня в области развития на период после 2015 года).

Чтобы внести вклад в этот процесс, Глобальная сеть национальных советов по устойчивому развитию и

аналогичные органы проанализировали 25-летние попытки интеграции, чтобы выявить передовой опыт и факторы успеха (Osborn, Cornforth и Ullah 2014г.). Глобальная сеть и местные органы власти, ответственные за планы «Местной повестки дня на XXI век», также демонстрируют важность вертикальной интеграции.

Как и многим министерствам окружающей среды, многим НСУР было трудно добиться принятия их рекомендаций, поэтому они часто прибегали к распространению ключевых рекомендаций через нетрадиционные каналы СМИ. Отношения равноудалённости от нормальной разрозненной правительственной бюрократии могут способствовать появлению таких нетрадиционных механизмов коммуникации и возможности выйти на более широкую группу заинтересованных сторон.

Состав НСУР обычно отражает национальный политический контекст без возникновения явных предпочтений. Если его членами являются только представители государственных учреждений, существует более высокий риск попасть под влияние политических интересов и, возможно, снизить уровень амбиций. Смешанному членству было трудно избежать доминирования взглядов правительства и отслеживать общую картину. Советы, в которых доминируют НПО и другие члены вне правительства, испытывали трудности с влиянием на лиц, принимающих решения, и часто имели долгосрочные проблемы с финансированием. Однако ключевым фактором успеха НСУР был статус и участие председателя, при этом независимый председатель или сопредседатель, по-видимому, предполагал наилучшие результаты.

Несмотря на перечисленные выше недостатки, напрашивается следующий вывод: «Там, где есть НСУР, их нужно лелеять. Там, где они ещё не существуют, следует тщательно изучить вопрос их создания. Если они были распушены по сугубо краткосрочным причинам, следует рассмотреть возможность их восстановления, возможно, в новом формате» (Osborn, Cornforth и Ullah 2014г.).

11.5 Заключение

Невозможно переоценить важность правильной разработки политик. Некоторые общие элементы:

- определение долгосрочного видения и избежание политических решений в кризисном режиме при помощи инклюзивных, совместных процессов разработки;
- установление базовой линии, количественных целей и этапов;
- проведение анализа затрат и выгод ex ante или экономической эффективности ex post для обеспечения наиболее эффективного и действенного использования государственных средств;
- создание режимов мониторинга во время реализации, желательно с участием заинтересованных сторон;
- проведение оценки результатов и воздействия политик после вмешательства, чтобы замкнуть цикл для будущих улучшений в разработке политик (Mickwitz и др. 2009г., стр.12).



Необходимо также сосредоточить внимание на обеспечении того, чтобы нормативные механизмы, меры реализации и политические инструменты учитывали местные условия. Необходимость соответствующего дизайна относится также к международным режимам (Young 2011г.). Сложность разработки политик возрастает, когда требуется эффективное сочетание политик, часто в областях, находящихся под контролем различных отраслевых приоритетов. Согласованность политик и интеграция экологической политики являются критически важными соображениями для обеспечения синергизма политик и того, чтобы они не подрывали друг друга. Институциональная эффективность часто проистекает из механизмов сотрудничества и участия, включающих как горизонтальную, так и вертикальную интеграцию.

Распространение политик в целом положительно, но может использоваться неправильно, если: (i) принятая политика не является действительно эффективной в новом контексте; (ii) возможность передачи политик просто предполагается и не проверяется в других условиях. Хотя желание копировать свойственно человеку, ничто не может заменить политику, основанную на фактах.





Литература

- Abbott, K.W. и Snidal, D. (2010r.). International regulation without international government: Improving IO performance through orchestration. («Международное регулирование без международного правительства: повышение производительности операций ввода-вывода за счёт координации»). *The Review of International Organizations* 5(3), стр. 315–344. <https://doi.org/10.1007/s11558-010-9092-3>.
- Adelle, C., Jordan, A., Turnpenney, J., Bartke, S., Bournaris, T., Kuittinen, H. и др. (2011r.). *Impact Assessment Practices in Europe*. («Практики оценки воздействия в Европе»). Berlin: LIAISE Innovation. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/18658/LIAISE_innovation_report_n02.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Adelle, C., Macrae, D., Marusic, A. и Naru, F. (2015r.). New development: Regulatory impact assessment in developing countries – tales from the road to good governance. («Новая разработка: оценка регулирующего воздействия в развивающихся странах – рассказы о пути к надлежащему управлению»). *Public Money & Management* 35(3), стр. 233–238. <https://doi.org/10.1080/09540962.2015.1027508>.
- Adelle, C. и Weiland, S. (2012r.). Policy assessment: the state of the art. («Политическая оценка: состояние дела»). *Impact Assessment and Project Appraisal* 30(1), стр. 25–33. <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.663256>.
- Adelle, C., Weiland, S., Dick, J., Olivo, D.G., Marquardt, J., Rots, G. и др. (2016r.). Regulatory impact assessment: A survey of selected developing and emerging economies. («Оценка регулирующего воздействия: обзор отдельных развивающихся стран и стран с переходной экономикой»). *Public Money & Management* 36(2), стр. 89–96. <https://doi.org/10.1080/09540962.2016.1118930>.
- Adger, W.N., Brown, K. и Tompkins, E.L. (2005r.). The political economy of cross-scale networks in resource co-management. («Политическая экономика кросс-масштабных сетей в совместном управлении ресурсами»). *Ecology and Society* 10(2). <https://doi.org/10.5751/ES-01465-100209>.
- Alizada, K. (2017r.). *Diffusion of Renewable Energy Policies*. («Распространение политик в области возобновляемой энергетики»). Doctor of Philosophy (PhD), Old Dominion University https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=gnis_etds.
- Ambec, S. и Barla, P. (2002r.). A theoretical foundation of the Porter hypothesis. («Теоретическое обоснование гипотезы Портера»). *Economics Letters* 75(3), стр. 355–360. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(02\)00005-8](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00005-8).
- Ambec, S., Cohen, M.A., Elgie, S. и Lanoie, P. (2013r.). The Porter Hypothesis at 20: Can environmental regulation enhance innovation and competitiveness? («И гипотезе Портера 20 лет: может ли экологическое регулирование способствовать инновациям и конкурентоспособности?»). *Review of Environmental Economics and Policy* 7(1), стр. 2–22. <https://doi.org/10.1093/req/epi016>.
- Andonova, L.B. (2017r.). *Governance Entrepreneurs: International Organizations and the Rise of Global Public-Private Partnerships*. («Предприниматели в области управления: международные организации и рост глобальных государственно-частных партнерств»). New York, NY: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/governance-entrepreneurs/70B/CBC8857B11F81593A6767993AC62B>.
- Bäcklund, A.-K. (2009r.). Impact assessment in the European Commission – a system with multiple objectives. («Оценка воздействия в Европейской комиссии – система, преследующая множество целей»). *Environmental Science & Policy* 12(8), стр. 1077–1087. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.04.003>.
- Baumgartner, F.R. и Jones, B.D. (2009r.). *Agendas and Instability in American Politics*. («Повестки дня и нестабильность в американской политике»). 2nd edn. American Politics and Political Economy Series. Chicago, IL: The University of Chicago Press. <http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/A/bo6763995.html>.
- Bernauer, T. (1995r.). The effect of international environmental institutions: How we might learn more. («Эффект международных экологических институтов: как мы можем узнать больше»). *International Organization* 49(2), стр. 351–377. <https://doi.org/10.1017/s0020818300028423>.
- Bernauer, T., Kalbhenn, A., Koubi, V. и Spilker, G. (2013r.). Is there a 'Depth versus Participation' dilemma in international cooperation? («Существует ли в международном сотрудничестве дилемма «глубина или участие?»»). *The Review of International Organizations* 8(4), стр. 477–497. <https://doi.org/10.1007/s11558-013-9165-1>.
- Biesenbender, S. и Tosun, J. (2014r.). Domestic politics and the diffusion of international policy innovations: How does accommodation happen? («Внутренние политики и распространение инноваций международной политики: как происходит приспособление?»). *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 29, стр. 424–433. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.001>.
- Breitmeier, H., Underdal, A. и Young, O.R. (2011r.). The effectiveness of international environmental regimes: Comparing and contrasting findings from quantitative research. («Эффективность международных экологических режимов: сравнение и сопоставление результатов количественных исследований»). *International Studies Review* 13(4), стр. 579–605. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2486.2011.01045.x>.
- Calless, C. (2001r.). *Rechtsstaat und Umweltschutz: Zugleich ein Beitrag zur Grundrechtsdogmatik im Rahmen mehrpoliger Verfassungsverhältnisse*. («Верховенство закона и состояние окружающей среды: одновременный вклад в доктрину основного права в рамках многополярных конституционных отношений»). Tübingen: Mohr Siebeck. <https://www.mohr.de/buch/rechtsstaat-und-umweltschutz-9783161475788>.
- Sarano, G. и Howlett, M. (2009r.). Introduction: The determinants of policy change: Advancing the debate. («Введение: детерминанты политического изменения: продолжение дискуссии»). *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice* 11(1), стр. 1–5. <https://doi.org/10.1080/13876980802648227>.
- Cass, L. (2005r.). Norm entrapment and preference change: The evolution of the European Union position on international emissions trading. («Удержание норм и изменение предпочтений: эволюция позиции Европейского Союза в отношении международной торговли выбросами»). *Global Environmental Politics* 5(2), стр. 38–60. <https://doi.org/10.1162/1526380054127736>.
- Chayes, A. и Chayes, A.H. (1993r.). On compliance. («По вопросам соблюдения»). *International Organization* 47(2), стр. 175–205. <https://doi.org/10.1017/s0020818300027910>.
- Colgan, J.D., Keohane, R.O. и Van de Graaf, T. (2012r.). Punctuated equilibrium in the energy regime complex. («Прерывистое равновесие в комплексе энергетического режима»). *Review of International Organizations* 7(2), стр. 117–143. <https://doi.org/10.1007/s11558-011-9130-9>.
- Dai, X. (2005r.). Why comply? The domestic constituency mechanism. («Зачем подчиняться? Механизм внутренних заказчиков»). *International Organization* 59(2), стр. 363–398. <https://doi.org/10.1017/s0020818305050125>.
- Daugbjerg, C. (2003r.). Policy feedback and paradigm shift in EU agricultural policy: The effects of the MacSharry reform on future reform. («Обратная политическая связь и смена парадигмы в сельскохозяйственной политике ЕС: влияние реформы МакШарри на будущую реформу»). *Journal of European Public Policy* 10(3), стр. 421–437. <https://doi.org/10.1080/1350176032000085388>.
- De Francesco, F. (2012r.). Diffusion of regulatory impact analysis among OECD and EU member states. («Распространение анализа регулирующего воздействия среди стран-членов ОЭСР и ЕС»). *Comparative Political Studies* 45(10), стр. 1277–1305. <https://doi.org/10.1177/0010414011434297>.
- Di Gregorio, M., Nurochmat, D.R., Paavola, J., Sari, I.M., Fatorelli, L., Pramova, E. и др. (2017r.). Climate policy integration in the land use sector: Mitigation, adaptation and sustainable development linkages. («Интеграция климатической политики в секторе землепользования: взаимосвязь изменений последствий, адаптации и устойчивого развития»). *Environmental Science & Policy* 67, стр. 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.11.004>.
- Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the Assessment of the Effects of Certain Plans and Programmes on the Environment, 2001. («Директива 2001/42/ЕС Европейского парламента и Совета от 27 июня 2001г. об оценке воздействия определенных планов и программ на окружающую среду, 2001г.») <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=EN>.
- Downs, G.W., Locke, D.M. и Barsom, P.N. (1996r.). Is the good news about compliance good news about cooperation? («Являются ли хорошие новости о соблюдении хорошими новостями о сотрудничестве?»). *International Organization* 50(3), стр. 379–406. <https://doi.org/10.1017/S0020818300033427>.
- Dür, A. и De Bièvre, D. (2007r.). Inclusion without influence? NGOs in European trade policy. («Включение без влияния? НПО в европейской торговой политике»). *Journal of Public Policy* 27(1), стр. 79–101. <https://doi.org/10.1017/S0143814X0700061X>.
- Eckersley, R. (2005r.). *The Green State: Rethinking Democracy and Sovereignty*. («Зеленое государство: переосмысление демократии и суверенитета»). Cambridge, MA: MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/green-state>.
- Egger, C., Prieswaller, R., Rump, J., Gignac, M., European Federation of Agencies and Regions for Energy and the Environment, European Council for an Energy Efficient Economy and Energy Cities (2015r.). *Survey Report 2015: Progress in Energy Efficiency Policies in the EU Member States - The Experts Perspective: Findings from the Energy Efficiency Watch Project*. («Обзорный отчет 2015г.: Прогресс в политике энергоэффективности в государствах-членах ЕС с точки зрения экспертов: выводы проекта «Наблюдение за энергоэффективностью»). Linz: OÖ Energiesparverband. http://www.energy-efficiency-watch.org/fileadmin/eeuw_documents/EEW3/Survey_Summary_EEW3/EEW3-Survey-Report-fin.pdf.
- Espinosa, C., Pregernig, M. и Fischer, C. (2017r.). *Narrative und Diskurse in der Umweltpolitik: Möglichkeiten und Grenzen ihrer strategischen Nutzung*. («Нарративы и дискурсы в экологической политике: возможности и пределы их стратегического использования»). Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-09-27_texte_R6-2017_narrative_0.pdf.
- European Commission (2010r.). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Smart Regulation in the European Union* («Сообщение Комиссии Европейскому парламенту, Совету, Европейскому экономическому и социальному комитету и Комитету регионов: умное регулирование в Европейском союзе») Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0543&from=EN>.
- European Environment Agency (2001r.). *Reporting on Environmental Measures: Are we Being Effective?* («Отчетность о мерах по охране окружающей среды: эффективны ли мы?»). Environmental Issue Report. Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/rem/issue25.pdf>.
- European Environment Agency (2006r.). *Policy Effectiveness Evaluation: The Effectiveness of Urban Wastewater Treatment and Packaging Waste Management Systems*. («Оценка политической эффективности систем очистки городских сточных вод и управления отходами упаковки»). Copenhagen K, Denmark. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7c46337b-cf67-4a13-8c83-082bc5f2d113>.
- European Environment Agency (2014r.). *Resource-Efficient Green Economy and EU Policies*. («Ресурсоэффективная зеленая экономика и политики ЕС»). Copenhagen. https://www.eea.europa.eu/publications/resourceefficient-green-economy-and-eu/at_download/file.
- Falkner, R. (2016r.). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. («Парижское соглашение и новая логика международных климатических политик»). *International Affairs* 92(5), стр. 1107–1125. <https://doi.org/10.1111/1468-2346.12708>.
- Flanagan, K., Uyara, E. и Laranja, M. (2011r.). Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. («Переосмысление «сочетания политических мер» для инноваций»). *Research Policy* 40(5), стр. 702–713. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005>.
- Ford, J.A., Steen, J. и Verreyne, M.-L. (2014r.). How environmental regulations affect innovation in the Australian oil and gas industry: Going beyond the Porter Hypothesis. («Как экологические нормы влияют на инновации в нефтегазовой отрасли Австралии: выход за рамки гипотезы Портера»). *Journal of Cleaner Production* 84, стр. 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.062>.
- Gehring, T. и Oberthür, S. (2009r.). The causal mechanisms of interaction between international institutions. («Причинно-следственные механизмы взаимодействия международных институтов»). *European Journal of International Relations* 15(1), стр. 125–156. <https://doi.org/10.1177/1354066108100055>.
- Gitari, E., Kahumbu, P., Jayanathan, S., Karani, J., Maranga, W., Muliro, N. и др. (2016r.). *Outcome of Court Trials in the First Two Years of Implementation of the Wildlife Conservation and Management Act, 2013: Courtroom Monitoring Report, 2014 and 2015*. («Итоги судебных процессов в первые два года применения Закона об охране дикой природы и управлении ею, 2013г.: Отчет о мониторинге зала судебных заседаний, 2014 и 2015гг.»). Nairobi, Kenya: Wildlife Direct. <https://wildlifedirect.org/wp-content/uploads/2017/03/WildlifeDirect-Courtroom-Monitoring-Report1.pdf>.
- Government of Nepal, National Planning Commission, United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme and Capacity Development for Development Effectiveness Facility for Asia Pacific (2011r.). *Nepal Climate Public Expenditure and Institutional Review*. («Государственные расходы на климат и институциональный обзор Непала»). Kathmandu: National Planning Commission, Government of Nepal. https://www.climatefinance-developmenteffectiveness.org/sites/default/files/documents/05_02_15/Nepal_CPEIR_Report_2011.pdf.
- Graham, E.R., Shipan, C.R. и Volden, C. (2013r.). The diffusion of policy diffusion research in political science. («Распространение политических диффузионных исследований в политической науке»). *British Journal of Political Science* 43(3), стр. 673–701. <https://doi.org/10.1017/s0007123412000415>.
- Gray, W.B. и Shimshack, J.P. (2011r.). The effectiveness of environmental monitoring and enforcement: A review of the empirical evidence. («Эффективность экологического мониторинга и правоприменения: обзор эмпирических данных»). *Review of Environmental Economics and Policy* 5(1), стр. 3–24. <https://doi.org/10.1093/req/epi017>.
- Gutner, T. и Thompson, A. (2010r.). The politics of IO performance: A framework. («Политика деятельности международных организаций: структура»). *The Review of International Organizations* 5(3), стр. 227–248. <https://doi.org/10.1007/s11558-010-9096-z>.
- Haas, P.M., Keohane, R.O. и Levy, M.A. (ред.) (1993r.). *Institutions for the Earth: Sources of Effective International Environmental Protection*. («Институты для Земли: Источники эффективной



- United Nations (2005r.). *Review of the Application of Environmental Impact Assessment in Selected African Countries*. («Обзор применения оценки воздействия на окружающую среду в отдельных африканских странах»). Addis Ababa. http://repository.unepca.org/bitstream/handle/10855/5607/hib_%2041846_1.pdf?sequence=1.
- United Nations (2017r.). *Voluntary National Reviews 2017 Synthesis Report*. («Сводный отчёт по добровольным национальным обзорам за 2017 год»). New York, NY. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17109Synthesis_Report_VNRS_2017.pdf.
- United Nations Environment Programme (2011r.). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication: A Synthesis for Policy Makers*. («На пути к зелёной экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности: обобщение для политиков»). Nairobi: United Nations Environment Programme. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf.
- United Nations General Assembly (2015r.). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1*. («Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. A/RES/70/1»). New York, NY. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.
- Uslu, A., Mozaffarian, H. и van Stralen, J. (2016r.). *Deliverable 3.2: Benchmarking Bioenergy Policies in Europe*. («Результат 3.2: Сравнительный анализ политик в области биоэнергетики в Европе»). Strategic Initiative for Resource Efficient Biomass Policies. Brussels: European Union. <https://www.ecn.nl/publicaties/PdfFetch.aspx?nr=ECN-0-16-009>.
- Voigt, S. (2013r.). How (Not) to measure institutions. («Как (не)измерять институты»). *Journal of Institutional Economics* 9(1), стр. 1–26. <https://doi.org/10.1017/s1744137412000148>.
- Von Stein, J. (2005r.). Do treaties constrain or screen? Selection bias and treaty compliance. («Договоры ограничивают или заслоняют? Предвзятость отбора и соблюдение договоров»). *American Political Science Review* 99(4), стр. 611–622. <https://doi.org/10.1017/s0003055405051919>.
- Weber, M., Driessen, P.P.J. и Runhaar, H.A.C. (2013r.). Evaluating environmental policy instruments mixes, a methodology illustrated by noise policy in the Netherlands. («Оценка сочетания инструментов экологической политики, методология, проиллюстрированная на примере политики в отношении шума в Нидерландах»). *Journal of Environmental Planning and Management* 57(9), стр. 1381–1397. <https://doi.org/10.1080/09640568.2013.808609>.
- Willenbockel, D. (2011r.). *Environmental Tax Reform in Vietnam: An Ex Ante General Equilibrium Assessment*. («Реформа экологического налогообложения во Вьетнаме: предварительная оценка общего равновесия»). Institute of Development Studies at the University of Sussex. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44411/1/MPPRA_paper_44411.pdf.
- Wittneben, B.V.F. (2012r.). The impact of the Fukushima nuclear accident on European energy policy. («Влияние ядерной аварии на Фукусиме на европейскую энергетическую политику»). *Environmental Science & Policy* 15(1), стр. 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.09.002>.
- Yin, H.T. и Powers, N. (2010r.). Do state renewable portfolio standards promote in-state renewable generation? («Способствуют ли государственные стандарты портфеля возобновляемых источников энергии производству возобновляемой энергии внутри государства?») *Energy Policy* 38(2), стр. 1140–1149. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.067>.
- Young, O.R. (1999r.). *The Effectiveness of International Environmental Regimes: Causal Connections and Behavioral Mechanisms*. («Эффективность международных экологических режимов: причинные связи и поведенческие механизмы»). Cambridge, MA: The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/effectiveness-international-environmental-regimes>.
- Young, O.R. (2002r.). *The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale*. («Институциональные аспекты изменения окружающей среды: соответствие, взаимодействие и масштаб»). Cambridge, MA: MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/institutional-dimensions-environmental-change>.
- Young, O.R. (2003r.). Determining regime effectiveness: A commentary on the Oslo-Potsdam solution. («Определение эффективности режима: комментарий к решению Осло-Потсдам»). *Global Environmental Politics* 3(3), стр. 97–104. <https://doi.org/10.1162/152638003322469295>.
- Young, O.R. (2006r.). Vertical interplay among scale-dependent environmental and resource regimes. («Вертикальное взаимодействие между зависящими от масштаба экологическими и ресурсными режимами»). *Ecology and Society* 11(1), стр. 27. <https://doi.org/10.5751/ES-01519-110127>.
- Young, O.R. (2008r.). Building regimes for socio-ecological systems: Institutional diagnosis. («Режимы построения социально-экологических систем: институциональная диагностика»). В *Institutions and Environmental Change: Principal Findings, Applications, and Research Frontiers*. Young, O.R., King, L.A. и Schroeder, H. (ред.). The MIT Press. chapter 4. <http://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262240574.001.0001/upso-9780262240574-chapter-4>.
- Young, O.R. (2011r.). Effectiveness of international environmental regimes: Existing knowledge, cutting-edge themes, and research strategies. («Эффективность международных экологических режимов: существующие знания, актуальные темы и стратегии исследований»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(50), стр. 19853–19860. <https://doi.org/10.1073/pnas.1111690108>.
- Young, O.R. (2017r.). *Governing Complex Systems: Social Capital for The Anthropocene*. («Управляющие сложные системы: социальный капитал для антропоцена»). Cambridge, MA: The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/governing-complex-systems>.





Политика в отношении воздуха



© Yekbun Gurgoz

Ведущий автор-координатор: Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий)

Ведущие авторы: Фредерик Ато Армах (Университет Кейп Коаст), Филип Дикерсон (Агентство по охране окружающей среды США), Кристина Геррейро (Норвежский институт исследований воздуха), Терри Китинг (Агентство по охране окружающей среды США), Освальдо душ Сантуш Лукон (Секретариат штата Сан-Паулу по окружающей среде, Бразилия), Асами Миядзаки (Университет Кумамото Гакуэн), Амит Патель (Planned Systems International, Inc.), Стефан Рейс (Центр экологии и гидрологии, Совет по исследованиям природной среды)

Аспирант ГЭП: Кари ДеПрик (Парижский институт политических исследований)



Основные положения

Институциональный потенциал по борьбе с загрязнением воздуха, изменением климата, истощением стратосферного озона и стойкими биоаккумулятивными токсичными веществами значительно различается по всему миру (*точно установлено*). В некоторых регионах и странах (например, в Северной Америке, Западной Европе, Восточной Азии) существуют хорошо развитые федеративные системы национальных, провинциальных и местных политик и программ правоприменения. В других регионах могут существовать международные соглашения или национальное законодательство, но их реализация и обеспечение соблюдения являются слабыми из-за отсутствия институционального потенциала на национальном или субнациональном уровне (*установлено, но не окончательно*). В некоторых регионах лидируют городские власти, принося выгоду другим частям своих стран {5.5, 12.2}.

Для улучшения управленческого потенциала в разных регионах необходимы разные инвестиции. Например, региональные оценки ГЭП-6 определили улучшение инфраструктуры мониторинга качества воздуха в качестве приоритета для стран Африки и Латинской Америки и улучшение использования анализа выгод и затрат в связи с изменением климата и мер по смягчению последствий загрязнения воздуха в качестве приоритета для стран Азии и Тихого океана {5.1}.

Традиционные подходы к регулированию, включая использование стандартов выбросов и технологических стандартов, оказались успешными в отношении некоторых источников загрязнения (*установлено, но не окончательно*). Успехи очевидны в тенденциях снижения выбросов и тенденциях роста экономической активности и производства. Однако такие подходы опираются на адекватные человеческие ресурсы и эффективные правоприменительные и правовые системы, которых может не существовать {12.2.1, 12.2.2}.

Единого глобального соглашения по борьбе с загрязнением воздуха не существует, но есть мозаика региональных межправительственных соглашений и инициатив, ориентированных на государственно-частные партнёрства (*не подтверждено*). Были приняты глобальные соглашения для решения проблемы изменения климата, истощения стратосферного озона, стойких органических загрязнителей и ртути {5.5, 12.2.5}.

Национальные обязательства по изменению климата в рамках процессов Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата (РКИК ООН) всё ещё недостаточны для достижения согласованных целей глобальной стабилизации температуры, и варианты исключаются (*установлено, но не окончательно*). Парижское соглашение об изменении климата 2015 года установило предел среднего повышения глобальной температуры в этом столетии значительно ниже 2 градусов по Цельсию, стремясь достигнуть 1,5 градуса или меньше в качестве средства перехода к низкоуглеродному и устойчивому будущему. На сегодняшний день набор национальных обязательств и их выполнение не находятся на должном уровне, чтобы избежать опасного или катастрофического изменения климата, а отложенные амбиции приведут к большим рискам для экономики и для здоровья планеты в целом {5.5}.



12.1 Введение

Состав атмосферы Земли, один из основных факторов, определяющих здоровую планету, влияет на климат, экосистемы и здоровье человека. Об этом свидетельствует наличие прямой или косвенной связи между проблемами загрязнения воздуха, изменения климата, истощения стратосферного озона, стойких биоаккумулятивных и токсичных (РВТ) химических веществ и каждой из целей в области устойчивого развития (ЦУР) (United Nations 2015г.).

Для решения этих проблем было применено множество международных, национальных, субнациональных и региональных политик. Основные формы включают:

- i. стандарты технологий или выбросов, обычно называемые «командование и управление»;
- ii. режимы планирования;
- iii. рыночные интервенции;
- iv. публичная информация;
- v. совместные форумы, включая международные соглашения.

Различные политические инструменты, используемые в каждом из этих подходов, обсуждаются в следующих разделах вместе с тематическим исследованием, иллюстрирующим каждый подход. Ключевые особенности каждого случая выделены с использованием методологии, описанной в Разделе 10.6. Тематические исследования выбираются из широкого диапазона географических контекстов, пространственных масштабов и сроков реализации. Тематические исследования не предназначены для того, чтобы быть всеобъемлющими, но подчёркивают специфические для контекста нюансы, общие закономерности и вопросы, требующие внимания со стороны соответствующих заинтересованных сторон для достижения лучших политических результатов. Они не предназначены для воспроизведения без учёта местного контекста.

Политики, направленные на борьбу с загрязнением воздуха, изменением климата, истощением стратосферного озона и РВТ, должны учитывать сочетание выбросов, продолжительность жизни загрязнителя в атмосфере или окружающей среде, а также связанные с

ним преимущества и компромиссы (Melamed и др. 2016г.). Уместные вопросы включают:

- i. как можно достичь целей по доступной, чистой и надёжной энергии в пространственных масштабах (местном, национальном, региональном, глобальном), учитывая возможные синергии и компромиссы?;
- ii. какие взаимодействия и сопутствующие выгоды можно определить между климатической политикой и контролем загрязнения воздуха?;
- iii. как выбросы парниковых газов (ПГ) и загрязнителей воздуха будут одновременно эволюционировать в сценариях с политическими вмешательствами и без них, такими как контекстно-зависимое регулирование РВТ, климатическая политика и контроль загрязнения воздуха?

С системной точки зрения наличие различных политических инструментов и режимов в различных пространственных и временных масштабах позволяет чётко сфокусировать внимание на сложности решения проблем качества воздуха комплексным и всеобъемлющим образом. Это заставляет применять комплексный подход к разрешению потенциальных конфликтов и определять компромиссы между целями экологической политики, а также изолировать и консолидировать политики с возможными сопутствующими выгодами, такими как повышенная энергетическая безопасность, качество городского воздуха и здоровье человека (см. Раздел 11.3).

12.2 Ключевые политики и подходы к управлению

12.2.1 Режимы планирования

Режимы (или рамки) планирования устанавливают целевые показатели окружающей среды (например, стандарты концентрации, общие нагрузки загрязняющих веществ или изменение глобальной средней температуры) и бюджеты выбросов (или потолочные значения). Затем разрабатываются и внедряются кластеры политик для достижения целей или бюджета. Прогресс в этом направлении отслеживается, и, при необходимости, разрабатываются дополнительные или пересматриваются существующие политики. Режимы

Таблица 12.1: Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе

Управленческий подход	Политический инструмент(-ы)	Тематическое исследование
Режимы планирования	Стандарты окружающей среды, бюджеты выбросов	Закон Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии о климате и углеродные бюджеты
Стандарты технологий и выбросов	Стандарты выбросов, стандарты качества топлива, стандарты эффективности, наилучшие доступные технологии контроля	Стандарты выбросов дизельного топлива в Европе
Рыночные интервенции	Субсидии, налоговая политика, торгуемые кредиты/льготы	Улучшенные кухонные плиты в Кении (Глобальный альянс за чистые кухонные плиты)
Публичная информация	Информация, прогнозы, маркировка и брендинг	Предоставление данных и прогнозов качества воздуха в режиме реального времени
Международное сотрудничество	Многосторонние и двусторонние обязательные соглашения, общественные организации	Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении



планирования часто считаются основополагающими для управления загрязнением воздуха, изменением климата, озоноразрушающими веществами (ОРВ) и РВТ, поскольку они обеспечивают основу стратегических политик, в рамках которой могут быть интегрированы конкретные действия.

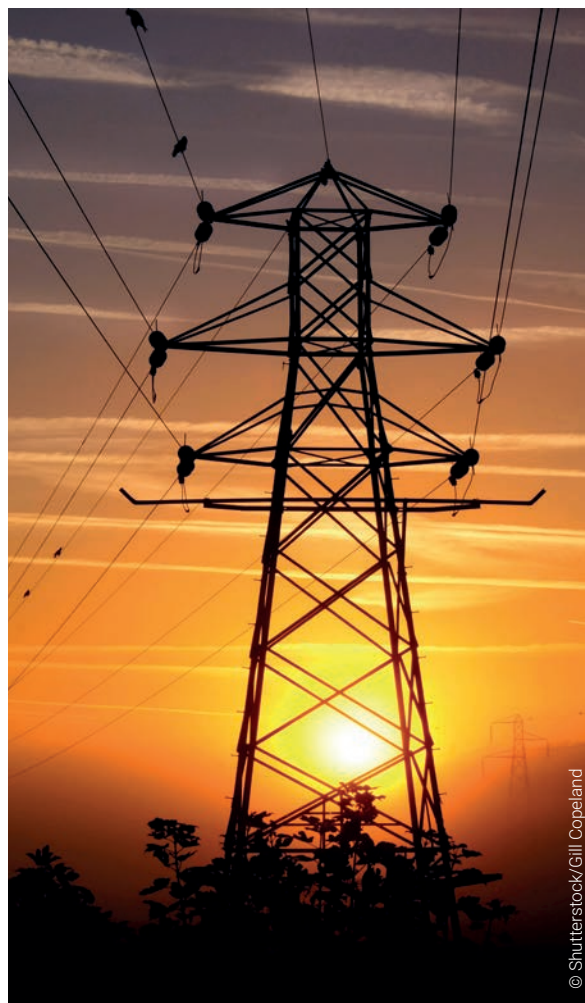
Нормы концентрации в окружающей среде или другие экологические цели определяют желаемое состояние окружающей среды, зачастую связанное причинно-следственными связями со здоровьем людей. Бюджеты выбросов, нагрузки загрязняющих веществ или потолки – расчётные уровни давления, которые ещё позволяют достичь желаемого состояния или представляют собой порог отсутствия воздействия (например, критические нагрузки/уровни). Например, Национальные стандарты качества окружающего воздуха США (NAAQS) – стандарты для вредных загрязнителей, установленные Агентством по охране окружающей среды США (EPA) в соответствии с Законом о чистом воздухе (42 U.S.C. 7401 и след.). Эти стандарты применяются к наружному воздуху по всей стране (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] 2016г.) и направлены на защиту здоровья человека от вредного загрязнения воздуха.

Бюджеты выбросов могут быть связаны с экологическими целями с использованием количественных (например, атмосферных или климатических) моделей, должным образом оцененных на основе полевых наблюдений. В случае вторичных загрязнителей (которые образуются в атмосфере) или загрязнителей, имеющих длительный срок существования в окружающей среде, связь между выбросами и концентрациями в окружающей среде может быть нелинейной. Установление причинно-следственной связи между выбросами и желаемым состоянием часто важно для обоснования объёма или затрат на контроль выбросов или других политических мер и требует значительного количества информации (в качестве входных данных для модели) и опыта. Однако в случаях, когда выбросы высоки, а возможности правительства по техническому планированию низки, часто нет необходимости в количественной оценке связи между политикой и желаемым состоянием, чтобы обосновать некоторые меры контроля в отношении крупнейших источников выбросов. Может быть достаточно качественно продемонстрировать, что источники способствуют неблагоприятным воздействиям и что меры контроля принесут пользу, а прогресс в достижении долгосрочных целей достигается за счёт реализации.

Связанные с бюджетами выбросов, схемы торговли выбросами были введены, в частности, для парниковых газов, где местоположение выбросов имеет меньшее значение по сравнению с загрязнителями воздуха. В декабре 2017 года Китай запустил свою систему торговли выбросами (United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] [РКИО ООН] 2017а), которая первоначально будет охватывать только сектор электроэнергетики. Тем не менее, это будет крупнейшая в мире система подобного рода, на которую приходится около 3 миллиардов тонн продаваемого CO₂. Аналогичная система действует в Европе, где торгуется около 2

миллиардов тонн (European Commission 2018г.). Подобные торговые схемы существуют в нескольких странах и регионах (Carbon Market Data 2018г.). Путём установления бюджетов выбросов, которые в дальнейшем можно постепенно ограничивать, цены на продаваемые выбросы могут корректироваться.

Как отмечалось в Разделе 5.5, страны определили разные стандарты концентрации в окружающей среде на основе своей собственной интерпретации эпидемиологических данных о взаимосвязи между состоянием окружающей среды и воздействием на здоровье; существующих у них уровнях загрязнения воздуха; и их собственном восприятии способности добиться снижения загрязнения воздуха. Всемирная организация здравоохранения [World Health Organization (WHO)] (ВОЗ) установила руководящие принципы и промежуточные цели (WHO 2018г.), которые страны могут использовать для установления своих собственных стандартов и целей. По мере того как ВОЗ и отдельные страны устанавливают или пересматривают свои стандарты окружающей среды на основе новой информации, другие страны часто принимают изменения к сведению и рассматривают возможность внесения аналогичных изменений в свои собственные стандарты. В контексте Конвенции Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) [United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)] о трансграничном





загрязнении воздуха на большие расстояния (CLRTAP) были установлены критические нагрузки и критические уровни для защиты уязвимых местообитаний и экосистем, первоначально с упором на подкисление на раннем этапе 1980-х годов, а затем были расширены за счёт включения критических нагрузок питательных веществ и критических уровней аммиака (NH₃) на основе растущих доказательств ущерба экосистемам и утраты биоразнообразия даже при более низких уровнях концентрации и осаждения, обусловленных, например, сельскохозяйственными выбросами NH₃ (Sutton, Reis и Baker (ред.) 2009г.).

Бюджеты и предельные значения выбросов не только позволяют оценить, можно ли ожидать, что комплекс политических мер приведёт к достижению соответствующих экологических целей; они также обеспечивают способ распределения ответственности за достижение экологических целей между регионами, юрисдикциями, отраслями и отдельными источниками. Например, бюджеты выбросов применялись на национальном и государственном уровнях при планировании загрязнения воздуха, а на национальном уровне – в международных соглашениях по сокращению выбросов ОРВ. В Европе и регионе ЕЭК ООН действует Гётеборгский протокол 1999 года о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном (с поправками) в рамках CLRTAP (UNECE 2018г.), а также Директива о национальных верхних предельных значениях выбросов Европейского союза (ЕС) (European Environment Agency [Европейское агентство по окружающей среде] [EEA] 2016а), представляющие собой недавние примеры согласованных национальных верхних пределов значений выбросов для загрязнителей, которые, как известно, способствуют ряду последствий для окружающей среды и здоровья человека.

В следующем тематическом исследовании бюджеты выбросов применяются к выбросам долгоживущих ПГ в Соединённом Королевстве.

Тематическое исследование: политики Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии в области энергетики и климата

Закон об изменении климата 2008г. (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland [UK] Government [Правительство Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии] [UK] 2008а; UK Government [Правительство Соединённого Королевства] 2008b) является примером того, как национальная политика может быть установлена в международных рамках для решения проблемы изменения климата (включая цели и временные рамки, цены на углерод и торговлю выбросами). Юридически обязательные цели направлены на постепенное сокращение выбросов путём пятилетних углеродных бюджетов до 2050 года со значительными преимуществами, такими как: конкурентоспособность на международном рынке, экономия ресурсов, экономичное устранение барьеров, поддержка низкоуглеродных технологий, содействие улавливанию и хранению углерода и рассмотрение таких социальных последствий, как топливная бедность. Для достижения этих целей практические меры включали обязательные схемы ограничения и торговли квотами,

стандарты, финансирование и налогообложение, инновационные стратегии и внедрение технологий (UK, Department of Trade and Industry 2007г.).

Закон Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии об изменении климата стал первым в мире правовым документом, в котором была установлена долгосрочная и значимая цель по сокращению выбросов углерода с юридически обязательной основой. Его подход рассматривает социально-технический переход и справедливость в рамках модели сокращения и конвергенции (Lovell, Bulkeley и Owens 2009г.; UK, Department for Business, Energy and Industrial Strategy [Великобритания, Министерство бизнеса, энергетики и промышленной стратегии] 2016г.; Global Commons Institute [Глобальный институт общин] 2018г.) с углеродными бюджетами (ограничениями выбросов ПГ), и используется в качестве зонтичной политики с чёткой ориентацией на все основные отрасли экономики.

Важность углеродных бюджетов в управлении климатическими политиками проиллюстрирована на **Рисунке 12.1**, на котором показаны ограничения кумулятивных выбросов по странам. Глобальный углеродный бюджет отражает потенциальную способность атмосферы противостоять антропогенным выбросам ПГ в рамках целей, установленных Парижским соглашением РКИК ООН 2015 года (1,5–2°C), на основе репрезентативных путей концентрации (RCP). По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Intergovernmental Panel on Climate Change] [IPCC] (МГЭИК) (2014г.), на период 2011–2100гг. пределы составляют около 1000 ГтCO₂ (750–1400 Гт для 2°C с вероятностью > 66%, или 550–600 Гт CO₂ для цели в 1,5°C с вероятностью > 50%).

Несмотря на то, что это является важным уроком для других стран, Соединённое Королевство всё ещё лишь частично приближается к достижению своих целей по выбросам ПГ. Комплекс реализованных политик оказался умеренно успешным в некоторых отраслях, таких как транспорт и строительство. Укоренившиеся интересы, такие как угольные электростанции и транспортный сектор, не меняются так быстро, как это необходимо для достижения целей, и для достижения обязательного сокращения выбросов потребуются дополнительные политические меры, ускоряющие изменения. Наконец, поскольку большая часть существующего экологического законодательства страны возникла в результате членства в ЕС, после выхода Великобритании из ЕС потребуются широкий спектр новых политик и программ (UK, Committee on Climate Change [Великобритания, Комитет по изменению климата] 2017г.).

12.2.2 Стандарты технологий и выбросов

Одним из наиболее распространённых подходов к решению проблем, связанных с качеством воздуха и изменением климата, является определение стандартов выбросов или других стандартов эффективности для конкретных промышленных процессов, оборудования или продуктов. Такие стандарты могут предписывать, что процесс, часть оборудования или продукт не должны



Таблица 12.2: Резюме критериев оценки: политики Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии в области энергетики и климата

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Выбросы ПГ сокращались на 5% в год с 2012 года, достигнув в 2016 году 42% ниже уровня 1990 года, при этом экономический рост составил 60%. В период с 2008 по 2015 годы выбросы ПГ на душу населения снизились с 8,22 до 5,99 тСО ₂ , ПГ на ВВП (от 0,20 до 0,15 тСО ₂ /долл. США в 2010г., или от 0,22 до 0,16 тСО ₂ /долл. США ППС 2010г.); потребление энергии на душу населения в виде общего объёма первичной энергии в тоннах нефтяного эквивалента (ОППЭ от 3,37 до 2,78 тнэ/чел), ОППЭ на ВВП (от 0,08 до 0,07 тнэ/1000 Долл. США в 2010г.) и потребление электроэнергии на душу населения (от 6,01 до 5,08 МВтч/чел).	UK, Department for Business, Energy & Industrial Strategy [Великобритания, Департамент бизнеса, энергетики и промышленной стратегии] 2016г.; International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] [МЭА] 2017г.; UK, Committee on Climate Change [Великобритания, Комитет по изменению климата] 2017г.
Независимость оценки	Официальный отчёт в парламент, подтверждённый статистикой.	
Ключевые участники	В основном, государственные органы (включая автономные администрации).	
Исходные условия	Выбросы ПГ в масштабах экономики за 1990 год, а также другие соответствующие исходные данные, такие как доли возобновляемой энергии.	
Временные рамки	Сокращение выбросов ПГ на 80% к 2050 году с другими промежуточными целевыми показателями (50% к 2025 году), основанными на пятилетних углеродных бюджетах, установленными на 12 лет вперёд, чтобы можно было подготовиться; другие цели в энергетическом секторе (возобновляемая электроэнергия и биотопливо, эффективность транспорта, поэтапный ввод электромобилей и другие, включая улавливание и хранение углерода).	
Сдерживающие факторы	Медленное сокращение выбросов ПГ в транспортной отрасли и строительстве, очень ограниченное улавливание и хранение углерода.	
Благоприятные факторы	Основным драйвером стало сокращение использования угля на 75% в энергетике. Закон получил широкую поддержку благодаря более низким счетам за электроэнергию, значимости научных данных, осведомлённости общественности, политической реакции на инновации вне правительства, технологическим усовершенствованиям, ценности институциональных инноваций, использованию данных, переосмысляющих изменение климата в качестве экономической проблемы, и важности лидерства.	
Экономическая эффективность	Затраты составят около 1–2% ВВП в 2050 году, со значительными бизнес-возможностями благодаря низкоуглеродной экономике (в 2009 году рынок стоил 112 млрд фунтов стерлингов, с более чем 900000 рабочих мест).	
Справедливость	Подход сокращения и конвергенции.	
Сопутствующие выгоды	Улучшение доступа к рынкам, инновации, устойчивость инфраструктуры, безопасность энергоснабжения и гибкость системы (хранение, межсетевое соединение), внедрение новых технологий, качество жизни (воздух, вода, здоровье и благополучие, землепользование).	
Трансграничные проблемы	Необходимая перестройка политики в зависимости от выхода из ЕС и большего стремления к достижению целей Парижского соглашения.	
Возможные улучшения	Увеличение масштаба производства низкоуглеродной энергии, ускоренное внедрение электромобилей, больше низкоуглеродного тепла наряду с энергоэффективностью, возобновление работ по улавливанию и хранению углерода, рассмотрение практик управления земельными ресурсами, улучшение и уточнение комбинаций политических инструментов (ценообразование, стандарты и правила, финансирование исследований и разработок, субсидии, дизайн рынка и налогообложение).	



выделять больше, чем определённую массу выбросов данного загрязнителя за единицу времени, входа или выхода. Например, котлы, используемые для выработки электроэнергии, могут быть ограничены массой выбросов на выработанный киловатт-час; транспортные средства обычно ограничиваются определёнными выбросами на километр пройденного пути. В качестве альтернативы стандарт может требовать применения определённого типа технологии или конкретной производственной практики. Например, для ограничения выбросов летучей пыли со строительной площадки, транспортным средствам, покидающим площадку, может потребоваться пройти через станцию мойки колёс. В большинстве случаев стандарты разрабатываются так, чтобы быть нейтральными в отношении выбора топлива или выбора производителя средств контроля, но общий принцип заключается в том, что загрязнитель несёт ответственность за соблюдение стандарта и, следовательно, должен нести расходы на контроль выбросов. Например, загрязнители несут ответственность за модернизацию существующих технологий, когда необходимо установить специальное оборудование для достижения существующих или новых стандартов выбросов. Если технологии контроля выбросов интегрированы в новое оборудование – например, в случае транспортных средств, которые соответствуют стандартам выбросов Евро, которые должны пройти одобрение типа при производстве – затраты на контроль выбросов включаются в цену продукта.

Внедрение и обеспечение соблюдения стандартов технологий и выбросов представляет собой прямую меру, влияющую на «давления», и способствует достижению целей и бюджетов выбросов, желаемого «состояния», установленного в режиме планирования (см. Рисунок 1.2, Глава 1). Нормативы, часто называемые «командованием и контролем», стандарты технологий и выбросов могут быть реализованы и обеспечены посредством программ выдачи разрешений, схем утверждения типа, инспекций и аудитов, а также подкреплены требованиями мониторинга выбросов и отчётности. Однако стандарты технологий и выбросов также могут разрабатываться и применяться добровольно отраслевыми группами, самостоятельно или при условии проверки третьей стороной и связаны с программами брендинга (см. Раздел 12.2.4). Выбор образа жизни и модели потребления могут играть жизненно важную роль в определении эффективности добровольных подходов.

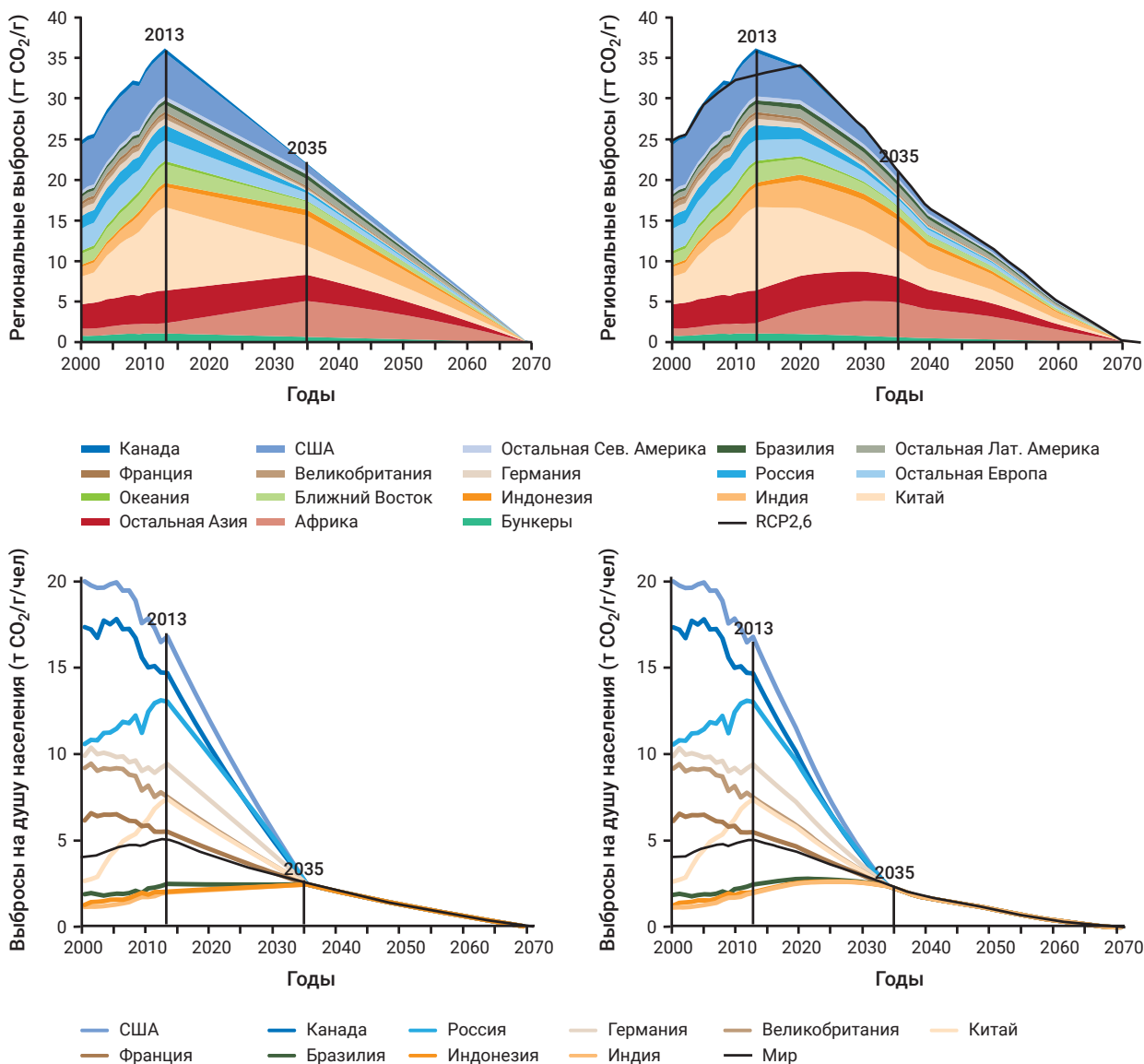
Различные стандарты в юрисдикциях на одном и том же географическом рынке увеличивают затраты производителей продукции и оборудования, которые должны соответствовать различным стандартам. Хотя затраты на соблюдение нормативных требований являются лишь одним из факторов, влияющим на решения о местонахождении бизнеса, отсутствие гармонизации стандартов может привести к сдвигам в экономической деятельности и связанных с этим выбросах между юрисдикциями, поскольку предприятия ищут места с более низкими общими затратами на соблюдение нормативных требований. Поэтому стандарты обычно определяются на национальном уровне с учётом стандартов в других странах, юрисдикциях и рынках.

В соответствии с Законом США о чистом воздухе, Стандарты эффективности новых источников (NSPS) определяют минимальный уровень контроля загрязнения воздуха для всех основных новых источников промышленных выбросов по всей стране, но могут применяться и более строгие стандарты в зависимости от уровня существующего загрязнения. Чтобы предотвратить ухудшение качества воздуха в районах, уже соответствующих Национальным стандартам качества окружающего воздуха (NAAQS) при краткосрочном воздействии загрязнения воздуха, необходимы новые основные источники для использования наилучшей доступной технологии контроля (BACT), которая определяется в каждом конкретном случае: в индивидуальном порядке, как часть процесса выдачи разрешений, и не менее строгая, чем NSPS. На загрязнённых территориях, которые уже превышают NAAQS, требуются новые крупные источники, чтобы соответствовать Минимально достижимому уровню выбросов (LAER), который отражает самые строгие требования на практике. Существующие источники в таких областях должны соответствовать менее строгим стандартам разумно доступной технологии управления (RACT). US EPA ведёт базу данных этих стандартов и индивидуальных решений в так называемой Информационной службе RACT/BACT/LAER (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] 2018b). По мере развития технологий меняются и определения RACT/BACT/LAER, но, если делать информацию общедоступной, то стандарты в разных юрисдикциях могут развиваться вместе. Аналогичным образом, Директива о промышленных выбросах (2010/75/EU) регулирует промышленную деятельность в Европе, а также использует юридически обязательную концепцию «наилучших доступных технологий» (НДТ) для определения уровней экологических показателей, которых должна достичь промышленность (European Commission 2018b). Определение НДТ осуществляется путём прозрачного обмена информацией между промышленностью, неправительственными организациями (НПО) и регулируемыми органами, и признаётся за пределами ЕС.

Что касается выбросов морского судоходства, то Международная морская организация (ИМО) и Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ, Приложение VI) (International Maritime Organization [Международная морская организация] [ИМО] [ИМО] 2018г.) устанавливают стандарт глобального предела содержания серы в используемом на борту судов мазуте в концентрации 0,50% м/м (масса по массе), который вступит в силу 1 января 2020 года и представляет собой топливный стандарт. Соответствие требованиям может быть достигнуто на судах, использующих мазут с низким содержанием серы. Напротив, Зона контроля за выбросами оксидов азота (NOx) (NECA), которая вступит в силу для Северного и Балтийского морей с 1 января 2021 года, требует, чтобы все построенные после 2021 года суда соответствовали стандартам выбросов, направленных на сокращение выбросов NOx на 80% по сравнению с нынешним уровнем. Соблюдение требований может быть достигнуто на практике только путём оснащения



Рисунок 12.1: Распределение совокупных выбросов CO₂ по регионам



	2035 конвергенция	2050 конвергенция
Канада	8	10
США	78	97
Ост. Сев. Америка	15	14
Бразилия	21	18
Ост. Лат. Америка	35	33
Франция	8	9
Великобритания	9	10
Германия	13	15
Россия	27	33

	2035 конвергенция	2050 конвергенция
Остальная Европа	51	54
Океания	7	8
Ближний Восток	51	55
Индонезия	27	23
Индия	133	114
Китай	197	214
Остальная Азия	133	125
Африка	155	136
Бункеры	30	30

Примечание: региональное распределение кумулятивных выбросов CO₂ после линейного уменьшения выбросов до нуля (слева) и сценарий глобальных выбросов RCP 2.6 (справа). Конвергенция на душу населения происходит в 2035 году, а общие кумулятивные выбросы после 2013 года равны 1000 Гт CO₂ для обоих сценариев. В дополнительной таблице сравнивается региональное распределение кумулятивных выбросов (значения в Гт CO₂ с 2014г. и далее) из сценария RCP 2.6 для конвергенции на душу населения в 2035 и 2050 годах (Gignas и Matthews 2015г.).



сосудов катализаторами или использованием сжиженного природного газа (СПГ) в качестве топлива. Существующие зоны контроля выбросов оксида серы (SOx) охватывают Балтийское море (19 мая 2006г.) и Северное море (22 ноября 2007г.), а для SOx и NOx – североамериканские восточное и западное побережья (1 августа 2012г.) и Карибское море США (1 января 2014г.).

Эффективность стандартов технологий и выбросов зависит от уровня соответствия, доступности и степени, в которой стандарты отражают реальное воздействие источников выбросов. Уровень соблюдения, в свою очередь, помимо других факторов, зависит от уровня образования, а также от мониторинга и правоприменения. Однако в странах или юрисдикциях, где у правительства мало возможностей для обеспечения соблюдения стандартов посредством инспекций и аудитов, соблюдение стандартов может быть низким. Даже в странах, где сложные проверки и аудиты являются обычным делом, некоторые предприятия и частные лица могут нарушать стандарты, чтобы получить конкурентное экономическое преимущество.

Анализ затрат и выгод, как, например, проведённый Åström и др. (2018г.), может дать представление об экономической эффективности и распределительном эффекте установления стандартов как для ex ante, так и ex post оценок.

Наконец, в последнее время всё больше внимания уделяется использованию твёрдого топлива, включая биомассу, в котлах для жилых домов, поскольку в последние десятилетия регулировались другие ключевые сектора. Например, Европейская комиссия установила стандарты производительности для твёрдотопливных обогревателей с номинальной тепловой мощностью 50 кВт или менее, которые до сих пор в основном не регулируются и могут способствовать возникновению местных проблем с качеством воздуха из-за выбросов NOx и твёрдых частиц размером менее 2,5 мкм (PM_{2.5}) (European Union [Европейский союз] 2015г.). Аналогично, Директива ЕС по экологическому дизайну (Директива 2009/125/ЕС) устанавливает рамки для установления требований по экологическому дизайну для продуктов, связанных с энергетикой, бытовой техникой, а также информационными и коммуникационными технологиями.

Следующее тематическое исследование иллюстрирует эффективность стандартов выбросов через схему утверждения типа на примере стандартов выбросов транспортных средств Euro 6, разницу между методами измерения соответствия и реальной производительностью, а также усилия некоторых предприятий по воспрепятствованию испытаниям на соответствие.

Тематическое исследование: чрезмерные выбросы дизельных двигателей в Европе

С 1970-х годов ключевым механизмом регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных средств в Европе была политика регулирования/командования и контроля, которая постепенно устанавливала всё более строгие стандарты

выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и ПГ (с 2009 года). Ряд директив, известных как стандарты Евро, определяют допустимые пределы выбросов выхлопных газов новых дорожных транспортных средств, продаваемых в ЕС. Стандарты Евро, начиная с выпуска Евро 1, вступившего в силу в 1993 году, регулярно изменяются. Самым последним стандартом Евро является Euro 6 для лёгких пассажирских и коммерческих автомобилей, который вступил в силу в 2014 году (Регламент Комиссии (ЕС) № 582/2011). Цель этой политики – способствовать сокращению фактических или реальных выбросов от автомобильного транспорта, который является важным источником выбросов ПГ и загрязнителей воздуха. Однако автомобильный транспорт даёт людям доступ к работе, образованию, товарам и услугам. Производители дорожных транспортных средств в ЕС также вносят свой вклад в экономику и занятость. Следовательно, политика направлена на достижение баланса между этими целями.

Основная цель первоначальных европейских стандартов заключалась в сокращении выбросов NOx, монооксида углерода (CO), PM_{2.5} и летучих органических соединений (ЛОС), а также диоксида углерода (CO₂) и других загрязнителей, и в последующем были внесены поправки, вводящие дальнейшие ограничения. Кроме того, всё более строгие стандарты Евро требуют более чистого бензина и дизельного топлива (качество которых регулируется Директивой 2003/17/ЕС, например, ограничивающей содержание серы), что приводит, например, к снижению выбросов PM. Эти правила, в первую очередь, были обусловлены воздействием загрязнения воздуха на здоровье человека и, в меньшей степени, естественными и полуестественными экосистемами, а также изменением климата. Эти всё более строгие стандарты выбросов дали положительные результаты. Они привели к внедрению новых автомобильных технологий, позволивших значительно сократить выбросы от транспортных средств в Европе за последние десятилетия. Например, последний стандарт (Евро 6) для автомобилей с дизельным двигателем требует сокращения почти на 97% выбросов PM по сравнению со стандартом Евро 1 для автомобилей старше 20 лет.

Стандарты Евро позволили снизить выбросы атмосферных загрязняющих веществ и ПГ на единицу поездки, а также сократить общие выбросы от транспорта даже при увеличении транспортной активности (ЕЕА 2015г., стр. 25, 30, 32, 33, 37, 38, 46; ЕЕА 2017г., стр.19). Они также привели к ощутимому снижению концентрации загрязнителей воздуха, особенно вблизи дорог (ЕЕА 2016b, стр. 31, 43, 77–79, 82). Однако эти сокращения не соответствуют целевым показателям, изложенным в политике, из-за различий между реальным поведением и выбросами в условиях лабораторных испытаний (ЕЕА 2015г., стр. 46; ЕЕА 2016а, стр. 27–37). Эти различия значительно увеличились с 2000 года, особенно в отношении выбросов CO₂ и NOx дизельными автомобилями, в основном из-за:

- i. процедуры тестирования, не отражавшей реальных условий вождения;



- ii. гибкости процедур, позволившей производителям добиться более низких значений расхода топлива и выбросов во время испытаний;
- iii. нескольким факторам эксплуатации, таким как стиль вождения и условия окружающей среды;
- iv. использование сбивающих с толку устройств, предназначенных для снижения выбросов, измеряемых во время испытаний транспортных средств в лаборатории, а не в дорожных условиях.

Только после скандала дизель-гейт в 2015 году (Hotten 2015г.) появилось достаточно политической осведомлённости и желания изменить цикл лабораторных испытаний, чтобы лучше отразить реальные выбросы (European Union 2016г.).

Из-за недостатков внедрённых стандартов были пересмотрены испытательные циклы, и для новых моделей автомобилей, проданных в Европе в 2017 году, были введены новые и более надёжные испытания на выбросы в реальных условиях движения, а также улучшенные лабораторные испытания. В 2018 году Европейская комиссия представила новое предложение, направленное на сокращение пределов технической неопределённости при испытаниях, устранение гибкости испытаний и увеличение количества проверок выбросов автомобилей, находящихся в обращении.

12.2.3 Рыночные интервенции

В качестве потенциальной альтернативы обязательному выбору образа жизни и технологий, правительства могут

Таблица 12.3: Резюме оценочных критериев: повышенные выбросы дизелей в Европе

Критерий	Оценка состояния	Литература
Успех или неудача	Стандарты Евро позволили снизить выбросы загрязнителей воздуха и ПГ на единицу поездки и снизить измеримые концентрации загрязнения воздуха, особенно вблизи дорог. Однако реальные сокращения не соответствуют потенциальным сокращениям, измеренным в лабораторных испытаниях.	EEA 2015г.; EEA 2016а; EEA 2016б; EEA 2017г.
Независимость оценки	Были проведены независимые оценки общего прогресса.	
Ключевые участники	Активное участие приняли ассоциации владельцев автомобилей и производителей транспортных средств, НПО и т.д. Это был долгий процесс с высоким уровнем участия заинтересованных сторон.	
Исходные условия	Количественные исходные данные устанавливались и обновлялись с каждой поправкой.	
Временные рамки	Политики были реализованы вовремя, но некоторые намеченные цели были пропущены из-за неадекватности цикла испытаний и широкого круга исключений, позволяющих производителям отключать технологии контроля выбросов при определённых условиях окружающей среды.	
Сдерживающие факторы	Лоббирование со стороны промышленности привело к задержкам и ослаблению политики. В некоторых случаях производители обходили стандарты, проектируя автомобили, имеющие более низкие выбросы во время испытаний, чем на дороге.	Grice и др. 2009г.; Guerreiro и др. 2010г., стр 3; Hotten 2015г.
Благоприятные факторы	Европейская структура регулирования и управления сыграла ключевую роль в реализации политики. Некоторым странам не хватало ресурсов для независимой проверки выбросов, сообщаемых производителями. Уровень участия в разработке политики был высоким, что привело к высокому уровню общественного одобрения..	
Экономическая эффективность	Затраты и выгоды, включая воздействие на здоровье, сельское хозяйство и экосистемы, тщательно рассматриваются в процессе разработки европейских политик для обеспечения высокой рентабельности.	European Commission 2018г.
Справедливость	Воздействия можно считать положительными для всех, но особенно они приносят пользу живущим рядом с дорогами людям, которые могут быть в невыгодном экономическом положении.	
Сопутствующие выгоды	Стандарты Евро служат примером для всего мира. Промышленность стремится к инновациям. Повышение топливной эффективности, улучшение энергетической безопасности и сокращение выбросов ПГ. Некоторые национальные стратегии, предусматривающие стимулы для покупки автомобилей с дизельным двигателем, привели к увеличению выбросов NO ₂ . Транспортные субсидии могут компенсировать сокращение выбросов.	Franco и др. 2014г.; European Commission 2015г.; EEA 2015г.
Трансграничные эффекты	По мере того, как стандарты Евро постепенно проникали на международный рынок подержанных автомобилей, выбросы транспортных средств были снижены в странах, где аналогичные правила отсутствуют.	
Возможные улучшения	Уменьшение пределов технической неопределённости при испытаниях, исключение вариативности испытаний и увеличение количества проверок выбросов находящихся в обращении автомобилей.	



также управлять образом жизни и делать выбор, создавая экономические стимулы (например, субсидии, налоговые льготы, займы или ценовые гарантии) или сдерживающие стимулы (например, сборы или налоги) на существующих рынках или создавая новые рынки для прав или товаров, которые не торговались (например, кредиты на сокращение выбросов или кредиты на возобновляемые источники энергии). Все эти виды рыночных интервенций в определённой степени использовались для смягчения последствий загрязнения воздуха, изменения климата, ОРВ или РВТ.

В рамках DPSIR (Рисунок 1.2, Глава 1) рыночные интервенции влияют на «драйверы» экологических проблем, которые, в свою очередь, влияют на «давления» и «состояние» окружающей среды.

Хотя рыночные интервенции не снижают выбросы или концентрации в окружающей среде напрямую, они предоставляют регулируемым лицам и предприятиям гибкость и могут создать стимулы для повышения производительности и снижения затрат. Таким образом, правильно спланированное и скорректированное рыночное вмешательство может обеспечить сокращение выбросов более эффективно, чем подходы «командования и управления».

На рынки влияет множество факторов, неподконтрольных правительству. Поэтому рыночные интервенции необходимо периодически корректировать, чтобы отражать меняющиеся условия. Было бы полезно, если бы эти корректировки можно было вести в контексте режима планирования (см. Раздел 11.3), чтобы можно было оценивать и отслеживать прогресс в достижении желаемого состояния.

В некоторых случаях требуется вмешательство государства для вывода новых технологий на определённый рынок. После того, как технология будет представлена на рынке и обеспечена плацдармом, например, посредством первоначальных субсидий или займов, она сможет конкурировать с другими технологиями без государственной поддержки. В следующем тематическом исследовании рассматривается, как правительство Кении помогло внедрить чистые кухонные плиты и топливо для снижения загрязнения воздуха в жилых помещениях.

Тематическое исследование: улучшенные кухонные плиты в Кении

Загрязнение воздуха в домах от использования традиционных источников топлива (дрова, навоз и древесный уголь) для приготовления пищи является ведущим фактором глобального бремени болезней (Lim и др. 2012г.; Sereda и др. 2017г.; Landrigan 2017г., см. Раздел 5.2.4). Ряд хронических заболеваний, таких как катаракта, рак лёгких и бронхит, от которых больше всего страдают женщины и дети, связаны с дымом при приготовлении пищи (Sereda и др. 2017г.). Помимо этого, сажа (загрязнитель воздуха в домашних условиях) была определена как второй по значимости антропогенный выброс, существенно влияющий на мировой климат (Bond и др. 2013г.; Myhre и др. 2013г.).

Неблагоприятные последствия зависимости развивающегося мира от традиционных возобновляемых источников энергии для приготовления пищи потребовали своевременного вмешательства со стороны Глобального альянса за чистые кухонные плиты (Альянс), государственно-частного партнёрства, направленного на создание глобального рынка улучшенных, чистых и эффективных решений для приготовления пищи в домашних условиях, чтобы уменьшить углеродный след традиционных печей, загрязняющих окружающую среду. Альянс был основан в 2010 году с амбициозной 10-летней целью способствовать внедрению чистых кухонных плит и топлива в 100 миллионах домашних хозяйств к 2020 году. Он сотрудничал с НПО, фондами, женскими кооперативами, торговыми ассоциациями, академическими учреждениями, инвесторами и предпринимателями для расширения рынка чистых кухонных плит. Учитывая широкое использование необработанной топливной древесины, в частности, в сельских районах Африки к югу от Сахары, Альянс действует в ряде стран этого региона, включая Кению, где 84% населения используют твёрдое топливо для приготовления пищи и ежегодно погибает 16500 человек, чья смерть считается связанной с воздействием загрязнителей воздуха внутри помещений (Global Alliance for Clean Cookstoves 2012a).

Разработка, маркетинг и распространение чистых кухонных плит Кенией, наиболее продвинутое в регионе Африки к югу от Сахары, возникли в 1980-х годах во главе с кенийской компанией Ceramic Jiko (United States Agency for International Development [Агентство США по международному развитию] и Winrock International 2011г.). Тем не менее, к 2007 году уровень проникновения кухонных плит на кенийский рынок составлял примерно 36%, а внедрение в сельских районах было довольно низким. С тех пор Альянс добился заметных успехов на кенийском рынке кухонных плит благодаря партнёрству с Ассоциацией чистых кухонных плит Кении (ССАК), чтобы побудить правительственных чиновников принять рыночные стимулы, например, отменить или минимизировать налоги и тарифы, препятствующие росту сектора чистых кухонь. Заметным достижением стало снижение правительством Кении импортной пошлины на эффективные кухонные плиты с 25 до 10 % в 2016 году. Альянс также предоставил гранты для активизации усилий по созданию бренда и маркетингу и поддержал два принадлежащих женщинам предприятия через свой Фонд расширения прав и возможностей женщин.

Углеродное финансирование экологически чистых кухонных плит не только принесло пользу кенийцам, но и позволило международным компаниям достичь своих целей по сокращению выбросов путём торговли квотами на выбросы углерода, что позволяет использовать углеродные кредиты для выполнения обязательств по сокращению выбросов в рамках схем ограничения и торговли квотами на выбросы или для схем добровольного сокращения (Lambe и др. 2015г.).

Оценка шести типов печей, работающих на биомассе, выявила необходимость учитывать ключевые факторы, способствующие сокращению выбросов, а именно:



дизайн и производительность кухонных плит; другие потенциальные источники выбросов; наличие и стоимость кухонных плит; вентиляцию; стратегии, обеспечивающие принятие и использование чистых кухонных плит (Pilishvili и др. 2016г.). Результаты оценки показали, что работающие на биомассе печи действительно снизили выбросы по сравнению с традиционной трёхкаменной печью. Однако сокращение выбросов не достигло пороговых значений, при которых выгода для общественного здравоохранения могла быть максимальной.

В целом, рынок чистых кухонных плит в Кении выглядит многообещающим, но существует острая необходимость в политическом вмешательстве в сельских районах, чтобы расширить внедрение и использование кухонных плит.

Здоровье человека можно будет лучше интегрировать в эту политику в будущем, чётко обозначив показатели здоровья местного и глобального значения, которые необходимо периодически контролировать, чтобы эффективно отслеживать прогресс в улучшении здоровья в пространстве и во времени.

12.2.4 Информационные политики

Помимо использования нормативных требований и рыночных стимулов, правительства иногда могут стремиться поддержать изменение образа жизни, либо чтобы уменьшить выбросы, либо – подверженность вредным уровням загрязнения воздуха, предоставляя

Таблица 12.4: Резюме оценочных критериев: улучшенные кухонные плиты в Кении

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Примерно 37% (3,5 миллиона) домохозяйств используют улучшенные кухонные плиты на биомассе (ICS), в то время как более 50% (примерно 5 миллионов) домохозяйств по-прежнему используют традиционные кухонные плиты на биомассе. Ежегодно новым клиентам продаётся от 240000 до 300000 ICS. Правительство Кении стремится к 2030 году достичь 50% потенциала сокращения выбросов (т.е. примерно 2,6 МтСО ₂ -экв.).	Kenya, Ministry of Energy and Petroleum and Sustainable Energy for All 2016г.; Kenya, Ministry of Environment and Natural Resources 2017г.
Независимость оценки	Зелёный климатический фонд, механизм финансирования РКИК ООН.	
Ключевые участники	Более 80% рынка ICS на биомассе занимают печи, изготовленные кустарным способом.	Green Climate Fund 2018г.
Исходные условия	Проект стартовал в 2010 году, и к апрелю 2016 года Глобальный альянс за чистые кухонные плиты продал примерно 251000 кухонных плит по всей Кении.	Natural Capital Partners 2018г.
Временные рамки	Цель по сокращению выбросов ПГ на 30% к 2030 году по сравнению с базисным сценарием (BAU) в 143 МтСО ₂ -экв. Считается, что вклад ICS в сокращение выбросов в атмосферу в 2030 году может составить 5,6 Мт СО ₂ -экв.	Global Alliance for Clean Cookstoves 2014г.; Green Climate Fund 2018г.
Сдерживающие факторы	Слаборазвитая цепочка поставок ICS; сообщества, бесплатно собирающие дрова; затраты и риски, связанные с инвестициями в отдалённых сельских районах; слабая осведомлённость потребителей; регуляторные ограничения (например, импортные пошлины, налоги и плохо нацеленные субсидии); ограниченные возможности тестирования продукта для обеспечения соблюдения стандартов; и недостаточные инвестиции в улучшение продукта.	Global Alliance for Clean Cookstoves 2012b; Green Climate Fund 2018г.
Благоприятные факторы	Кения отменила 16% налог на добавленную стоимость (НДС) на сжиженный нефтяной газ, снизила импортную пошлину на эффективные кухонные плиты с 25 до 10 % и ввела нулевой НДС на улучшенные кухонные плиты, сырьё и аксессуары к ним.	Global Alliance for Clean Cookstoves 2016г.
Экономическая эффективность	Дизайн кухонных плит не обеспечивает в полной мере преимущества экономии топлива и снижения выбросов, а высококачественные кухонные плиты нелегко отличить от конкурентов.	
Справедливость	Домохозяйства из беднейшего квинтиля, женщины в более молодых возрастных группах и люди, живущие в отдалённых районах, с меньшей вероятностью примут и установят улучшенные кухонные плиты.	Silk и др. 2012г.; Kapfudzaruwa, Fay и Hart 2017г.
Сопутствующие выгоды	Улучшение средств существования, социальные последствия (включая гендерные аспекты), сокращение сопутствующих загрязнителей (озоновое повреждение сельскохозяйственных культур), помимо прочего.	
Трансграничные эффекты	Извлечённые уроки можно применить к другим странам Африки к югу от Сахары.	
Возможные улучшения	Необходимы исследования сегментации клиентов для понимания потребностей клиентов и адаптации финансовых продуктов для покупателей. Существующие сети распределения и оптовой торговли, не связанные с кухонными плитами, необходимо использовать для улучшения доступа потребителей и доступности.	Global Alliance for Clean Cookstoves 2013г.; Kenya, Ministry of Energy and Petroleum 2015г.



общественности более качественную информацию. Это согласуется с улучшенным пониманием опасностей и рисков воздействия загрязнения воздуха в последние годы (Kelly и Fussel 2015г.), хотя важность просвещения населения для борьбы с загрязнением воздуха была поднята более 50 лет назад Auerbach и Flieger (1967г.). Одним из примеров такого подхода является предоставление наблюдений и прогнозов качества воздуха в режиме, близком к реальному времени. Публикация данных о качестве воздуха в режиме реального времени онлайн становится всё более распространённой во многих странах и крупных городах во всём мире. В некоторых местах также предоставляются прогнозы качества воздуха, предсказывающие уровни качества воздуха на один или несколько дней вперёд. Эта информация часто распространяется через другие веб-сайты, социальные сети, приложения для смартфонов, газеты, местное радио и телевидение. Эти динамичные средства массовой информации могут быть дополнены образовательными плакатами и брошюрами. Цель предоставления такой информации – побудить граждан изменить свой образ жизни, чтобы:

снизить подверженность загрязнению и, как следствие, снизить риск неблагоприятных последствий для здоровья (например, избегая упражнений на открытом воздухе во время пиковых концентраций или оставаться в помещении особо уязвимым людям); уменьшить выбросы (например, добираться на работу общественным транспортом вместо личного транспорта или сократить использование дров или других видов сжигаемой биомассы во время прогнозируемых случаев загрязнения).

Прогнозы качества воздуха и значения в реальном времени могут использоваться в дополнение к другим мерам контроля загрязнения воздуха. Например, некоторые населённые пункты в Соединённых Штатах вводят ограничения на сжигание древесины при появлении предупреждения о случае загрязнения, в то время как в Европе несколько крупных городов, таких как Париж, в последние годы ввели ограничения на использование личных автомобилей во время случаев высокой концентрации загрязняющих веществ. В самых тяжёлых случаях правительства могут закрывать фабрики и выполнять другие второстепенные виды деятельности. В Китае несколько городов вводят запрет на вождение грузовиков и других транспортных средств с высоким уровнем выбросов в течение дня, чтобы контролировать качество воздуха.

Другими примерами предоставления информации для управления поведением являются маркировка и брендинг. В этом контексте маркировка означает предоставление информации о продукте, о его воздействии на окружающую среду, таком как относительные выбросы или потребление энергии, для информирования потребителей о выборе. Такие метки могут требоваться государственными постановлениями (например, на этикетках новых автомобилей в США требуются оценки выбросов и расхода топлива) или могут быть добровольно предоставлены производителем. Брендинг в этом контексте включает в себя ассоциирование логотипа или

символа с продуктом или услугой, которые указывают потребителям, что продукт или услуга соответствуют некоторым установленным критериям экологической эффективности (например, Energy Star). Такие бренды были созданы правительствами, отраслевыми ассоциациями или общественными группами защиты в качестве добровольных программ и часто включают независимое тестирование.

Эти подходы должны достичь порогового уровня осведомлённости и признания среди целевых групп населения, прежде чем они смогут оказать существенное влияние на экологическое давление (потребление и другое поведение, вызывающее выбросы) и воздействия (поведение, связанное с воздействием). Однако по достижении порога граждане и потребители могут начать ожидать и требовать такую информацию. Более того, повышение осведомлённости об источниках и последствиях загрязнения может повысить общественный спрос на более чистый воздух, продукты и услуги с меньшими выбросами, а также более жёсткие политики.

Доступ к информации также способствует инновациям. В прошлом большая часть информации о качестве окружающего воздуха исходила от регулирующих органов. Вследствие любопытства общественности узнать больше о качестве окружающего воздуха и его связи со здоровьем человека, теперь существует новый рынок ненормативных наблюдений качества воздуха, предоставляющих ту же информацию, что и регулирующие наблюдатели, по более низкой цене. Хотя качество данных, производимых (зачастую недорогими) датчиками качества воздуха для краудсорсинга информации о качестве воздуха, иногда вызывает сомнения (Lewis и Edwards 2016г.; Thompson 2016г.), расширение прав и возможностей граждан брать на себя ответственность за экологические данные не должно недооцениваться (см. Раздел 25.2). Это снабжает общество информацией и позволяет общественности принимать информированные решения о том, когда выходить на улицу, когда проводить больше времени на открытом воздухе и т.д., а также поддерживается мероприятиями по обеспечению открытого и лёгкого доступа к информации о качестве воздуха – например, через инициативу OpenAQ (<https://openaq.org>), которая направлена на «развитие ранее невозможной науки, влияние на политику и расширение возможностей общественности для борьбы с загрязнением воздуха при помощи открытых данных, инструментов с открытым исходным кодом и сотрудничества».

Потребность в дополнительной информации привела к созданию частных организаций, а также регулирующих органов, взявших на себя ответственность за эксперименты с новыми способами получения информации, наиболее подходящей для потребления. Эксперименты можно расширить, и есть место для регулирующих органов, чтобы вмешаться и одобрить новые технологии для дальнейшего расширения.

Благодаря широкому использованию смартфонов и открытых приложений эта информация теперь обслуживает всех, кто имеет доступ к телефону, в дополнение к традиционным каналам распространения. Благодаря широкому распространению мобильных



приложений осведомлённость граждан об информации и доступ к информации быстро растут. Как следствие, общественность потребовала перемен. Доступность целевой информации может дополнительно дать людям возможность подготовиться и управлять рисками для здоровья в ответ на экологические опасности, что иллюстрируется, например, информационной системой «Знай и реагируй» в Шотландии или в Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии, где прогноз загрязнения предоставляется Министерством окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Великобритании [UK, Department for Environment, Food and Rural Affairs] (2018г.). Знай и реагируй – бесплатная служба для подписчиков в Шотландии, которая отправляет зарегистрированным пользователям предупреждающее сообщение, если загрязнение воздуха в их районе будет умеренным, высоким или очень высоким (Air Quality in Scotland 2018г.).

Тематическое исследование: AirNow, данные и прогнозы качества воздуха в реальном времени

В 1995 году Американская лёгочная ассоциация штата Мэриленд, неправительственная правозащитная группа, начала создавать ежедневную карту наблюдений за озоном при помощи мониторов, находящихся в ведении штата Мэриленд (в Соединённых Штатах правительство штата и местные органы власти несут ответственность за работу станций мониторинга качества воздуха). В 1997 году ежедневные карты озона были расширены на 14 северо-восточных штатов. В 1998 году Агентство по охране окружающей среды США взяло на себя управление центральной системой данных, добавило ещё семь штатов и назвало систему AirNow (<http://airnow.gov/>).

В течение следующих 10 лет AirNow росла по мере того, как всё больше штатов и местных агентств предоставляли свои данные. К 2008 году данные представляли агентства всех 50 штатов США, 4 провинций и национальное

Таблица 12.5: Резюме оценочных критериев: AirNow, данные и прогнозы качества воздуха в реальном времени

Критерий	Оценка состояния	Литература
Успех или неудача	Исследования продемонстрировали повышенную осведомлённость в связи с предупреждениями, но изменения в образе жизни (например, уменьшение вождения, потребления энергии) измерить труднее.	Blanken, Dillon и Wismann 2001г.; Henry и Gordon 2003г.; Mansfield и Corey 2003г.; Kansas Department of Health and Environment 2006г.; Mansfield, Johnson и von Houtven 2006г.; McDermott, Srivastava и Crookell 2006г.; Semenza и др. 2008г.; Mansfield, Sinha и Henrion 2009г.; Neidell 2008г.
Независимость оценки	Различные исследования.	
Ключевые участники	Национальные органы власти штатов/провинций и местные органы власти.	
Исходные условия	Зависят от места.	
Временные рамки	В период с 1995 по 2008 годы система превратилась из усилий одного штата в систему, включающую агентства всех 50 штатов США, 4 провинций национального правительства Канады, а также 2 мексиканских штатов. В настоящее время в нем участвуют более 130 федеральных, государственных и местных агентств.	
Сдерживающие факторы	Информация о качестве воздуха может вызвать беспокойство по поводу потенциальных последствий для здоровья и может побудить некоторых людей обращаться за ненужной медицинской помощью. Более того, как только информация появится в свободном доступе, можно будет придумать множество вариантов использования, не предусмотренных при создании системы. Политики и отношение к прозрачности и открытости данных могут быть серьёзными ограничениями.	
Благоприятные факторы	Необходимым условием является эффективная инфраструктура мониторинга качества воздуха, а также программа сбора и распространения данных.	
Экономическая эффективность	Дополнительные затраты на управление данными и их распространение невелики по сравнению с затратами на мониторинг и стоимостью освещения в СМИ.	
Справедливость	Доступ к информации о качестве воздуха не является равномерным. Люди с низким уровнем образования или без доступа к Интернету могут быть исключены из её получателей.	
Сопутствующие выгоды	Повышает спрос на качество воздуха и способствует принятию политик управления качеством воздуха.	
Трансграничные эффекты	Программа расширяется на международном уровне под эгидой Группы по наблюдениям за Землёй.	
Возможные улучшения	По мере расширения доступа к различным типам информации растут и ожидания в отношении доступа к информации о качестве воздуха.	



правительство Канады, а также 2 штата Мексики. Со временем система данных и доставка продуктов постепенно улучшались, экспериментируя с новыми продуктами и услугами. В 2009 году были переработаны архитектура системы и программные инструменты, чтобы позволить использовать программное обеспечение в различных условиях. Новое программное обеспечение под брендом AirNow-International было развёрнуто в Шанхае (Китай), на Всемирной выставке 2010 года и в Монтеррее (Мексика) в 2012 году.

AirNow в настоящее время собирает и распространяет наблюдения и прогнозы от более чем 130 федеральных, государственных и местных агентств. Данные по США предоставляются общественности и средствам массовой информации с использованием Индекса качества воздуха (AQI), цветной и цифровой шкалы, основанной на Национальных стандартах качества окружающего воздуха США. Интерфейс прикладного программирования (API) открыл систему данных для приложений для смартфонов, которые получили распространение. AirNow-International расширила географию своей деятельности, и Государственный департамент США начал предоставлять наблюдения за качеством воздуха от отдельных посольств и консульств США по всему миру.

Как информационная политика, программа AirNow Агентства по охране окружающей среды США представляет собой недорогой, но очень полезный пример. Основываясь на существующих структурах, таких как сети мониторинга и государственные или местные агентства по контролю качества воздуха, программа по-новому использует инфраструктуру. Основное преимущество этой информационной политики заключается в том, что она помогает людям снизить или избежать воздействия высоких уровней загрязнения. Своевременная информация побуждает граждан принимать меры по снижению их вклада в загрязнение. Кроме того, предоставление информации создаёт осведомлённость о загрязнении воздуха, потребность в более чистом воздухе и более широкое признание других нормативных и рыночных политик по снижению загрязнения. Хотя официальной оценки программы не существует, различные исследования показывают, что информация о качестве воздуха влияет на осведомлённость и образ жизни.

12.2.5 Международное сотрудничество

Никто не может жить без воздуха, и его качество жизненно необходимо. Однако 90% мирового населения, особенно в Азии и Африке, сейчас вынуждено жить с нездоровым воздухом (WHO 2018г.). Загрязнение воздуха и РВТ вызывают особую озабоченность, поскольку они перемещаются на местном, международном, региональном и глобальном уровнях. Международное сотрудничество играет важную роль, когда загрязнение воздуха пересекает границы или когда оно требует решения в трансграничном контексте.

Международное сотрудничество может принимать разные формы, от формальной до неформальной

и от двусторонней до многосторонней дипломатии. Правительства являются одними из ключевых действующих лиц, согласовывающих свои действия: переговоры и заключение многосторонних экологических соглашений (МЭС) в запутанной паутине национальных интересов, предоставление международной помощи, создание потенциала/техническая помощь в рамках соглашений или вне их, мониторинг и моделирование загрязнения воздуха для улучшения научных знаний при помощи сообщества экспертов, обмен информацией с общественностью, повышение осведомлённости и участие в добровольных усилиях по дальнейшему сотрудничеству по сокращению загрязнения воздуха. Официальное обучение, демонстрация технологий и совместные исследования и оценка обеспечивают более эффективный обмен знаниями и возможности для создания потенциала. Эти виды деятельности могут иметь наиболее значительное долгосрочное влияние на экологические последствия, но их непосредственное воздействие трудно измерить количественно. Местные органы власти являются важными участниками реализации национальной экологической политики. Сотрудничество бизнеса и промышленности имеет решающее значение для повышения политической эффективности. Значительный прогресс в политическом сотрудничестве, контроле за выбросами и отчётности, а также в восстановлении экосистем, был достигнут в рамках восьми имеющих обязательную юридическую силу Протоколов CLRTAP. Применение ориентированной на воздействие концепции критических нагрузок с минимизацией региональных затрат на научно обоснованные меры по смягчению как технических, так и структурных последствий, предложило сложный, но успешный путь вперёд для участвующих стран.

Относительно недавним подходом к международному сотрудничеству по вопросам, связанным с воздухом, стало развитие государственно-частных инициатив, таких как Партнёрство за чистое топливо и транспортные средства, Глобальный альянс за чистые кухонные плиты (см. Раздел 12.2.3), Глобальный исследовательский альянс по парниковым газам в сельском хозяйстве и Коалиция по климату и чистому воздуху за сокращение короткоживущих климатических загрязнителей (ССАС). Эти инициативы объединяют заинтересованные национальные правительства, межправительственные организации, компании частного сектора, организации гражданского общества и благотворительные фонды для продвижения конкретных усилий по смягчению последствий загрязнения. Например, ССАС была основана в 2012 году Программой Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и правительствами Бангладеш, Канады, Ганы, Мексики, Швеции и США для активизации действий по сокращению выбросов чёрного углерода, метана и гидрофторуглеродов. В настоящее время ССАС насчитывает более 100 государственных и негосударственных партнёрских организаций, участвующих в 11 различных инициативах. Это может способствовать созданию более чистых видов топлива и технологий в домах 3 миллиардов уязвимых людей, страдающих от загрязнения воздуха в домашних условиях (Arte и Salvi и др. 2016г.).



Таблица 12.6: Резюме оценочного критерия: Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Смешанный взгляд на эффективность и достижение целей.	
Независимость оценки	Нет консенсуса в оценках	
Ключевые участники	Правительства, Секретариат АСЕАН и его агентства, НПО, иностранные правительства, промышленность и международные/региональные организации.	
Исходные условия	В Соглашении не указаны конкретные исходные условия.	
Временные рамки	Ожидается, что Соглашение будет оставаться в силе на постоянной основе при активном участии всех государств-членов АСЕАН с целью достижения свободной от дымки АСЕАН к 2020 году.	Haze Action Online 2018г.
Сдерживающие факторы	Лесозаготовки и расчистка земли путём сжигания создают рабочие места для менее удачливых людей из-за ограниченной занятости в других отраслях. Таким образом, производство масличной пальмы и балансовой древесины в значительной степени процветало при слабом обеспечении соблюдения местными властями. После расчистки для освобождения места для плантаций, торфяные леса, как правило, тлеют под землёй в течение недель, даже после того, как наземные пожары полностью потушены.	
Благоприятные факторы	Сингапур сотрудничал с Джамби в Индонезии в период с 2007 по 2011 годы для реализации программ действий по предотвращению и смягчению последствий пожаров на земле и в лесах. Малайзия сотрудничала с НПО «Глобальный экологический центр» в целях снижения рисков, связанных с торфяными пожарами. Проект по рассеиванию облаков в Риау и Западном Калимантане в 2005 году, осуществлённый Индонезией, Малайзией и Сингапуром, свидетельствует об их сотрудничестве. Экологическое партнёрство между Сингапуром и Индонезией с 2009 по 2011 годы позволяло управлять и тушить пожары в Риау. Институциональные механизмы и сотрудничество были ключевыми благоприятствующими факторами, как и готовность Сторон начать действия ещё до ратификации Индонезией. Государства-члены приветствовали программы по совершенствованию управления торфяниками и борьбе с дымовым загрязнением.	Haze Action Online 2017г.
Экономическая эффективность	Стоимость проекта по торфяным лесам АСЕАН за 2010–2014гг. составила 5,9 млн Долл. США. Проект успешно расширил управление и восстановление критических объектов на Филиппинах и во Вьетнаме. Оценка затрат на борьбу с задымлением в Индонезии оценивается в 5,7 млрд Долл. США, а затрат на борьбу с лесными пожарами – в 1,2 млрд Долл. США, но эта цифра не включает убытки от сжигания торфяников, которые только от пожаров 2015 года оценены Всемирным банком в 16 млрд Долл. США.	World Bank 2016г.; Nazeer and Furuoka 2017г.; Hans 2018г.
Справедливость	Задымление способствует затруднённому дыханию и другим заболеваниям, связанным с дымом, особенно у детей и бедных людей.	Malaysian Nature Society Science and Conservation Unit 1997г.; Gordon, Mackay и Rehfues 2004г.
Сопутствующие выгоды	Сопутствующие воздействия дыма включают выбросы CO ₂ , утрату дикой природы и потенциальные выгоды от сохранения природы и биоразнообразия; воздействия связаны с Целями устойчивого развития, такими как цели 3, 11 и 12. Стратегия управления торфяниками АСЕАН и проект по торфяникам SEA включают вклады в смягчение последствий изменения климата (2006–2020гг.). Соглашение имеет отношение к достижению национальных целевых показателей качества воздуха. Например, в Сингапуре, где были приняты целевые показатели на 2020 год, эффективное управление торфяниками и контроль над загрязнением дымом в соседних странах напрямую влияют на качество воздуха.	Asia Pacific Clean Air Partnership [APCAP] 2015г., стр. 2; World Wide Fund for Nature [WWF] 2018г.
Трансграничные эффекты	Дым от лесных пожаров и горящих сельскохозяйственных отходов попадает в другие страны и отрицательно сказывается на них.	
Возможные улучшения	Разработка политики нулевого сжигания, выполнение Видения Сообщества АСЕАН 2025 года и усиление политической воли на дальнейшее сотрудничество, могут получить потенциальную выгоду от сотрудничества с другими инициативами, такими как Сеть мониторинга кислотных отложений в Восточной Азии, Коалиция по климату и чистому воздуху и Азиатское партнёрство по совместным выгодам.	



Международные финансовые институты, такие как Всемирный банк, Азиатский банк развития, Африканский банк развития, Глобальный экологический фонд и Зелёный климатический фонд, играют важную роль в финансировании проектов. Финансовая помощь и совместное осуществление мер контроля могут иметь явный и очевидный эффект на сокращение выбросов в краткосрочной перспективе, но долгосрочное воздействие может быть намного больше, если меры контроля будут тиражированы.

Региональные организации могут функционировать двумя способами. Первый, как ЕС, играет ведущую роль в переговорах в качестве глобального игрока и всё более важную роль в экологической политике, а второй, как Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН), действует как международный форум. Оба способа предоставляют возможности для определения региональных повесток дня, изучения новых знаний и перспектив, обмена информацией и обсуждения общих проблем. Секретариаты договоров могут влиять на переговорный процесс между государствами в соответствии с соглашениями. Группы единомышленников, альянсы и друзья председателей также могут вести, посредничать или замедлять переговоры. Некоторые из этих процессов сотрудничества также могут быть активированы экологическими НПО, зелёными партиями и гражданами, а также международными организациями, такими как ВОЗ, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международное энергетическое агентство (МЭА), Международная морская организация (ИМО), Международная организация гражданской авиации (ИКАО) и ЮНЕП, помогая определять экологическую повестку дня, формулируя экологические проблемы или предоставляя ресурсы для международного сотрудничества.

Как представлено в Разделе 5.5, глобальные МЭС, связанные с загрязнением воздуха, это те, которые нацелены на изменение климата (РКИК ООН), разрушение стратосферного озона (Венская конвенция и Монреальский протокол), ртуть (Минаматская конвенция)

и стойкие органические загрязнители (Стокгольмская конвенция). Несмотря на отсутствие глобальной конвенции о загрязнении воздуха, существует несколько региональных МЭС и двусторонних соглашений. Одним из старейших региональных МЭС является CLRTAP 1979 года, согласованный в рамках ЕЭК ООН. Значительный прогресс в политическом сотрудничестве, мониторинге и моделировании, контроле за выбросами и отчётности, а также в восстановлении экосистем был достигнут в рамках восьми имеющих обязательную юридическую силу Протоколов CLRTAP.

Трудно оценить влияние международных соглашений. Соблюдение юридических обязательств можно оценить, но не всегда ясно, является ли происходящее сокращение выбросов результатом международного соглашения или оно произошло бы и в отсутствие соглашения. Более того, безупречное соответствие может указывать на амбициозные цели, требующие немногого, кроме обычных усилий.

Ни одно из указанных выше МЭС не имеет эффективного международного механизма обеспечения соблюдения. В зависимости от собственных законов страны, национальное правительство может быть привлечено к суду в своей собственной стране за несоблюдение её международных договоров. Однако такие действия редки, и обеспечение соблюдения международных обязательств, в основном, зависит от дипломатического давления или давления со стороны партнёров.

В следующем тематическом исследовании рассматривается прогресс, достигнутый в рамках регионального соглашения о трансграничном дымовом загрязнении, заключённого в рамках АСЕАН в 2002 году. Этот пример даёт ценные уроки по проблемам международного сотрудничества.

Тематическое исследование: Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении

Термин дымчатость или дым, используемые в Юго-Восточной Азии, являются синонимом загрязнения воздуха в результате пожаров на земле и в лесах и сжигания сельскохозяйственных отходов сельским населением. Трансграничное дымовое загрязнение относится к



© Shutterstock/Anton Herrington



загрязнению дымом, физическим происхождением которого является ситуация, полностью или частично, в районе, находящемся под национальной юрисдикцией одной страны, и которое переносится в район, находящийся под юрисдикцией другой страны (Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении). Наихудшие эпизоды задымления случаются в годы, когда одновременно воздействуют климатологические аномалии Эль-Ниньо – Южное ответвление экваториального течения и Индоокеанский диполь. Последнее событие сильного задымления в 2015 году было частично следствием сухой погоды в регионе, вызванной обеими аномалиями, особенно на индонезийских островах Суматра и Калимантан (Koplitz и др. 2016г.).

Задымление – проблема здоровья, ухудшающая существующие состояния сердца и лёгких (WHO 2016г.). В 2015 году оно стало причиной острых респираторных инфекций у более чем 500000 человек и 19 смертей. Экономические издержки были оценены в 16 млрд Долл. США, затронув транспорт (372 млн Долл. США), туризм (399 млн Долл. США), торговлю (1,3 млрд Долл. США), производство и горнодобывающую промышленность и массовое образование (World Bank [Всемирный банк] 2016г., стр. 1–2, 4–8). Выбросы от горящих торфяников содержат 90 газов с высоким уровнем токсичности, связанным с формальдегидом, акролеином, бензолом, оксидом углерода и диоксидом азота (Stockwell и др. 2016г.).

Первый эпизод сильного задымления в 1997–1998 годах потребовал региональных действий. После оценки основного ущерба Азиатским банком развития (Qadri (ред.) 2001г.) в 2002 году было принято Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении, вступившее в силу в 2003 году (Haze Action Online 2018г.; UNEP 2010г.).

В Соглашении предпринимается попытка изменить механизмы управления в направлении создания свободного от дыма региона АСЕАН путём предотвращения и мониторинга трансграничного дымового загрязнения в результате земельных/лесных пожаров, смягчённого за счёт согласованных национальных усилий и активизации регионального и международного сотрудничества. (Соглашение АСЕАН о трансграничном дымовом загрязнении). Специализированный метеорологический центр АСЕАН был уполномочен в качестве регионального центра для мониторинга и оценки погодных условий и ситуации с задымлением, а также для раннего предупреждения о возникновении трансграничной дымки. Метеорологический департамент Малайзии предоставляет информацию о риске пожаров через систему оценки пожарной опасности. В каждой стране назначены национальные центры мониторинга для мониторинга ситуации с возгораниями и задымлением на местном уровне (Velasco and Rastan 2015г.).

Существуют смешанные мнения об эффективности Соглашения в достижении поставленных целей. В 2003 году оно стало первым региональным природоохранным соглашением в рамках АСЕАН, вступившим в силу, но не все страны АСЕАН ратифицировали его до 2014 года. После вступления в силу были начаты

некоторые международные совместные мероприятия и национальные политики, но крупные случаи задымления продолжались, с заметными случаями в 2013 и 2015 годах. Как и во многих МЭС, в Соглашении нет пункта о санкциях за невыполнение предусмотренных обязательств.

Некоторый прогресс наблюдается с 2015 года. Бруней разработал собственную систему прогнозирования трансграничного задымления. Сингапур принял закон, призванный расширить возможности страны по борьбе с трансграничным задымлением, привлекая компании к ответственности за дымовое загрязнение в Сингапуре в результате деятельности, имевшей место внутри или за пределами Сингапура. Индонезия ввела нормативные акты по защите девственных лесов и торфяников, опираясь на введённый в 2011 году мораторий на новые концессии. Ожидается, что эта политика позволит избежать выбросов CO₂ на 7,8 Гт к 2030 году (Republic of Indonesia [Республика Индонезия] 2015г., стр. 5–6).

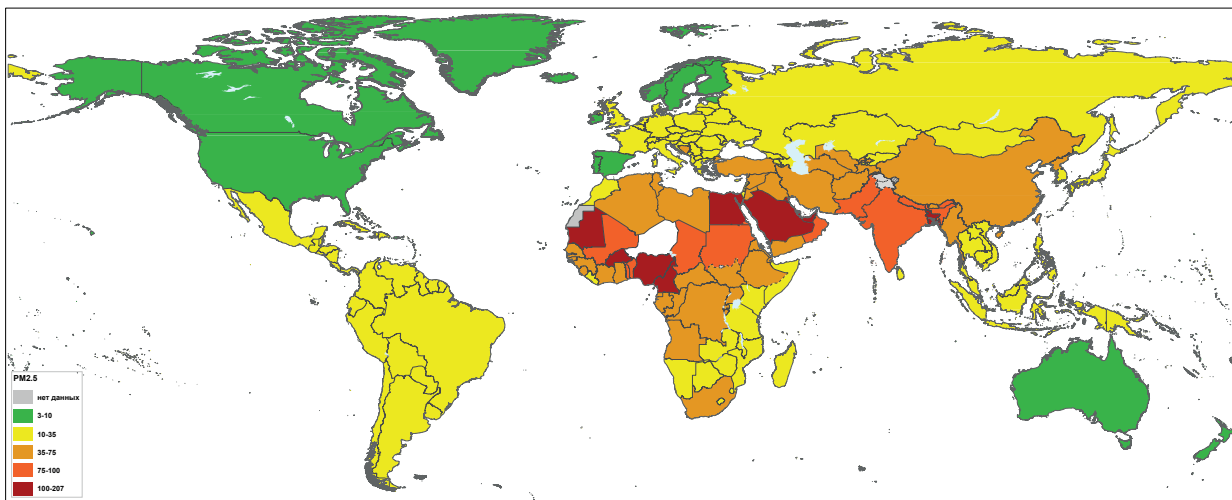
Мероприятия в рамках Соглашения могут также поддерживать иное сотрудничество в регионе, особенно координацию сетей мониторинга, например, в рамках Азиатско-Тихоокеанского партнёрства по чистому воздуху (APCAR). APCAR объединяет Соглашение АСЕАН о задымлении, Малесскую декларацию, Восточноазиатскую сеть по кислотным осадкам и инициативу «Атмосферные бурые облака».

12.3 Показатели

Как обсуждалось в Главе 5, изменение атмосферы (включая загрязнение воздуха, изменение климата, истощение стратосферного озона и загрязнение РВТ) прямо или косвенно связано с каждой из ЦУР (см. Рисунок 5.2). Эти вопросы также решаются комплексом глобальных и региональных МЭС, а также политиками на национальном, провинциальном и муниципальном уровнях. Для оценки эффективности или достаточности любой данной политики или набора политик полезно иметь измеримые показатели. В идеале, такие индикаторы должны быть чувствительны к интересующим политическим изменениям, но не должны смешиваться с другими факторами. Тем не менее, индикатор также должен быть связан с последствиями политических изменений, которые ценятся обществом. Эти две цели указывают на любую из концов схемы DPSIR (Рисунок 1.2), использованной в предыдущих главах, предполагая, что выбор одного лучшего индикатора часто является компромиссом. Компромисс может быть другим, если целью является оценка эффективности конкретной политики (например, в тематических исследованиях выше) по сравнению с достаточностью набора политик (включая политики в различных географических масштабах).

В этом разделе описаны три показателя атмосферных изменений, предназначенных для отслеживания прогресса в достижении ЦУР и сравнения достаточности существующих политик в национальном масштабе. Выбранные показатели ориентированы на загрязнение воздуха, разрушение стратосферного озона и изменение климата. Имеющихся данных по выбросам и концентрациям РВТ недостаточно для оценки эффективности политик на глобальном или национальном уровне.

Рисунок 12.2: Среднегодовая общенациональная концентрация PM_{2.5}, взвешенная по населению в 2016г.



Эта карта объединяет данные спутниковых наблюдений, наземных мониторов и модель химического состава атмосферы и переноса.

Источник: Адаптировано из Health Effects Institute (2017); Shaddick и др. (2018г.).

12.3.1 Показатель 1: Среднегодовая концентрация PM_{2.5}, взвешенная по населению

Политическая актуальность/причинная цепочка

Концентрации PM_{2.5} – переменные состояния, которые определяются выбросами загрязняющих веществ, а также метеорологией и климатом. PM_{2.5} выбрасываются напрямую, но также образуются в атмосфере в результате выбросов газов-прекурсоров. Политики влияют на концентрацию PM_{2.5}, изменяя выбросы и, в долгосрочной перспективе, климат. Концентрации PM_{2.5} связаны с экспозицией и воздействием на здоровье человека, экосистемы, видимость и краткосрочное воздействие на климат.

Концентрации PM_{2.5} в окружающем воздухе можно контролировать на поверхности, а также оценивать по наблюдениям со спутниковых приборов. Наилучшая характеристика распределения концентраций PM_{2.5} достигается путём объединения информации наземных наблюдений, спутниковых наблюдений и компьютерных моделей. Результирующее поле концентрации можно объединить с распределением населения для оценки средневзвешенного значения за год.

Воздействие PM_{2.5} приводит к различным последствиям для здоровья человека, включая преждевременную смертность. Взвешивание средней концентрации по распределению населения создаёт показатель, ориентированный на концентрации, которым подвержены люди.

Выбросы PM_{2.5} и прекурсоров происходят из самых разных антропогенных источников, включая производство электроэнергии, транспорт, сжигание в жилых домах, промышленные процессы и сжигание в сельском хозяйстве. Этими источниками можно управлять, используя широкий спектр политических подходов.

Другие факторы

На концентрацию PM_{2.5} также влияют погода, лесные пожары, носимая ветром пыль и извержения вулканов. Погода подвержена значительной межгодовой изменчивости, десятилетним циклам и долгосрочным тенденциям. Вклад лесных пожаров, переносимой ветром пыли и вулканов также меняется из года в год. Эти влияния необходимо учитывать при приписывании наблюдаемых тенденций влиянию контрольных политик.

Наблюдаемые тенденции могут быть количественно соотнесены с изменениями в антропогенных выбросах, естественных выбросах и погодных условиях с использованием компьютерных моделей химического состава и динамики атмосферы. Однако неопределённость в оценках модели может быть такой же большой, как влияние изменения политики.

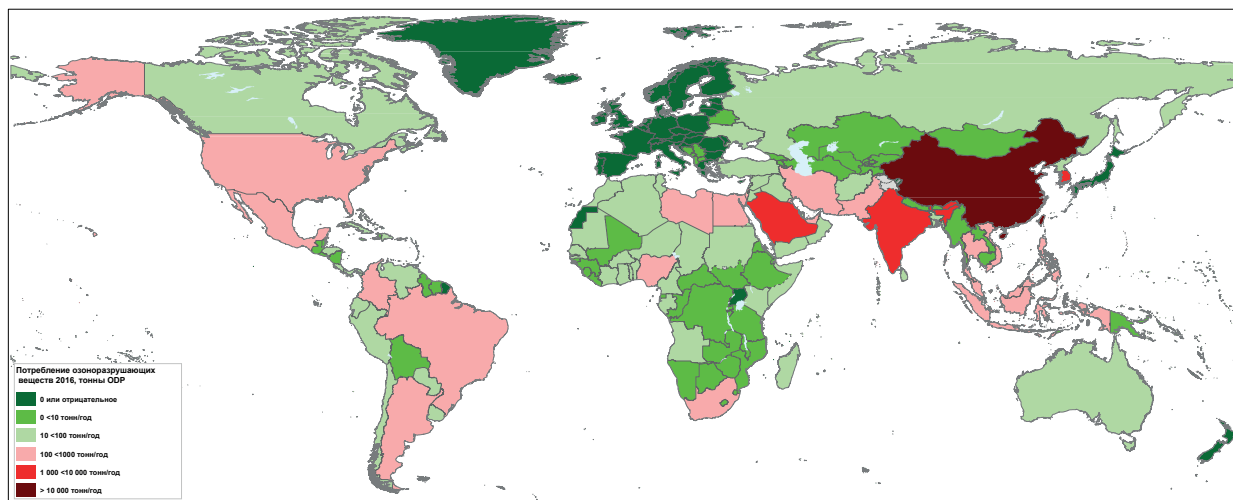
Возможные альтернативы

Концентрации PM_{2.5} являются общепринятыми показателями загрязнения воздуха. ВОЗ установила нормативное значение и промежуточные цели для максимальных среднегодовых концентраций PM_{2.5}. В соответствии с ЦУР, средневзвешенный годовой уровень PM_{2.5} или PM₁₀ был выбран в качестве показателя прогресса в достижении устойчивых городов. При взвешивании концентраций населения, подвергающегося воздействию, метрика фокусируется на общем воздействии на население. Однако средневзвешенная численность населения может скрывать количество людей, подвергающихся наиболее экстремальным уровням загрязнения воздуха. Таким образом, абсолютные концентрации представляют собой ещё один альтернативный показатель.

Прямые выбросы PM_{2.5} и их газообразных прекурсоров (включая SO₂, NO_x и NH₃) являются альтернативными показателями. На выбросы в большей степени влияют



Рисунок 12.3: Потребление озоноразрушающих веществ в тоннах разрушенного озона в 2016 году



Источник: UNEP (2017г.)

изменения политик, но они в меньшей степени связаны с последствиями для здоровья. Для многих источников измерение выбросов нецелесообразно, а оценки весьма неопределены.

12.3.2 Показатель 2: Выбросы озоноразрушающих веществ

Политическая актуальность/причинная цепочка

Производство и использование ОРВ приводит к выбросам, влияющим на концентрацию озона в стратосфере и, как следствие, на уровень ультрафиолетового (УФ) излучения, достигающего поверхности Земли. Увеличение УФ-излучения отрицательно сказывается на здоровье человека и экосистемах. ОРВ различаются по степени разрушения стратосферного озона. Эффективность политик по ограничению производства и использования ОРВ может быть измерена при помощи оценок выбросов ОРВ, взвешенных по озоноразрушающей способности (ОРС) каждого соединения (2014г.). Выбросы ОРВ, взвешенные по ОРС, сообщаются в Секретариат Венской конвенции и Монреальский протокол.

Другие факторы

Выбросы ОРВ напрямую связаны с эффективностью политик по прекращению их производства, использования и ненадлежащей утилизации.

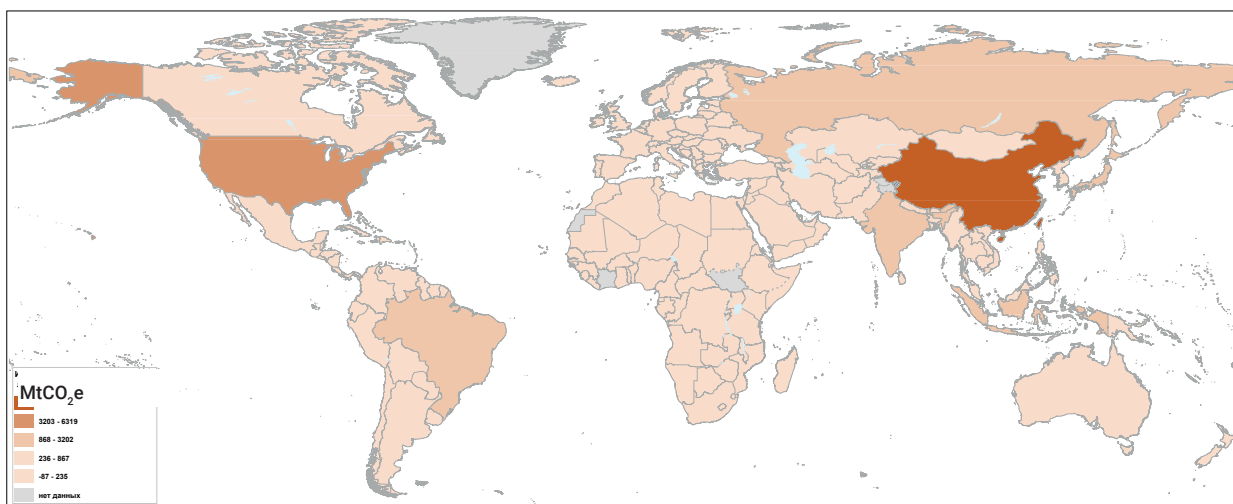
Взаимосвязь между выбросами ОРВ, концентрациями стратосферного озона, воздействием УФ-излучения и воздействием на здоровье можно оценить при помощи моделей, учитывающих химический состав и динамику атмосферы, характер воздействия и характеристики населения. Эти модельные оценки можно оценить, сравнив их с наблюдаемыми концентрациями озона, уровнями УФ-излучения и уровнем заболеваемости.

Возможные альтернативы

Для оценки успеха усилий по защите стратосферного озона использовались и другие показатели, включая минимальную наблюдаемую концентрацию стратосферного озона, изменение уровней УФ-излучения и пространственную протяжённость антарктической озоновой «дыры». На эти показатели влияют политики по ОРВ в долгосрочной перспективе, а также межгодовая



Рисунок 12.4: Общие национальные выбросы ПГ в 2014 году в MtCO₂-экв., включая изменения в землепользовании и лесные источники и поглотители



Источник: World Resources Institute (2017г.). Инструмент индикаторов климатического анализа: WRI's Climate Data Explorer. Вашингтон, округ Колумбия: Институт мировых ресурсов. Доступно на <http://cait.wri.org/historical/>. Обратите внимание, что данные получены из нескольких источников, включая Продовольственную и сельскохозяйственную организацию Объединённых Наций [FAO] 2016г.; IEA 2016г.; UNFCCC 2017б.

изменчивость, десятилетние климатические циклы и долгосрочное изменение климата.

Выбросы ОРВ можно сравнивать на душу населения или на единицу валового внутреннего продукта (ВВП), каждое из которых предполагает различные предположения о том, что представляет собой справедливое распределение бремени дополнительных контрольных мер.

12.3.3 Показатель 3: Антропогенные выбросы долгоживущих ПГ (в эквиваленте CO₂)

Политическая актуальность/причинная цепочка

Долгосрочное изменение климата, в первую очередь, обусловлено выбросами ПГ, включая CO₂, метан (CH₄), закись азота (N₂O) и фторированные газы. Вклад каждого из этих загрязнителей в изменение климата можно сравнить с точки зрения эквивалента CO₂, используя индекс потенциала глобального потепления (GWP), учитывающего различное время жизни загрязнителей в атмосфере. GWP рассчитывается для определённого временного горизонта, при этом 100 лет являются наиболее распространённым горизонтом для сравнения воздействия долгоживущих ПГ.

Антропогенные выбросы ПГ происходят из широкого спектра источников, но, в первую очередь, связаны с производством и потреблением энергии, изменениями в землепользовании и обезлесением. Различные типы политик могут прямо или косвенно влиять на поведение и технологии производства и потребления энергии и, следовательно, на образование выбросов ПГ. Антропогенные выбросы количественно оцениваются и сообщаются на национальном уровне в РКИК ООН и представляют собой совокупный показатель эффективности политик. Годовые данные о выбросах с

1990 года по настоящее время доступны в РКИК ООН для промышленно развитых стран или стран с переходной экономикой (называемых Сторонами Приложения I к Конвенции). В соответствии с Парижским соглашением все страны обязаны представлять кадастры выбросов каждые два года.

Другие факторы

Помимо политик, на антропогенные выбросы ПГ также влияют экономические, социальные и технологические тенденции. Выбросы ПГ также образуются из естественных источников. Как естественные, так и антропогенные источники подвержены влиянию естественной метеорологической и климатической изменчивости.

Взаимосвязь между выбросами ПГ, радиационным воздействием, изменениями и изменчивостью климата, и последующими воздействиями на здоровье человека, экосистемы и инфраструктуру, может быть оценена с использованием моделей системы Земли, которые должны учитывать значительное количество процессов и обратных связей.

Оценки выбросов ПГ можно сравнить с наблюдениями за концентрациями ПГ при помощи измерений на месте и при помощи спутниковых приборов, хотя может быть трудно отнести небольшие изменения в конкретных антропогенных источниках к изменениям в наблюдаемом распределении.

Возможные альтернативы

Выбросы долгоживущих ПГ, взвешенные по GWP, являются общепринятыми показателями эффективности климатических политик в рамках РКИК ООН.



Между изменениями выбросов и изменениями атмосферных концентраций, радиационного воздействия или переменных состояния климата (температуры, осадки и т.д.) существует длительный лаг, что делает эти переменные состояния менее полезными для оценки политической эффективности.

Выбросы короткоживущих климатических загрязнителей (таких как чёрный углерод и гидрофторуглероды) могут быть включены в агрегирование, а другие индексы (такие как глобальный температурный потенциал (GTP) или GWP за 20-летний горизонт) могут быть использованы для взвешивания вклада различных загрязнителей.

Выбросы ПГ можно сравнивать на душу населения или на основе ВВП, каждое из сравнений подразумевает различные предположения о том, что составляет справедливое распределение бремени дополнительных контрольных мер.

12.4 Обсуждение и выводы

Широкий спектр политических подходов, включая, помимо прочего, режимы планирования, стандарты выбросов и технологические стандарты, рыночные интервенции, общественную информацию и международное сотрудничество, был применён к проблемам загрязнения воздуха, изменения климата, ОРВ и РВТ. Уроки можно извлечь из каждого типа политического подхода из приложений к четырём различным проблемам в разных географических масштабах.

Один из уроков состоит в том, что политические подходы необходимо адаптировать к конкретным условиям. Не существует единой модельной политики, наиболее подходящей для всех параметров. Страны с высоким уровнем дохода полагаются на богатые

информацией режимы планирования и подходы к регулированию, подкреплённые правоприменительным потенциалом правительств. Эти подходы могут быть не самыми подходящими для условий, когда недостаточно информации и отсутствуют возможности для правоприменения. В таких условиях добровольные стандарты, рыночные интервенции и общественная информация могут оказаться более эффективными в снижении выбросов и вредного воздействия. Для повышения эффективности таких попыток усилить финансирование борьбы с изменением климата и снизить загрязнение воздуха, помощь в целях развития будет играть решающую роль в создании потенциала и развитии зелёной экономики. Создание потенциала должно быть сосредоточено на укреплении технических возможностей и возможностей планирования на местном и национальном уровнях, имеющих наибольшее значение для прогнозирования потенциальных последствий изменения климата и разработки соответствующих ответных политических мер. Меры по обеспечению качества воздуха необходимо сочетать с мерами в области климата и энергетики, сельскохозяйственной политикой, транспортной политикой и городским планированием с упором на улучшение здоровья и биоразнообразия. Ключевой посыл и проблема заключаются в том, как обеспечить, чтобы климатическая политика не увеличивала риски для здоровья (например, от сжигания биомассы и дизельного топлива) и чтобы политика в области качества воздуха была климатически нейтральной. Кроме того, крайне важно консолидировать многомасштабный подход к управлению, согласовывающий международные, национальные и местные действия (Maas и Grennfelt (ред.) 2016г.).





- фактических данных для обновления Национального плана действий Кении в области изменения климата». Nairobi: Ministry of Environment and Natural Resources. <http://www.starckplus.com/documents/ta/ndc/NDCC%20Sector%20Report%202017.pdf>
- Kenya, Ministry of Energy and Petroleum and Sustainable Energy for All (2016r.). *Kenya Action Agenda*. («Программа действий Кении»). https://www.seforail.org/sites/default/files/Kenya_AA_EN_Released.pdf
- Kenya, Ministry of Energy and Petroleum (2015r.). *Draft Strategy and Action Plan for Bioenergy and LPG Development in Kenya*. («Проект стратегии и плана действий по развитию биоэнергетики и сжиженного нефтяного газа в Кении»). Nairobi. <https://kepsa.or.ke/download/draft-strategy-and-action-plan-for-bioenergy-and-lpg-development-in-kenya/?wpdmid=12841>
- Koplitz, S.N., Mickleth, L.J., Marlier, M.E., Buonocore, J.J., Kim, P.S., Liu, T. и др. (2016r.). Public health impacts of the severe haze in Equatorial Asia in September-October 2015: Demonstration of a new framework for informing fire management strategies to reduce downwind smoke exposure. («Воздействие сильной дымки на общественное здоровье в экваториальной Азии в сентябре-октябре 2015г.: демонстрация новой системы информирования о стратегиях борьбы с пожарами для уменьшения воздействия дыма с подветренной стороны»). *Environmental Research Letters* 11(9). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094023>
- Lambe, F., Jürisoo, M., Lee, C. и Johnson, O. (2015r.). Can carbon finance transform household energy markets? A review of cookstove projects and programs in Kenya. («Может ли углеродное финансирование преобразовать рынки энергии для домохозяйств? Обзор проектов и программ по кухонным плитам в Кении»). *Energy Research & Social Science* 5, стр. 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.12.012>
- Landrigan, P.J. (2017r.). Air pollution and health. («Загрязнение воздуха и здоровье»). *The Lancet Public Health* 2(1), стр. e4–e5. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(16\)30023-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(16)30023-8)
- Lewis, A. и Edwards, P. (2016r.). Validate personal air-pollution sensors. («Легализовать личные датчики загрязнения воздуха»). *Nature* 535(7610). <https://doi.org/10.1038/535023a>
- Lim, S.S., Vos, T., Flaxman, A.D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H. и др. (2012r.). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010. («Сравнительная оценка риска бремени болезней и травм, связанных с 67 факторами риска и кластерами факторов риска в 21 регионе, 1990–2010 годы: систематический анализ глобального исследования бремени болезней, 2010 год»). *The Lancet* 380(9859), стр. 2224–2260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Lovell, H., Bulkeley, N. и Owens, S. (2009r.). Converging agendas? Energy and climate change policies in the UK. («Пересекающиеся повестки дня? Политика в области энергетики и изменения климата в Великобритании»). *Environment and Planning C: Government and Policy* 27(1), стр. 90–109. <https://doi.org/10.1068/c0297j>
- Maas, R. и Grennfelt, P. (2016r.). *Towards Cleaner Air. Scientific Assessment Report 2016. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*. («К более чистому воздуху. Отчет о научной оценке за 2016 год. Руководящий орган и Рабочая группа ЕМЕП по воздействию Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния»). Oslo. http://www.uncece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/AIR/Publications/CLRTAP_Scientific_Assessment_Report_-_Final_20-5-2016.pdf
- Malaysian Nature Society Science and Conservation Unit (1997r.). The haze thing. («Дымка»). *Malaysian Naturalist* 51(2), стр. 18–21.
- Mansfield, C. и Corey, C. (2003r.). *Task 4: Analysis of Survey Data on Ozone Alert Days: Final Report*. («Задача 4: Анализ данных обследования в дни предупреждения об озоне: окончательный отчет»). Research Triangle Park, NC: United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/sites/default/files/resources/rt-publication-file-83190b2b-f906-414b-9709-8b8488b367.pdf>
- Mansfield, C., Johnson, F.R. и van Houtven, G. (2006r.). The missing piece: Valuing averting behavior for children's ozone exposures. («Недостающий элемент: оценка поведения, направленного на предотвращение воздействия озона на детей»). *Resource and Energy Economics* 28(3), 215–228. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2006.02.002>
- Mansfield, C., Sinha, P. и Henrion, M. (2009r.). *Influence Analysis in Support of Characterizing Uncertainty in Human Health Benefits Analysis*. («Анализ влияния в поддержку определения неопределенности в анализе пользы для здоровья человека»). United States Environmental Protection Agency. https://www3.epa.gov/ttnecas1/regdata/Benefits/influence_analysis_final_report_psg.pdf
- McDermott, M., Srivastava, S. и Crokell, S. (2006r.). Awareness of and compliance with air pollution advisories: A comparison of parents of asthmatics with other parents. («Осведомленность и соблюдение рекомендаций по загрязнению воздуха: сравнение родителей детей-астматиков с другими родителями»). *Journal of Asthma* 43(3), стр. 235–239. <https://doi.org/10.1080/02770900600567114>
- Melamed, J.R., Riley, R.S., Valcourt, D.M. и Day, E.S. (2016r.). Using gold nanoparticles to disrupt the tumor microenvironment: An emerging therapeutic strategy. («Использование наночастиц золота для нарушения микросреды опухоли: новая терапевтическая стратегия»). *ACS Nano* 10(12), стр. 10631–10635. <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b07673>
- Myhre, G., Samset, V.H., Schulz, M., Balkanski, Y., Bauer, S., Bernsten, T.K. и др. (2013r.). Radiative forcing of the direct aerosol effect from AeroCom Phase II simulations. («Радиационное воздействие прямого аэрозольного эффекта из моделирования AeroCom Phase II»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 13, стр. 1853–1877. <https://doi.org/10.5194/acp-13-1853-2013>
- Natural Capital Partners (2018r.). *Kenya improved cookstoves*. («Кения улучшила кухонные плиты»). Natural Capital Partners. <https://www.naturalcapitalpartners.com/projects/project/kenya-improved-cookstoves> (Доступ проверен: 1 мая 2018г.).
- Nazeer, N. и Furuoka, F. (2017r.). Overview of ASEAN environment transboundary haze pollution agreement and public health. («Обзор соглашения АСЕАН о трансграничном загрязнении окружающей среды дымкой и здоровье населения»). *International Journal of Asia Pacific Studies* 13(1), стр. 73–94. <https://doi.org/10.21315/ijaps2017.13.1.4>
- Neidell, M.J. (2008r.). *Information, Avoidance Behavior, and Health: The Effect of Ozone on Asthma hospitalizations*. («Информация, избегающее поведение и здоровье: влияние озона на госпитализации при астме»). Cambridge, MA National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w14209.pdf>
- Pillshvili, T., Loo, J.D., Schrag, S., Stanistreet, D., Christensen, B., Yip, F. и др. (2016r.). Effectiveness of six improved cookstoves in reducing household air pollution and their acceptability in rural Western Kenya. («Эффективность шести улучшенных кухонных плит для снижения загрязнения воздуха в домашних условиях и их приемлемость в сельских районах Западной Кении»). *PLoS one* 11(11), e0165529. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165529>
- Qadri, S.T. (Ред.) (2001r.). *Fire, Smoke, and Haze: The ASEAN Response Strategy*. («Пожар, дым и дымка: стратегия реагирования АСЕАН»). Manila: Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28035/fire-smoke-haze.pdf>
- Republic of Indonesia (2015r.). *Intended Nationally Determined Contribution: Republic of Indonesia*. («Предполагаемый вклад, определяемый на национальном уровне: Республика Индонезия»). Jakarta. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Indonesia/1/INDC.REPUBLIC%20OF%20INDONESIA.pdf>
- Semenza, J.C., Hall, D.E., Wilson, D.J., Bontempo, B.D., Sailor, D.J. и George, L.A. (2008r.). Public perception of climate change. («Общественное восприятие изменения климата»). *American Journal of Preventive Medicine* 35(5), стр. 479–487. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.020>
- Shaddick, G., Thomas, M.L., Green, A., Brauer, M., Donkelaar, A., Burnett, R. и др. (2018r.). Data integration model for air quality: A hierarchical approach to the global estimation of exposures to ambient air pollution. («Модель интеграции данных для качества воздуха: иерархический подход к глобальной оценке воздействия загрязнения окружающим воздухом»). *Journal of the Royal Statistical Society* 67(1), стр. 231–253. <http://doi.org/10.1111/rssc.12727>
- Silk, B.J., Sadumah, I., Patel, M.K., Were, V., Person, B., Harris, J. и др. (2012r.). A strategy to increase adoption of locally-produced, ceramic cookstoves in rural Kenya households. («Стратегия, направленная на более широкое внедрение керамических плит местного производства в сельских домохозяйствах Кении»). *BMC Public Health* 12(359), стр. 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-359>
- Stockwell, C.E., Jayarathne, T., Cochrane, M.A., Ryan, K.C., Putra, E.I., Saharjo, V.H. и др. (2016r.). Field measurements of trace gases and aerosols emitted by peat fires in central Kalimantan, Indonesia. («Полевые измерения газовых примесей и аэрозолей, выбрасываемых торфяными пожарами в центральном Калимантане, Индонезия»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 16, стр. 11711–11732. <https://doi.org/10.5194/acp-16-11711-2016>
- Sutton, M., Reis, S. и Baker, S. (ред.) (2009r.). *Atmospheric Ammonia: Detecting Emission Changes and Environmental Impacts. Results of an Expert Workshop Under the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution*. («Атмосферный аммиак: обнаружение изменений выбросов и воздействия на окружающую среду. Результаты экспертного семинара в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния»). 1st edn: Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9781402091209>
- Thompson, J.E. (2016r.). Crowd-sourced air quality studies: A review of the literature & portable sensors. («Краудсорсинговые исследования качества воздуха: обзор литературы и портативных датчиков»). *Trends in Environmental Analytical Chemistry* 11, стр. 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.teac.2016.06.001>
- United Kingdom, Department of Trade and Industry. (2007r.). *Meeting the Energy Challenge: A White Paper on Energy*. («Решение энергетической задачи: Белая книга по энергетике»). London. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243268/7124.pdf
- United Kingdom, Department for Business Energy & Industrial Strategy. (2016r.). *Guidance: Carbon budgets*. («Руководство: углеродные бюджеты»). <https://www.gov.uk/guidance/carbon-budgets> (Доступ проверен: 4 ноября 2018г.).
- United Kingdom, Committee on Climate Change. (2017r.). *Meeting Carbon Budgets: Closing the Policy Gap. 2017 Report to Parliament*. («Соблюдение углеродных бюджетов: устранение пробелов в политике. Отчёт в Парламент за 2017 год»). London. <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2017/06/2017-Report-to-Parliament-Meeting-Carbon-Budgets-Closing-the-policy-gap.pdf>
- United Kingdom, Department of Environment Food and Environmental Affairs. (2018r.). *Pollution forecast*. («Прогноз загрязнения»). <https://uk-air.defra.gov.uk/forecasting/> (Доступ проверен: 5 ноября 2018г.).
- United Kingdom Government (2008a). *Carbon Plan*. («Углеродный план»). London. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47621/1358-the-carbon-plan.pdf
- United Kingdom Government (2008b). *Climate Change Act 2008*. («Закон об изменении климата 2008 года»). 108 1 http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/pdfs/ukpga_20080027_en.pdf
- United Nations (2015r.). *Sustainable development goals: 17 goals to transform our world*. («Цели устойчивого развития: 17 целей для преобразования нашего мира»). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/home/> (Доступ проверен: 4 ноября 2018г.).
- United Nations Economic Commission for Europe (2018r.). *Gothenburg protocol: Guidance documents and other methodological materials for the implementation of the 1999 protocol to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone*. («Гётеборгский протокол: Руководящие документы и другие методологические материалы по осуществлению протокола 1999 года по борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном»). <https://www.uncece.org/environmental-policy/conventions/envlratwelcome/guidance-documents-and-other-methodological-materials/gothenburg-protocol.html> (Доступ проверен: 4 ноября 2018г.).
- United Nations Environment Programme (2010r.). *Air Pollution: Promoting Regional Cooperation*. («Загрязнение воздуха: содействие региональному сотрудничеству»). Nairobi. http://www.rccapait.asia/Publications/Air_pollution_book.pdf
- United Nations Environment Programme (2017r.). *Ozone-Depleting Substance Consumption: Country Data*. («Потребление озоноразрушающих веществ: данные по странам»). Ozone Secretariat, Nairobi. <http://ozone.unep.org/countries/data>
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2017a). *China to launch world's largest emissions trading system*. («Китай запускает крупнейшую в мире систему торговли выбросами»). <https://unfccc.int/news/china-to-launch-world-s-largest-emissions-trading-system> (Доступ проверен: 10 октября).
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2017b). *GHG data from UNFCCC*. («Данные по выбросам ПГ из РККИ ООН»). <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/ghg-data-unfccc> (Доступ проверен: 4 ноября 2018г.).
- United States Agency for International Development and Winrock International (2011r.). *Clean and Efficient Cooking Technologies and Fuels: The Fuel-Efficient Cookstoves and Clean Fuels Sector is Evolving Rapidly. Enabling Cross-Cutting Solutions that can Achieve Greater Development Impacts*. («Чистые и эффективные технологии приготовления пищи и виды топлива: сектор топливосберегающих кухонных плит и экологически чистого топлива быстро развивается, обеспечивая комплексные решения, которые могут оказать большее влияние на развитие»). United States Agency for International Development and Winrock International. https://www.winrock.org/wp-content/uploads/2017/09/Winrock_Cookstove_final_report.pdf
- United States Environmental Protection Agency (2016r.). *NAAQ5 table*. («Таблица NAAQS»). <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaq5-table> (Доступ проверен: 10 октября 2018г.).
- United States Environmental Protection Agency (2017r.). *RACT/BACT/LAER clearinghouse (RBLC)*. («Информационная служба RACT/BACT/LAER (RBLC)»). <https://cfpub.epa.gov/RBLC/> (Доступ проверен: 10 октября 2018г.).
- Velasco, E. и Rastan, S. (2015r.). Air quality in Singapore during the 2013 smoke-haze episode over the strait of Malacca: Lessons learned («Качество воздуха в Сингапуре во время эпизода дымной мглы над Малаккским проливом в 2013 году: извлечённые уроки»). *Sustainable Cities and Society* 17, стр. 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.04.006>



World Bank (2016)г. *The Cost of Fire: An Economic Analysis of Indonesia's 2015 Fire Crisis*. («Цена пожаров: экономический анализ кризиса пожаров 2015 года в Индонезии»). Washington, D.C. <http://documents.worldbank.org/curated/en/776101467990969768/pdf/103668BRI-Cost-of-Fires-Knowledge-Note-PUBLIC-ADD-NEW-SERIES-Indonesia-Sustainable-Landscapes-Knowledge-Note.pdf>

World Health Organization (2016)г. *Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease*. («Загрязнение окружающего воздуха: глобальная оценка воздействия и бремени болезней»). Geneva. <http://www.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf?ua=1>

World Health Organization (2018)г. *WHO outdoor air quality guidelines*. («Рекомендации ВОЗ по качеству наружного воздуха»). <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/policy/who-outdoor-air-quality-guidelines> (Доступ проверен: 10 октября 2018г.).

World Resources Institute (2017)г. *Climate analysis indicators tool: WRI's climate data explorer*. («Инструмент индикаторов климатического анализа: исследователь климатических данных WRI») [http://cait.wri.org/historical/Country%20GHG%20Emissions?indicator\[\]=Total%20GHG%20Emissions%20Excluding%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&indicator\[\]=Total%20GHG%20Emissions%20Including%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&year\[\]=2014&sortIdx=NaN&chartType=geo](http://cait.wri.org/historical/Country%20GHG%20Emissions?indicator[]=Total%20GHG%20Emissions%20Excluding%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&indicator[]=Total%20GHG%20Emissions%20Including%20Land-Use%20Change%20and%20Forestry&year[]=2014&sortIdx=NaN&chartType=geo) (Доступ проверен: 4 ноября 2018г.).

World Wide Fund for Nature (2018)г. *Forests and Sustainable Development: The Role of SDG 15 in Delivering the 2030 Agenda*. («Леса и устойчивое развитие: роль ЦУП 15 в выполнении Повестки дня на период до 2030 года»). Gland. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_forest_practice_report_hlpf_2018_forests_and_sustainable_development_the_role_of_pdf







Политика в отношении биоразнообразия



Ведущий автор-координатор: Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma)

Ведущие авторы: Нибедита Мукерджи (Кембриджский университет и Эксетерский университет), Долорс Арментерас Паскуаль (Национальный университет Колумбии), Джонатан Дэвис (Университет Британской Колумбии), Леандра Регина Гонсалвес (Университет Кампинаса), Джереми Хиллс (Университет южной части Тихого океана), Луиза Макрей (Лондонское зоологическое общество), Питер Стутт (Технологический институт Университета Онтарио)

Соавторы: Ирен Данкельман (Университет Радбауд), Сухир Хаммами (Свободный университет Берлина), Каради Райт (Южноафриканский совет медицинских исследований), Кэрол Заставнюк (Golder Associates Ltd)



Основные положения

Биоразнообразие – ключевой компонент здоровой планеты со здоровыми людьми (*точно установлено*). Хотя объём данных о важности биоразнообразия для экономического производства, здоровья и безопасности значительно вырос за последние два десятилетия, несомненно, что существующие меры по сохранению и устойчивому управлению биоразнообразием неадекватны {Вставка 13.1, Раздел 6.1, 13.1}.

Политических инструментов, работающих разрозненно, недостаточно, чтобы остановить утрату биоразнообразия (*точно установлено*). Вместо этого жизненно важны множественные подходы, охватывающие разнообразие инструментов и масштабов, включая платформы для поощрения изменения поведения {13.1, 13.2.3}.

Цена бездействия (социального и экономического) в отношении сохранения и восстановления биоразнообразия чрезвычайно высока, поскольку утрата биоразнообразия в значительной степени необратима (*установлено, но не окончательно*) {13.1, 13.2.1, 13.2.4}.

Настоятельно необходимо действовать немедленно и усилить ответные политические меры по сохранению биоразнообразия и инвестировать в создание потенциала и институциональную инфраструктуру для достижения целей Айти и целей в области устойчивого развития (*точно установлено*) {13.3, 13.4.2}.

Текущие методы оценки не подходят для учёта негативных последствий утраты биоразнообразия (*точно установлено*). Срочно необходима разработка соответствующих стоимостных показателей и методов, позволяющих сделать многочисленные ценности биоразнообразия понятными для лиц, принимающих решения (например, счета природного капитала). Такие методы оценки должны учитывать полную стоимость природного капитала на национальном уровне и интегрировать её в национальные стратегические планы действий по сохранению биоразнообразия {13.2.4}.

Все заинтересованные стороны, включая правительства и частный сектор, должны способствовать выдвигению тематики биоразнообразия на первый план по таким темам, как здравоохранение, сельское хозяйство, социальное обеспечение, торговля и образование (*точно установлено*) {13.2.2, 13.2.3, 13.2.4}.

Отсутствует исходная информация для измерения успеха или неудачи большинства политических мер и управленческих вмешательств в области биоразнообразия (*точно установлено*). Было бы полезно инвестировать в долгосрочные исследовательские программы, особенно в странах с развивающимся биоразнообразием, для разработки эффективных базовых условий. Кроме того, чётко определённые временные рамки для превращения целей в действия, скорее всего, будут полезны для эффективной реализации природоохраненных политик {13.2}.

Инвестиции в независимый мониторинг и анализ затрат и выгод могут помочь в измерении политической эффективности (*точно установлено*). Страны могут интегрировать автономный мониторинг и оценку в реализацию программ повышения эффективности. Для начала, создание доказательной базы того, что работает в области сохранения, может стать приоритетом на национальном уровне {13.2}.

Проблемы сохранения требуют долгосрочных решений, тогда как финансирование сохранения и исследований обычно краткосрочно (*точно установлено*). Устранение этого несоответствия сроков срочно необходимо на этапе разработки мер политического вмешательства {13.2.3}.

Должны быть приняты политики и механизмы поддержки новаторских мер по усилению защиты биоразнообразия. Например, в то время как традиционные подходы, такие как охраняемые районы, были нормой для обеспечения прав владения, необходимы другие формы договорённостей, такие как охраняемые районы на уровне сообществ (например, морские районы, управляемые на местном уровне) для дополнения охраняемых районов для сохранения биоразнообразия в долгосрочной перспективе {13.1}.

Экономическое развитие обычно воспринимается как угроза сохранению биоразнообразия, но устойчивый рост и развитие зелёной экономики (низкоуглеродной, ресурсоэффективной и социально инклюзивной) также может поощрять и укреплять биоразнообразие (*точно установлено*) {13.2.3, 13.2.5}.

На этапе разработки политики необходимо уделять должное внимание аспектам справедливости, гендера и здоровья (*точно установлено*). Для получения желаемых сопутствующих выгод между улучшенным биоразнообразием и другими экологическими и социальными целями, необходимо расширение масштабов, дальнейшие инновации и трансформация подхода к управлению биоразнообразием. Это также поможет другим отраслям достичь своих целей за счёт сохранения биоразнообразия. Это отражает цель 17 в области устойчивого развития (ЦУР), которая призывает к налаживанию партнёрских отношений для достижения ЦУР. {4.2, 13.1, 13.2.4}

Поразительное богатство биоразнообразия, которым мы все вместе пользуемся, арендуется у будущих поколений. Для создания будущего, которое мы хотим, государствам-членам, общественным организациям, неправительственным организациям и корпорациям настоятельно рекомендуется создавать финансовые и социальные стимулы, позволяющие отдельным лицам и лицам, определяющим политику, принимать решения в пользу защиты и продвижения биоразнообразия {13.2.2, 13.2.3, 13.2.4}.

13.1 Введение

Биоразнообразие является неотъемлемым аспектом для достижения здоровой планеты и благополучия людей (Cardinale и др. 2012г.; World Health Organization [WHO] [ВОЗ] и Secretariat of the Convention on Biological Diversity [Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [SCBD] 2015г.). Однако темпы утраты биоразнообразия не ослабевают, и хорошо известно, что риски исчезновения видов со временем увеличиваются (см. Раздел 6.1). Предполагаемый годовой ущерб мировой экономике от утраты биоразнообразия и утраты экосистемных функций к 2050 году составит до 14 триллионов Евро; это эквивалентно 7% прогнозируемого мирового валового внутреннего продукта (ВВП) (Braat и ten Brink (ред.) 2008г.). Согласно другой оценке, глобальные издержки от потери экосистемных услуг исключительно вследствие изменения землепользования в период с 1997 по 2011 годы составляли 4,3–20,2 трлн Долл. США (по оценке 2007 г.) в год (Costanza и др. 2014г.). Хотя и невозможно быть точным, количественная оценка издержек бездействия мотивирует необходимость принятия политических мер (Braat и ten Brink (ред.) 2008г.; Oliver и др. 2015г.). Кроме того, важность биоразнообразия для здоровья во всех его аспектах (WHO и SCBD 2015г.) проявилась в таких инициативах, как экосистемные подходы к здоровью, Экологическое здоровье, Единое здоровье и Здоровье планеты (см. Раздел 4.2.1). Всё большее внимание уделяется взаимосвязи между здоровьем людей, домашних и диких животных и других видов в контексте сложных социально-экологических систем (Charron 2012г.; Wilcox, Aguirre и Horwitz 2012г.; WHO и SCBD 2015г.) (**Вставка 13.1**).

Утрата биоразнообразия – сложная проблема (см. Раздел 6.1) и сохранение биоразнообразия зависит от стратегий, включающих, помимо прочего, широкий спектр таких политических подходов, как регуляторное командование и контроль, экономические стимулы, поддержка инвестиций, поощрение инноваций, стимулирующие субъекты, создание



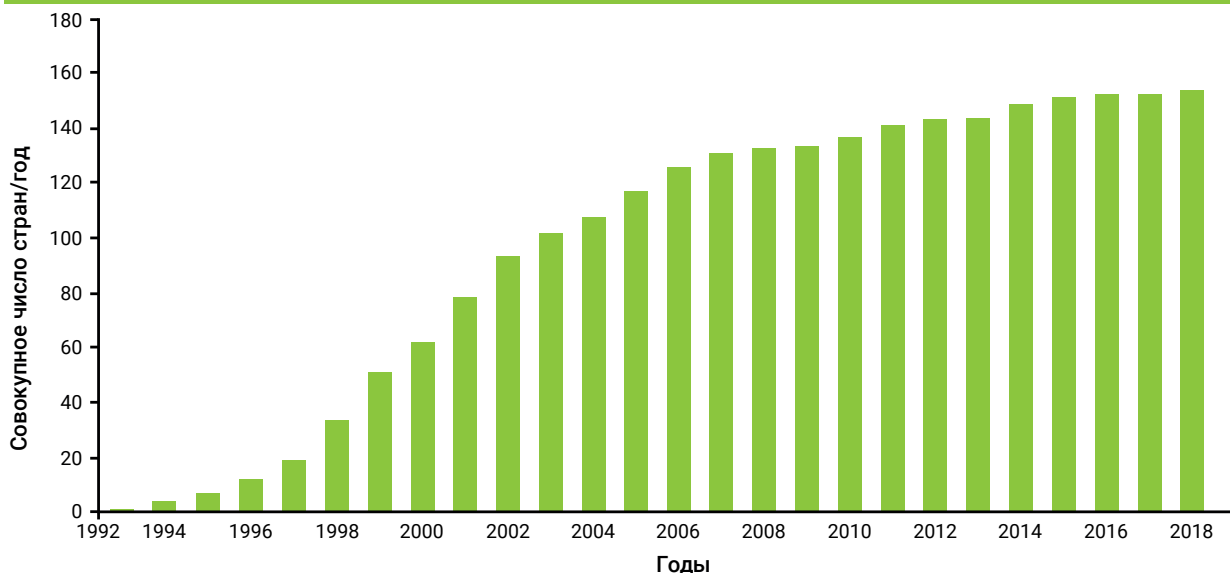
Вставка 13.1: Глобальное признание связи между здоровьем человека и биоразнообразием



Совместная программа работы КБР и ВОЗ была официально учреждена в 2012 году (CBD 2012 (Решение XI/6). Здоровоохранение было определено в качестве приоритетного сектора для интеграции на 13 Конференции Сторон (КС) КБР в Мексике в декабре 2016г. (CBD 2016a (Решение XIII/3); также было принято всеобъемлющее решение интегрировать связи между биоразнообразием и здоровьем в национальные политики (CBD 2016b (Решение XIII/6). Доклад Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) ГЭП-6, «Здоровая планета – здоровые люди» и совместная публикация ВОЗ и КБР «Обзор состояния знаний, объединяющих глобальные приоритеты» (WHO и SCBD 2015г.) признают, что здоровье человека и биоразнообразие неразрывно связаны. На 71 сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения в 2018г. утрата биоразнообразия была признана многими государствами-членами серьезной проблемой для здоровья человека. Сообщества, занимающиеся медициной, общественным здравоохранением, сохранением биоразнообразия и политическими сообществами, всё чаще создают новые сети и ломают традиционные разрозненности, и единое здоровье, экологическое здоровье и здоровье планеты стали вдохновляющими подходами.

потенциала и постановку целей. Основные ответные меры политики и управления включают Конвенцию о биологическом разнообразии (КБР) [CBD] (CBD 1992г.), Межправительственную научно-политическую платформу по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ) [IPBES] и охраняемые районы (см. Раздел 6.7). Хотя существуют различия в эффективности и предполагаемой легитимности международных экологических соглашений (МЭА) и многосторонних экологических соглашений (МЭС) (см. Приложение 6-1 в конце этого документа со списком МЭС, имеющих отношение к биоразнообразию),

Рисунок 13.1: Общее количество стран, принявших НСПДСБ по состоянию на 2018г.



Источник: SCBD (2018a)



они составляют основу глобального экологического руководства и продолжают формировать поведение и ожидания правительств (Stoett 2012г.). В области биоразнообразия действует больше МЭС, чем в других областях экологической политики (см. Приложение 13.1).

За последние 10 лет, особенно со времени последнего ГЭП, осведомлённость об утрате биоразнообразия в международных дискуссиях по вопросам политики, здравоохранения и экономики значительно возросла (WHO и SCBD 2015г.; Jabbour and Flaschland 2017г.; World Economic Forum [Всемирный экономический форум] 2018г.). Самые последние события в области глобальной политики



Вставка 13.2: Основное о понятиях гендера и справедливости в политиках в области биоразнообразия

В пункте 13 преамбулы КБР признаются гендерные вопросы при сохранении, а Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) упоминает практики, знания и гендерные роли женщин в производстве продуктов питания (SCBD 2018b). В Конвенции подчёркивается необходимость полного и активного участия соответствующих заинтересованных сторон, включая коренные и местные общины, молодёжь, неправительственные организации (НПО), женщин и деловые круги.

- ❖ Нагойский протокол о доступе к генетическим ресурсам и совместном использовании на справедливой и равной основе выгод от их использования создал международную основу, предусматривающую конкретные меры, правила и процедуры.
- ❖ Из 254 отчётов о НСПДСБ из 174 стран, 143 отчёта (56% всех документов) из 107 стран (61% всех изученных стран) содержат по крайней мере одно гендерное ключевое слово; 145 из 174 стран (83%) определяют гендерное равенство в качестве руководящего принципа; и 12% имеют задачей или целью гендерное равенство или расширение прав и возможностей женщин (International Union for Conservation of Nature [Международный союз охраны природы] [IUCN] 2016г.; SCBD и IUCN 2018г.).

биоразнообразия и управленческого ландшафта описаны в Приложении 13.2 в конце этого документа.

196 государств-членов КБР обязаны разработать национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ) в соответствии со Статьёй 6. На сегодняшний день, 190 из 196 сторон (96%) разработали НСПДСБ (SCBD 2018a) (**Рисунок 13.1**).

Более того, как и в случае с другими экологическими проблемами, сохранение и восстановление биоразнообразия требует вовлечения целого ряда различных заинтересованных сторон с часто конфликтующими ценностными позициями (Mukherjee и др. 2018г.). Со временем всё большее признание получили гендерные аспекты и аспекты справедливости природоохранных политик и их реализации (**Вставка 13.2**).

Эта глава следует двойкой («сверху-вниз» и «снизу-вверх») системе оценки политической эффективности, изложенной в Главе 10.

Ключевые подходы к политике и управлению («сверху-вниз»): разработан набор политических кластеров и пять конкретных политических инструментов, относящихся к этим кластерам. В качестве иллюстративных примеров этих политических инструментов представлены пять тематических исследований (**Таблица 13.1**). Тематические исследования не предназначены для репрезентативности в какой-либо форме. Они были выбраны для охвата трёх измерений биоразнообразия (экосистемы, виды и генетика), диапазона подходов в рамках типологии, географического распространения примеров и различной степени успеха (см. Раздел 10.6). Примеры взяты из Северной Америки, Южной Азии, Европы, региона Тихого океана и Африки.

Показатели («снизу-вверх»): за тематическими исследованиями следует обзор трёх актуальных для политики показателей, (см. Раздел 10.7), отображающих прогресс в достижении согласованных на международном уровне целей и задач, дополняя вышеупомянутые подходы к политике и управлению.

Таблица 13.1: Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе

Тип политики/управленческий подход	Политический инструмент(-ы)	Тематическое исследование	Пространственный масштаб
Уполномоченные субъекты	Сохранение на уровне общины	Морские территории, управляемые на местном уровне, Фиджи	Национальный
Командование и управление	Борьба с незаконной торговлей дикими животными и растениями	Торговля дикими животными и проект «Хищник», Южная Азия	Региональный
Экономический стимул	Плата за экосистемные услуги	Программа Working for Water, ЮАР	Субнациональный
Поддерживающая инвестиция	Банки генетических материалов	Глобальное хранилище семян на Шпицбергене, Норвегия	Глобальный
Уполномоченные субъекты ¹	Стратегическое экологическое планирование	Городское биоразнообразие в Эдмонтоне, Канада	Городской

¹ Тип политики «уполномоченные субъекты» был продемонстрирован на двух различных примерах связанных политических инструментов.

13.2 Ключевые политики и подходы к управлению

13.2.1 Уполномоченные субъекты: сохранение на уровне сообществ

Привлечение местных заинтересованных сторон посредством сохранения на уровне сообществ является центральным элементом многих усилий по сохранению биоразнообразия и управлению природными ресурсами во всём мире, чтобы сделать сохранение более эффективным. В рамках модели «Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ» (DPSIR) (см. Рисунок 1.2, Глава 1) сохранение на уровне сообществ является политическим подходом, адресованным движущим факторам, поскольку он уравнивает внешних пользователей ресурсов, не имеющих аналогичных культурных и исторических привязанностей к местности.

Охраняемые территории являются ключевым инструментом сохранения биоразнообразия. За последние несколько десятилетий произошёл сдвиг от эксклюзивных охраняемых территорий, где люди не приветствовались, к сохранению, в большей степени ориентированному на людей или общины (Brown 2003г.; Oldekop и др. 2015г.) и интегрированному управлению ландшафтами (Food and Agriculture Organization [Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН] [FAO] [FAO] 2018г.). Тонкое понимание управленческого и социокультурного контекста играет важную роль во всех типах усилий по взаимодействию с заинтересованными сторонами в целях сохранения биоразнообразия (Bennett и др. 2017г.; Mukherjee и др. 2018г.) и делает эти усилия более законными, значимыми, надёжными и эффективными (Sterling и др. 2017г.).

Сообщества являются основными участниками процесса принятия решений на территориях и зонах,

Рисунок 13.2: Прибрежное морское рыболовство является важным источником пищи на Фиджи, и многие из этих прибрежных районов традиционно находятся в собственности местных общин



охраняемых коренными народами и общинами (ICCA). ICCA играют ключевую роль в сохранении традиционных экологических знаний, культур и языков, зачастую неразрывно связанных с сохранением биоразнообразия (Corrigan и Hay-Edie 2013г.). Эта роль помогает в достижении целевой задачи 18 КБП по сохранению биоразнообразия, принятой в Айти, направленной на сохранение традиционных знаний, инноваций и практик коренных народов и местных общин и их интеграцию в мероприятия по сохранению биоразнообразия (ICCA Registry 2018г.).

В приведённом ниже тематическом исследовании, посвящённом морским территориям, управляемым на местном уровне (LMMA), описывается один из таких видов устойчивого управления в морской сфере на базе сообществ.

Тематическое исследование: морские территории Фиджи, управляемые на местном уровне

LMMA Фиджи определяются как «районы прибрежных вод и прибрежных ресурсов, в основном управляемые на местном уровне прибрежными общинами, группами землевладельцев, партнёрскими организациями или коллективными представителями правительства, проживающими или базирующимися в непосредственной близости» (Рисунок 13.2). Они охватывают 145 традиционно определённых рыболовных районов (79% прибрежных рыболовных районов Фиджи); остальные области позволяют сравнить эффективность подхода. Подход LMMA выражается в наделении местных субъектов действующими на уровне сообщества полномочиями для устойчивого управления прибрежными ресурсами для взаимной выгоды в масштабах всего сообщества, чаще всего посредством периодически заготавливаемых закрытых территорий (Jupiter и др. 2017г.). Получив популярность на Фиджи, подход был распространён далее на Меланезию и Полинезию и в Азию через сеть LMMA.

Подходы на основе общин получили поддержку из-за их адаптируемости к различным контекстам и сосредоточении на местных целях, согласованных и реализованных заинтересованными сторонами. Вместо того, чтобы продвигать новые и альтернативные взгляды на удовлетворение краткосрочных человеческих потребностей, подходы, основанные на сообществе, такие как подход LMMA, основаны на обновлении и возрождении давних традиционных систем. Однако непредписывающий характер подхода приводит к множеству целей, затрудняющих простое измерение результатов в отношении природных ресурсов и биоразнообразия (Jupiter и др. 2014г.). Дальнейшие преимущества этого подхода могут распространиться на здоровье человека за счёт улучшения продовольственной безопасности и безопасности питания и целостности общества, хотя на сегодняшний день это не было задокументировано.

Органическое распространение альтернативных подходов является положительным показателем их эффективности. Некоторые инструменты управления, используемые подходом LMMA, как периодически заготавливаемые закрытые территории, не всегда эффективны в отношении результативности рыбной биомассы и





Таблица 13.2: Резюме оценочных критериев: морские территории, управляемые на местном уровне на примере Фиджи

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Подход LMMA Фиджи может увеличить размер и численность рыб и беспозвоночных. Три из восьми изученных LMMA имеют преимущества для биомассы рыбы, а один – для биоразнообразия. Это увеличивает потенциал устойчивого использования прибрежных рыбных ресурсов и, следовательно, поддерживает программы национальной политики (например, «Дорожная карта для демократии и устойчивого социально-экономического развития» и «Концепция зелёного роста»), а также международные обязательства, такие как ЮНКЛОС и КБР.	Jupiter и др. 2017г.
Независимость оценки	В экспертных оценках участвовали несколько организаций, в том числе: Всемирный центр мониторинга охраны природы ООН (UNEP-WCMC), Центр устойчивого развития и окружающей среды (CENESTA), Международный союз охраны природы (МСОП) [IUCN], Программа развития Организации Объединённых Наций (ПРООН), Секретариат Тихоокеанской региональной программы по окружающей среде (SPREP), Южнотихоокеанское сообщество (SPC), Всемирный фонд дикой природы (WWF), WorldFish и Reefbase.	Govan 2009г.; Jupiter и др. 2014г.; Jupiter и др. 2017г.
Ключевые участники	Существует внешний вклад со стороны сектора НПО и общественных организаций (ОО), руководимых местными нормами. Правительство не играет прямой роли в управленческих подходах и играет пассивную административную роль, такую как сбор платежей за разрешения на рыболовство с нетрадиционных (не связанных с общиной) промыслов, которые затем возвращаются сообществу.	
Исходные условия	В начале инициативы не было собрано исходных данных. Выбор целевых территорий был основан на интересе сообщества, а не на каком-либо конкретном биологическом или социальном статусе.	
Временные рамки	Сроки реализации инициативы не установлены. LMMA возникли в 1980-х годах в сочетании с осознанием неэффективности западных подходов к сохранению в странах с местным владением и ограниченными возможностями для обеспечения соблюдения природоохранных мер. LMMA Фиджи расширились в течение 1990-х и 2000-х годов и теперь охватывают 145 традиционных рыболовных районов, покрывающих 79% прибрежных рыболовных районов Фиджи.	
Сдерживающие факторы	Хотя сообщество может иметь возможность управлять местными ресурсами, необходимо внедрять стратегии, улучшающие управление угрозами, действующими в более крупных масштабах и за пределами границ (например, провинциальный масштаб, взаимодействие суши и моря, изменение климата).	
Благоприятные факторы	Открытость сети LMMA на Фиджи позволила широкому кругу организаций принять участие в расширении, включая НПО, университеты и общественные организации, и способствовала соответствующей финансовой поддержке. Работа в рамках существующих социокультурных норм позволила процветать этому инклюзивному и интегрированному подходу, связывающему сообщество с природными ресурсами.	
Экономическая эффективность	Оценка экономической эффективности не проводилась.	
Справедливость	Выгоды справедливости от этого подхода включают: увеличение размера и численности рыб и беспозвоночных, что улучшает рацион, а также повышение потенциала для устойчивого использования прибрежных рыбных ресурсов под управлением LMMA. Однако эти биологические выгоды не гарантированы, и другие сопутствующие выгоды могут быть более важными, например, укрепление обычаев и утверждение прав доступа и владения. Предполагается, что это будет относительно справедливым способом распределения выгод между вовлечёнными сообществами; однако, есть слои населения, не наделённые традиционными обычными правами.	Jupiter и др. 2014г.; Jupiter и др. 2017г.
Сопутствующие выгоды	Распространение на другие страны Тихоокеанского региона и азиатские страны вначале не было запланировано, но может быть воспринято как сопутствующая выгода, дополняющая те, которые были определены на уровне сообщества.	
Трансграничные проблемы	Нет никаких внутри- или международных трансграничных проблем.	



Возможные улучшения	Существует необходимость в более активном взаимодействии и согласовании с правительством. «Ратификация» правительством и устойчивое финансирование поддержки традиционных систем, обеспечивающих управление природными ресурсами, помогут стабилизировать этот подход. Было бы полезно повысить ясность в стоимости таких подходов и улучшить мониторинг для оценки результатов управления ресурсами и биоразнообразия.	
----------------------------	---	--

биоразнообразия (Jupiter и др. 2017г.). Хотя этот подход значительно расширился в пространстве в отсутствие какой-либо альтернативы, и сейчас, в основном, используется для достижения результатов сохранения и управления рыболовством на Фиджи, в настоящее время нет однозначных доказательств того, что он был полностью эффективным с точки зрения биологических результатов на конкретном участке. Этот подход обладает трансформирующим потенциалом за счёт продвижения преимуществ, основанных на давно сложившейся системе сообщества, усиленной последовательными подходами к управлению ресурсами.

Поскольку цена и бездействия, и действия, в основном, ложится на местное сообщество, очевиден стимул для прогрессивных преобразований. Следует обратить внимание на причинно-следственную связь между механизмами управления на уровне сообществ и эффективностью природоохранных мероприятий (Eklund и Cabeza 2017г.). Можно ознакомиться с существующими анализами политической эффективности, такими как отчёт «Защищённая планета» (Bertzky и др. 2012г.; Juffe-Bignoli и др. 2014г.; United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre [Всемирный центр мониторинга охраны окружающей среды Программы ООН по окружающей среде] [UNEP-WCMC] и IUCN [МСОП] 2016г.), чтобы выявить пробелы между политическими намерениями и эффективностью управления.

13.2.2 Политики командования и управления: борьба с незаконной торговлей дикими животными и растениями

Политики командования и управления (ССР) характеризуются централизованными, часто иерархическими и бюрократическими структурами принятия решений, определяющими юрисдикционные полномочия и имеющие меньшую гибкость в реализации по сравнению с политиками экономического стимулирования (Cox 2016г.). ССР являются наиболее традиционной формой инструментов регулирования, направленных на «контроль» деятельности, которая может негативно повлиять на биоразнообразие, посредством штрафов, запретительных правил, правоприменения и проверок соблюдения. Как правило, национальные или субнациональные правительства являются органами, принимающими решения, создающими правила и решающими, как, когда и кем эти правила будут реализованы (Holling и Meffe 1996г.). Благодаря их централизованной структуре и институциональной поддержке, эффективность политики ССР оценить легче, особенно, когда в политиках чётко сформулированы цели и сроки (Gunningham и Young 1997г.). Следовательно, они могут хорошо подходить для решения сложных

нелинейных проблем, таких как утрата биоразнообразия (например, из-за экологических критических точек). Однако подходы «сверху-вниз» также могут поставить под вопрос легитимность, справедливость и устойчивость для местных сообществ (Redpath и др. 2017г.).

Интеграция мнений местных заинтересованных сторон на этапах принятия решений и реализации часто является ключом к успеху ССР (Mukherjee и др. 2018г.). Например, хотя Директива 79/409/ЕЕС о птицах Европейского союза (ЕС) (European Council [Европейский совет] 1979г.) и Директива 92/43/ЕЕС о местообитаниях (European Council 1992г.) и привлекли несколько участников на этапе разработки политики, они часто реализуются негибко на национальном уровне в странах-членах ЕС (Primmer и др. 2014г.). В Греции местные общины редко участвовали в эффективном выполнении и обеспечении соблюдения директив ЕС, что привело к ограниченному представлению эндемичных для Греции видов в приложениих Natura 2000 и неадекватным ответам (Apostolopoulou и Pantis 2009г.), конфликтам и отсутствию доверия (Primmer и др. 2014г.). Кроме того, эффективность ССР (например, охраняемых территорий) прямо пропорциональна мощности и ресурсам, доступным для управления ими (Geldmann и др. 2018г.).

В приведённом ниже тематическом исследовании рассматривается эффективность ССР в контексте борьбы с глобальной незаконной торговлей дикими животными и растениями. Оценочная стоимость незаконной торговли дикими животными и растениями колеблется от 50 до 150 млрд Долл. США в год, незаконный рыбный промысел оценивается от 10 до 23,5 млрд Долл. США, а незаконные рубки – от 30 до 100 млрд Долл. США (Nellemann и International Criminal Police Organization Environmental Crime [Комитет по экологическим преступлениям Международной организации уголовной полиции] [INTERPOL] [Интерпол] (ред.) 2012г.; Higgins и White 2016г.). Корруптированное участие некоторых государственных служащих, включая таможенных служащих и местную полицию, в дополнение к хронической нехватке ресурсов, затрудняет эффективный мониторинг и правоприменение. Даже в странах с относительно развитыми технологической и криминологической инфраструктурами преступность против дикой природы отстаёт от других аспектов правоохранительных мер (Wellsmith 2011г.). Насилие тоже не редкость, поскольку браконьерство связано с оружием, а усилия по борьбе с браконьерством могут быть смертельно опасными; вооружённые группы повстанцев также используют торговлю для финансирования своих военных кампаний.

В рамках DPSIR (см. Раздел 1.6) этот политический подход, в основном, направлен на борьбу с чрезмерной эксплуатацией, с утратой биоразнообразия или защиту



эндемичных видов и традиционных человеческих практик (см. Раздел 6.4.4). Однако разработка эффективных ССР для ограничения нежелательной человеческой деятельности требует значительных усилий по наращиванию потенциала.

Тематическое исследование: Проект «Хищник» и контроль незаконной торговли дикими животными в мире

Проект «Хищник» (Predator) был запущен в 2011 году на 80 сессии Генеральной ассамблеи Интерпола в Ханое, Вьетнам, и направлен на наращивание потенциала правоохранительных органов для сохранения азиатских больших кошек, в первую очередь тигра. Популяции диких тигров стремительно сокращаются – с более чем 100000 особей в начале XX века, до менее 4000 особей на сегодня (Goodrich и др. 2015г.). Основная угроза для больших кошек – разрушение среды обитания, но браконьерство остаётся серьёзной проблемой для всех их ареалов. Как сообщается в «Красной книге» МСОП, крупнейшим является рынок тигровых костей, используемых в традиционной азиатской медицине, но другие незаконные рынки продуктов из тигра, особенно шкур, зубов и когтей (в частности, на Суматре), способствуют давлению браконьерства. Тигры, убитые фермерами или сельскими жителями, считающими, что их домашний скот или соседи подвергаются риску нападения тигров, также могут стать частью незаконной торговли.

Конкретные цели проекта «Хищник» включают:

- i. поощрение создания национальных целевых групп по экологической безопасности (**Рисунок 13.3**) и укрепление Южноазиатской сети по защите дикой природы;
- ii. управление информацией и разведкой, а также повышение следственных навыков;
- iii. создание потенциала и международная интеграция;
- iv. разведывательная деятельность по борьбе с браконьерством.

Государства ареала тигра включают Бангладеш, Бутан, Камбоджу, Китай, Индию, Индонезию, Лаосскую Народно-Демократическую Республику, Малайзию, Мьянму, Непал, Российскую Федерацию, Таиланд и Вьетнам. Сотрудничество между Интерполом, национальными правительствами и правовыми системами является относительно новым явлением в глобальном экологическом руководстве и поддерживает Конвенцию о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), и другие международные конвенции. Аналогичные программы были реализованы в отношении торговли слоновой костью, опасных отходов, незаконных рубок и незаконного рыболовства.

Стратегии командования и управления исторически преобладали в усилиях по защите окружающей среды. Однако они сталкиваются с трудностями с точки зрения нехватки человеческих ресурсов и местного участия (Harrington, Morgenstern и Sterner 2004г.; Laitos

Рисунок 13.3: Национальные целевые группы по экологической безопасности являются прямыми связями между национальными бюрократическими аппаратами и Национальным центральным бюро Интерпола; на фотографии показано изъятие 114 кг костей тигра



Источник: <https://greennews.ie/wanted-wildlife-trafficker-arrested-nepal-this-month/>



Таблица 13.3: Резюме оценочных критериев: пример проекта «Хищник»

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Успех относится к эмпирическим свидетельствам изъятия частей животных. В 2015 году официальные лица организовали операцию PAWS (Защита азиатских видов дикой природы) в 17 странах. Это привело к аресту более 300 преступников, совершивших преступления против дикой природы, и выявило местонахождение четырёх беглых преступников. Офицеры изъяли 6 шкур и частей тигра, более 150 шкур и частей обыкновенного и дымчатого леопардов, в том числе 12 шкур больших кошек, более 9 тонн слоновой кости, 37 рогов носорогов, более 2000 черепах и рептилий, 282 панголина, 5 тонн мяса панголина и 275 кг чешуи панголина.	INTERPOL 2015г.
Независимость оценки	Насколько нам известно, официальной оценки проекта «Хищник» не проводилось. Однако недавнее исследование, проведённое независимой сетью мониторинга торговли дикой природой TRAFFIC, подчёркивает необходимость обмена разведанными между государствами ареала и потенциально полезную роль Интерпола.	Stoner и др. 2016г.
Ключевые участники	Основными спонсорами проекта «Хищник» являются правительство Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Министерство охраны окружающей среды Канады, Международный фонд защиты животных (IFAW), Смитсоновский институт, USAID и Global Tiger Initiative. Последняя является зонтичной организацией, созданной в 2008 году Всемирным банком, Глобальным экологическим фондом, Смитсоновским институтом и Фондом спасения тигра. Последний, в свою очередь, связан с Международной коалицией тигров, в которую входят около 40 НПО из 13 стран ареала обитания тигров. Секретариат СИТЕС является официальным партнёром.	United States Agency for International Development [USAID] 2016г.
Исходные условия	Популяции диких тигров упали с более, чем 100000 особей в начале XX века до менее, чем 4000 особей сегодня.	Goodrich и др. 2015г.
Временные рамки	Операция «Хищник» была начата в 2011 году. Ожидается, что финансирование будет продолжено до 2020-х годов.	
Сдерживающие факторы	Коррупция на всех уровнях продолжает оставаться проблемой, как и невозможность квалифицировать экологические преступления в качестве наказуемого правонарушения во многих странах. Сети транснациональной экологической преступности, причастные к незаконному обороту объектов дикой природы, являются мощными, и считается, что их перекрёстная незаконная деятельность включает торговлю людьми, контрабанду наркотиков и оружия, отмывание денег и вымогательство.	
Благоприятные факторы	Возмущение международного сообщества по поводу судьбы популяций диких тигров и снежных барсов, связанное с харизматической природой этих культовых видов, было мотивирующим фактором. Важное значение имеют интеллектуальная работа полиции и внедрение новой технологии отслеживания. С момента создания Комитета по экологическим преступлениям в 1992 году Интерпол стал активным агентом в усилиях по пресечению и наказанию транснациональных экологических преступлений.	
Экономическая эффективность	Оценка ещё не проводилась	
Справедливость	Проблема заключается в том, что браконьер с низким доходом часто принимает на себя основную тяжесть судебного преследования, в то время как богатый «посредник» или покупатель незаконной торговли дикими животными её избегает (включая развитые страны (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединённые Штаты Америки), продолжающие торговлю «законной» дикой природой, когда источники часто трудно определить) (Nelson 2017г.).	
Сопутствующие выгоды	Большие кошки играют центральную роль в обеспечении устойчивости экосистем и биоразнообразия, поэтому их защита выгодна всем, кто полагается на соответствующие экосистемные услуги. Ещё одним важным сопутствующим преимуществом является укрепление судебных систем с помощью национальных целевых групп по экологической безопасности.	Thinley и др. 2018г.
Трансграничные проблемы	В незаконном обороте объектами дикой природы задействованы самые разные международные участники, и Интерпол не в состоянии контролировать их всех. В конечном итоге успех усилий по борьбе с браконьерством будет зависеть от способности национальных правительств контролировать свои собственные границы в свободных от коррупции условиях и налагать серьёзные наказания на правонарушителей.	
Возможные улучшения	Требуется дополнительная информация о влиянии интервенций Интерпола и национальных целевых групп по экологической безопасности. Было бы полезно более точное отслеживание популяций крупных кошек во всех государствах ареала. Требуется более активное участие местных сообществ.	



Вставка 13.3: Центральное место коренных народов и местных общин

В резолюции 2/14 Ассамблеи ООН по окружающей среде содержится просьба провести обзор «передовых практик вовлечения сельских сообществ в управление дикой природой» (Cooney и др. 2018г.) с акцентом на вовлечение коренных народов и местных сообществ (IPLC) в борьбу с незаконной торговлей дикими животными и растениями. В отчёте, подготовленном МСОП и Международным институтом окружающей среды и развития (IIED), делается вывод о том, что местные сообщества должны быть центральными действующими лицами в пресечении незаконной торговли и рассматриваться как заинтересованные стороны, а не просто пассивные жертвы или свидетели. Хотя полицейская деятельность важна, её также можно рассматривать как милитаризованные ответные меры, отчуждающие местные сообщества, которые больше всего выиграют от улучшения сохранения биоразнообразия. Как говорится в отчёте, отчасти в результате «усилившейся милитаризации браконьерства» ответная реакция [включала] возрождение протекционистского подхода «сверху-вниз» с упором на заборы и штрафы, оружие и сапоги. Однако если оно не сопровождается усиленными мерами отчётности, это может привести – и привело – к нарушениям прав человека, ограничению возможностей получения средств существования и трудностям для IPLC [и может вызвать] лишение гражданских прав, негодование и гнев» (Cooney и др. 2018г., стр. 5).

Подходы, основанные на общинах, требуют терпения, так как заинтересованным сторонам на местах необходимо организовать и создать свой собственный потенциал. Создание надёжных возможностей для IPLC быть услышанными и осуществлять свои права на всех уровнях имеет решающее значение для продвижения более эффективных и справедливых стратегий сохранения дикой природы.

и Wolongevicz 2014г.). Хотя ССР имеют свои недостатки, они могут быть весьма уместны в ситуациях, когда на карту поставлены критически исчезающие виды и среды обитания, и их утрата неминуема (см. Раздел 6.4.4). Например, смягчение правил расчистки земли и правоприменение привели к увеличению потери лесов, особенно в остаточных лесах (Marcos-Martinez и др. 2018г.). Проблема заключается в большей интеграции местных сообществ как на стадии разработки, так и на стадии реализации (Paavola, Gouldson и Kluvánková-Oravská 2009г.). Адекватные, независимые от власти консультации с различными заинтересованными сторонами во время разработки политик, а также регулярный мониторинг и адаптация могут помочь повысить эффективность ССР для сохранения биоразнообразия. В Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии реализация объектов Natura 2000 была осуществлена комплексно, что привело к более широкому признанию (Primmer и др. 2014г.). Если описанные выше подходы Интерпола окажутся успешными, они могут послужить образцом для дальнейших инициатив, направленных на пресечение международной преступности и разрушения окружающей среды. Кроме того, организация

рандомизированных контрольных испытаний и регулярное измерение и отчётность об успехе или неудаче природоохранных мероприятий могут помочь в мониторинге эффективности (Schwartz и др. 2017г.).

13.2.3 Политики экономического стимулирования: оплата экосистемных услуг

Политики экономического стимулирования (EIP) и рыночные инструменты, возможно, более гибкие, чем ССР и регуляторные политики, что позволяет разрабатывать инновационные подходы, пересматривающие отношения между людьми и окружающей средой. EIP, как правило, являются мерой реагирования в рамках DPSIR (см. Раздел 1.6) и основаны на предположении, что экономические стимулы могут учитывать рыночные внешние эффекты, способствуя поведению в защиту природы и сдерживая негативное поведение. Такие экономические инструменты также могут использоваться для компенсации заинтересованным сторонам, на которых оказывает негативное влияние сохранение биоразнообразия.

Таким образом, EIP могут устранять несоответствия масштабов в сохранении биоразнообразия, например, когда выгоды от сохранения ощущаются в региональном или национальном масштабе, в то время как затраты несут местные общины в меньшем масштабе. Примеры EIP включают схемы, относящиеся к REDD+; улучшение видов; эко-сертификация; выделение сельскохозяйственных земель; или покупка государственной или субсидированной земли. К другим относятся сервитуты, стимулирующие платежи за органическое сельское хозяйство, фискальные/налоговые меры и плата за экосистемные услуги (ПЭУ) (UNDP 2017г.). Например, муниципалитеты, расположенные в центральной части национального парка во Франции, теперь получают «экологические ассигнования» на охрану этих территорий (General Code for Local Authorities [Общий кодекс для местных властей], статья L2, 334-7). Также на 20% снижена ставка налога на имущество для всех водно-болотных угодий в стране (Primmer и др. 2014г.).

ПЭУ охватывают многие важные элементы EIP. В качестве инструмента политики, ПЭУ впервые были широко внедрены в национальном масштабе в Коста-Рике (Porras и др. 2013г.), где они действуют с 1996 года, но с тех пор распространились во многих странах в различных формах. Как правило, ПЭУ вознаграждают местных управляющих экосистемой, чтобы они поддерживали природные ресурсы, от которых они (и, зачастую, нижестоящие пользователи) зависят. Например, фермеров на крутых склонах можно стимулировать вернуть свои земли под лесной покров, чтобы защитить важный источник воды. В одном хорошо задокументированном примере город Нью-Йорк платил землевладельцам в горах Катскилл, чтобы защитить ландшафт и, таким образом, избежать более высоких затрат на строительство новой водоочистной станции (Appleton 2013г.). Предоставляя экономические стимулы для поощрения более рационального использования земель, ПЭУ позволяют новым участникам сохранять биоразнообразие и одновременно способствуют более устойчивым отношениям между



людьми и природой, подчёркивая ценность экосистемных услуг, поддерживаемые биоразнообразием.

Однако эффективность схем ПЭУ является предметом текущих дискуссий, поскольку существует несколько рандомизированных контрольных исследований для оценки их успеха (Börner и др. 2017г.). Недавний анализ 38 рецензируемых статей показал, что доказательства эффективности были слабыми (Gawożeci 2017г.). В большинстве исследований не сравнивались районы, в которых применялись ПЭУ, с соответствующими контрольными территориями, не относящимися к ПЭУ (Gawożeci 2017г.), а более тщательно разработанные исследования показали сокращение обезлесения всего на несколько процентных пунктов. Платежи часто были слишком низкими по сравнению с альтернативными издержками других видов землепользования, например, сельскохозяйственного развития, хотя при этом не учитывались потенциальные сопутствующие выгоды. В следующем тематическом исследовании рассматривается пример схемы ПЭУ, преследовавшей двойную цель: сокращение инвазивных видов (одного из основных факторов давления на биоразнообразии) и создание рабочих мест.

Тематическое исследование: программа «Работа ради воды», Южная Африка

В Южной Африке основное давление на водные ресурсы оказывают неместные растения, как наземных (например, виды Pinus, Acacia и Eucalyptus, которые попали с коммерческих плантаций), так и водных (например, водный гиацинт [Eichhornia crassipes], также представляющий угрозу для Великих африканских озёр) биомов (Chamier и др. 2012г.). В 1995 году правительство Южной Африки учредило программу «Работа ради воды» (Working for Water) (WfW) для удаления инвазивных видов из экологически деградированных водосборов и решения проблем социальной справедливости и безработицы среди низкоквалифицированных людей. WfW уделяла основное внимание сельским женщинам, молодёжи и инвалидам, предоставляя им возможности трудоустройства, связанные с удалением инвазивных растений и борьбой с ними (McQueen, Noemdoe и Jezile 2001г.). WfW представляет собой один из самых давних примеров подхода ПЭУ, связанного с созданием рабочих мест.

При правильном внедрении EIP допускает межсекторальную интеграцию (например, способствует расширению прав и возможностей женщин при борьбе с инвазивными видами, как показано в тематическом исследовании WfW), более широкое участие заинтересованных сторон и многоуровневое управление. Однако недостаток EIP проистекает из предположения, что только финансовые стимулы будут влиять на субъекты, чтобы они меняли своё поведение в сторону защиты окружающей среды. Это предположение может вызвать дополнительные вопросы об устойчивости такой политики при исчерпании финансирования. Поиск правильного финансового переломного момента для предотвращения утраты биоразнообразия и повышения благосостояния людей (например, правильный уровень компенсации) путём сопоставления прогнозируемых альтернативных

издержек, может оказаться сложной задачей. Анализ экономической эффективности может помочь найти оптимальное решение, когда возможны множественные мероприятия по сохранению (Bryan 2010г.). Ещё один пробел в реализации EIP заключается в отношении к землевладельцам как к независимым и индивидуальным лицам, принимающим решения (например, в финском эксперименте ПЭУ «Nature Values Trading») (Paloniemi и Vilja 2009г.). Однако при принятии решений на землевладельцев могут влиять профессиональные консультанты и ряд групповых факторов (Mukherjee и др. 2016г.). Кроме того, в центре внимания должно оставаться сохранение биоразнообразия, а не просто получаемые от него выгоды.

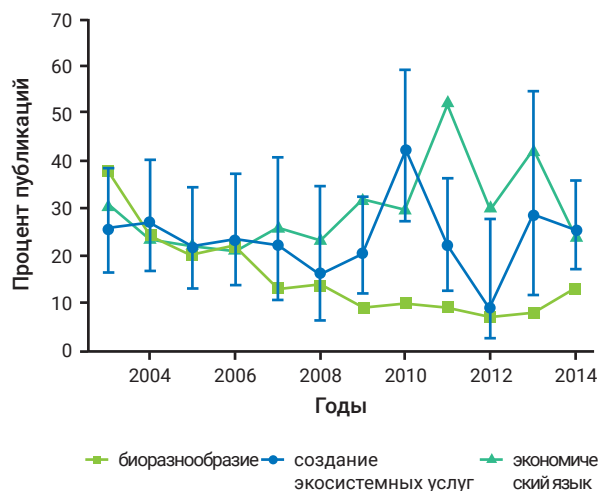
За последние пару лет был достигнут значительный прогресс в продвижении ценности природы (например, IPBES 2016г.). Однако следует сделать предостережение: необходимо сохранить акцент на биоразнообразии. Суть сохранения биоразнообразия не должна теряться в энтузиазме по оценке его выгод и услуг, поскольку биоразнообразии лежит в основе всех услуг (см.

Рисунок 13.4 ниже из работы Kusmanoff 2017г., который иллюстрирует, что, хотя использование экономического языка расширилось, использование термина «биоразнообразие» в Австралии сократилось).

13.2.4 Поддерживающие инвестиции: банки хранения генетического материала

В настоящее время лишь малая часть (~ 0,002%) мирового ВВП инвестируется в сохранение биоразнообразия (Sumaila и др. 2017г.). Тем не менее, поддержание природного капитала за счёт достижения целевых

Рисунок 13.4: Использование терминов, содержащих «биоразнообразие», «эконо» и «экосистемные услуги», с течением времени в пресс-релизах портфолио правительства Австралии по окружающей среде (n = 3553). Планки погрешностей указывают на 95% доверительные интервалы на основе подвыборки кадрирования экосистемных услуг (n = 516)



Источник: Kusmanoff (2017г.)



Таблица 13.4: Резюме оценочных критериев: тематическое исследование «Работа ради воды»

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Цели программы WfW заключались в повышении водной безопасности, улучшении экологической целостности и восстановлении продуктивного потенциала земли, содействии устойчивому использованию природных ресурсов и инвестированию в наиболее маргинальные слои южноафриканского общества. На сегодняшний день более 3 миллионов гектаров очищены от чужеродных видов (30% от общей поражённой территории в Южной Африке), что свидетельствует о некоторых успехах и перспективах этой политики в будущем. Сток рек увеличился, хотя со временем, по мере отрастания растительности, выгоды снижаются.	Barnes и др. 2007г.; Bonnardeaux 2012г.; Jarmain и Meijninger 2012г.; Le Maitre, Gush и Dzikuti 2015г.; Scott-Shaw, Everson и Clulow 2017г.
Независимость оценки	Широко оценена в рецензируемой научной литературе	Hobbs 2004г.; Turpie, Marais и Bignaut 2008г.; Buch и Dixon 2009г.; Meijninger и Jarmain 2014г.
Ключевые участники	Структура WfW включает в себя следующее: <ul style="list-style-type: none">❖ Межведомственный совет (Кабинет министров под председательством министра водного и лесного хозяйства)❖ Межведомственный руководящий комитет❖ Провинциальные руководящие комитеты и руководящие комитеты проекта соответствующих заинтересованных сторон	McQueen, Noemdoe и Jezile 2001г.
Исходные условия	Отчёт «Вода для роста и развития в Южной Африке, версия б» стал отправной точкой. В нём сообщается, что в 1997 году 10,1 млн га (6,8%) территории ЮАР и Лесото были заражены чужеродными растениями, что привело к сокращению среднегодового стока на 3,3 млрд м ³ и ежегодной потере ЮАР около 7% воды.	Barnes и др. 2007г.
Временные рамки	WfW работает уже более двух десятилетий. Было сообщено об измеримом выигрыше экосистемы через нескольких лет после внедрения..	
Сдерживающие факторы	Краткосрочная занятость и низкая заработная плата, предоставляемые WfW, были предложены в качестве временного решения хронических проблем безработицы и нехватки квалификации в ЮАР.	Buch и Dixon 2009г.
Благоприятные факторы	Эффективное законодательство, используемое в программе, включает Закон о сельскохозяйственных вредителях, Закон о сохранении сельскохозяйственных ресурсов, Национальный закон об управлении окружающей средой, Закон об охране окружающей среды, Национальный закон о воде и Национальный закон о пожарах в вельде и лесах. WfW поддерживает исследовательское подразделение в рамках своих обязательств по управлению инвазивными чужеродными растениями.	Venter 2005г.
Экономическая эффективность	Было проведено несколько анализов экономической эффективности с разными результатами, но, в целом, они склонялись к тому, что это экономически эффективная политика. Важным аспектом является высокая цена бездействия. В 1998 году Министерство окружающей среды ЮАР оценило затраты на борьбу с инвазивными растениями в 600 миллионов рандов (100 миллионов долларов США) в год в течение 20 лет, но указало, что они могут удвоиться в течение 15 лет, если не будут приняты соответствующие меры.	South African National Biodiversity Institute 2008г.; Turpie, Marais и Bignaut 2008г.; South Africa, Department of Environmental Affairs 2010г.; South Africa, Department of Water Affairs [DWAF] 2010a; DWAF 2010b; McConnachie и др. 2012г.; van Wilgen и др. 2012г.
Справедливость	Землевладельцы, уничтожающие инвазивные виды в рамках программы WfW, имели право на налоговые льготы. Больше всего выигрывают сотрудники, убирающие инвазивные виды с ландшафта (в основном женщины и малообеспеченные люди).	Turpie, Marais и Bignaut 2008г.; Buch и Dixon 2009г.
Сопутствующие выгоды	Ежегодно WfW предоставляет более 20000 временных рабочих мест для наиболее маргинализированных слоёв населения, которые могут не иметь доступа к какой-либо другой работе (52% бенефициаров – женщины), обучает и тренирует неквалифицированных рабочих и помогает в программах развития сообществ (http://www.dwaf.gov.za/wfw/). Делая особый упор на ВИЧ/СПИД, WfW стремилась оказывать поддержку людям с положительным диагнозом, а также обучать и тренировать их, чтобы снизить риск передачи.	Magadlela и Mdzeke 2004г.



Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Не применимо	
Возможные улучшения	Рекомендации включают: а) надёжные экологические показатели для оценки: (i) размер обрабатываемой площади; (ii) снижение степени вторжения; (iii) воздействие на водные ресурсы; (iv) скорость восстановления экосистем (Levendal и др. 2008г.); и б) дальнейшая более полная интеграция социального развития с экологическими целями программы.	Levendal и др. 2008г.

показателей Айти в области биоразнообразия, принятых на 2020 год, обеспечит денежные и неденежные выгоды, намного перевешивающие затраты на достижение этих целей (Sumaila и др. 2017г.).

Хотя прогресс идёт медленно, некоторые правительства поддерживают природный капитал. Например, правительство Нового Южного Уэльса в Австралии учредило Фонд сохранения биоразнообразия для реализации комплексной программы сохранения частных земель в рамках своей стратегии на 2017–2037 годы (New South Wales, Office for Environment and Heritage [Новый Южный Уэльс, Управление по окружающей среде и наследию] 2017г.). Государственные инвестиции в размере 240 миллионов австралийских долларов в течение пяти лет, из которых 70 миллионов австралийских долларов в виде постоянного ежегодного финансирования, предназначены для этого проекта, ориентированного на частных землевладельцев.

По оценкам ЕС, расходы на управление объектами Natura 2000, его сеть охраняемых территорий, составят 5,8 млрд Евро в год, а выгоды варьируются от 200 до 300 млрд Евро в год и могут создать 180000 рабочих мест (Bourguignon 2015г.). Фонд ЕС LIFE (Финансовый инструмент охраны окружающей среды), запущенный в 1992 году, и его преемник LIFE+, софинансировали планы действий по управлению участками, созданию потенциала и планам действий по сохранению видов. В период с 2014 по 2020 годы в рамках программы LIFE на охрану окружающей среды было выделено 2,6 млрд Евро, половина из которых предназначена для сохранения природы и биоразнообразия (Bourguignon 2015г.). Правительство Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии недавно объявило, что оно создаст Совет зелёного бизнеса для поддержки экологического предпринимательства в своём экологическом плане на 25 лет (United Kingdom [UK], Department for Environment, Food and Rural Affairs Соединённое Королевство, Департамент окружающей среды, продовольствия и сельских районов 2018г., стр. 150). Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии также планирует создать Фонд воздействия на окружающую среду для выдачи различных займов и грантов по субрыночным ставкам, которые могли бы погашаться на долгосрочной основе. Это нацелено на устранение потенциальных сбоев рынка, которые могли ограничить внедрение приносящих доход проектов в области окружающей среды в прошлом (UK Department for Environment, Food and Rural Affairs [Министерство окружающей среды, продовольствия и

развития сельских районов Великобритании] 2018г., стр. 149).

Средства для финансирования инвестиций в биоразнообразие могут поступать из множества источников (SCBD 2012г.), включая основные национальные источники финансирования биоразнообразия, национальное государственное финансирование, международные потоки официальной помощи в целях развития и многостороннее финансирование. Кроме того, налоговые льготы для зелёной инфраструктуры, соглашения о сохранении, компенсации выбросов углерода, зелёная фискальная политика и зелёные облигации, а также инвестиции частного и некоммерческого секторов, также входят в набор инструментов, доступных разработчикам политик для поддержания инвестиций в сохранение биоразнообразия.

Принципы «Зелёных облигаций» 2016г. прямо признают сохранение биоразнообразия как одну из категорий, имеющих право на финансирование (GreenInvest 2017г.). Зелёные облигации – один из наиболее быстрорастущих сегментов рынка с фиксированным доходом, объём которого в 2016 году составил 81 млрд Долл. США. Эти зелёные облигации могут быть стратегически использованы правительствами и корпорациями для привлечения международного капитала для поддержания инвестиций в сохранение биоразнообразия (GreenInvest 2017г.). Зелёные облигации могут также предоставить платформу для взаимодействия между разработчиками финансовых и инвестиционных политик, которые в некоторых странах часто институционально разделены (GreenInvest 2017г., стр. 40).

Новаторским примером поддержки инвестиций является Глобальное хранилище семян на Шпицбергене (SGSV), которое представляет собой генный банк, содержащий самую большую коллекцию разнообразия сельскохозяйственных культур в мире. В рамках DPSIR (см. Раздел 1.6) это служит политическим ответом, направленным на сохранение семян ex situ для улучшения статуса видов растений, важных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.

Тематическое исследование: Глобальное хранилище семян на Шпицбергене

По оценкам ФАО, 75% генетического разнообразия растений было утрачено за последнее столетие

**Таблица 13.5: Резюме оценочных критериев: пример Глобального семенного фонда Шпицбергена**

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Задача состоит в том, чтобы хранить 4,5 миллиона сортов сельскохозяйственных культур, каждый из которых, в среднем, имеет 500 семян (всего 2,5 миллиарда семян). За первые пять лет работы 53 мировых генных банка депонировали значительную часть своих коллекций, и в настоящее время в хранилище находится более 960000 образцов.	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.; Asdal 2018г.
Независимость оценки	Официальная оценка была опубликована в научном журнале.	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.; Asdal 2018г.
Ключевые участники	В число участников входят Комиссия ФАО по генетическим ресурсам растений, правительство Норвегии, Центр генетических ресурсов Северных стран, Глобальный фонд разнообразия сельскохозяйственных культур и Международный консультативный совет (технические и политические эксперты, представляющие ФАО, национальные генные банки, Консультативную группу по международным сельскохозяйственным исследованиям и Международный договор о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства).	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.; Asdal 2018г.
Исходные условия	Пять тестов оценивали дублирование, охватываемое коллекцией в SGSV. Эта оценка была направлена на количественное определение того, насколько далёк SGSV от своей цели по дублированию всех отдельных образцов (уникальных образцов семян) генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, глобально сохраняемых в качестве обычных семян (тех, которые могут пережить сушку или замораживание).	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.; Asdal 2018г.
Временные рамки	Хранилище теоретически имеет постоянный срок службы. В настоящее время там находится треть глобально обособленных образцов 156 родов сельскохозяйственных культур.	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.; Asdal 2018г.
Сдерживающие факторы	Готовность стран присоединиться (например, Китай и Япония) была определена как ограничение, хотя в 2018 году новые образцы семян были депонированы из таких стран, как Индия, Перу и Кения. Изменение климата можно рассматривать как будущее ограничение для объекта.	
Благоприятные факторы	Подписание Международного договора о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства; вечная мерзлота обеспечивает естественное замерзание в случае выхода из строя охлаждающего оборудования; геополитическая стабильность и поддержка местного самоуправления (военная деятельность запрещена Международным договором о Шпицбергене).	
Экономическая эффективность	Пока не определена	
Справедливость	В настоящее время растения для традиционного использования и методы их выращивания не являются приоритетными, и они также могут быть подвержены утрате. Глобальный фонд разнообразия сельскохозяйственных культур предоставляет финансирование развивающимся странам для оказания помощи в логистике транспортировки образцов в SGSV.	Eastwood и др. 2015г.
Сопутствующие выгоды	SGSV помог повысить осведомлённость общественности (в частности, через СМИ) о важности сохранения генетического разнообразия, особенно растений, для будущей продовольственной безопасности.	Friel и Ford 2015г.; Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.
Трансграничные проблемы	Стандартное депозитное соглашение SGSV гарантирует, что юридическое право собственности на образцы не может быть передано и что образцы могут быть возвращены только генным банкам, которые изначально их предоставили.	Westengen, Jeppson и Guarino 2013г.
Возможные улучшения	1) Пробелы в образцах из других генных банков, у которых нет резервной коллекции. 2) Также подчёркивалась важность сохранения in-situ в дополнение к подходам ex-situ, поскольку хранимый генетический материал эволюционно статичен и не может адаптироваться к изменениям климата и среды обитания. 3) Другая форма сохранения ex situ, банки ДНК, может быть дополнительным подходом к генетическому сохранению растений.	Dulloo 2015г.; Hopkin 2008г.; Hodkinson и др. 2007г.



(FAO 2010г.). Первичной формой сохранения генетического материала растений является *ex situ* в форме генных банков (в настоящее время более 1750 во всем мире, в совокупности поддерживаются примерно 7,4 миллиона образцов) (FAO 2010г.).

SGSV (**Рисунок 13.5**) было создано в 2008 году с основной целью обеспечения резервного копирования генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Приоритетным является сохранение внутривидового разнообразия видов сельскохозяйственных культур и диких сородичей сельскохозяйственных культур. Риски, связанные со стихийными бедствиями, войнами и неправильным управлением некоторыми национальными генными банками, требуют резервных хранилищ для глобально важных культур (Fowler 2008г.).

Строительство финансировалось правительством Норвегии и обошлось в 8,8 млн Долл. США (Hopkin 2008г.), а эксплуатационные расходы на SGSV составляют около 300000 Долл. США в год, которые распределяются между правительством Норвегии и Глобальным фондом разнообразия сельскохозяйственных культур. Последний предоставляет долгосрочные гранты из благотворительного фонда, созданного за счёт государственных и частных пожертвований.

Срочно необходимы поддерживающие инвестиционные политики, чтобы дополнить ССР, EIP

и дать участникам возможность сдерживать темпы утраты биоразнообразия (см. Раздел 6.5). Подобно EIP, поддерживающие инвестиционные политики также более гибкие и адаптируемые в своём подходе. Они также позволяют создавать уникальные и инновационные решения, как показано в тематическом исследовании SGSV. Прямые иностранные инвестиции в развивающиеся тропические страны могут быть направлены на сохранение биоразнообразия посредством поддержки инвестиционных политик, таких как зелёные облигации (GreenInvest 2017г.). Такие инициативы, как SGSV, соответствуют цели 16 в области устойчивого развития (ЦУР), поскольку результаты таких инвестиций являются подотчётными, прозрачными и инклюзивными. Однако одной из проблем является структура власти, присущая процессу принятия решений и реализации поддерживающих инвестиционных политик. Кто инвестирует и кто извлекает выгоду в долгосрочной перспективе – вот ключевые вопросы, которые следует задать при предварительном анализе таких политик.

С точки зрения более широкого сохранения биоразнообразия, SGSV является резервным хранилищем, и он не стремится поддерживать традиционные знания для сбора урожая, которые могут быть потеряны по мере развития сельского хозяйства, в то время как сохранение *in situ* может поддерживать эти навыки, а также позволяет видам адаптироваться к изменениям в их среде. Сохранение *ex-situ* также сталкивается с проблемой генетической эрозии (van de Wouw и др. 2010г.), в результате которой сохраняемые семена могут оказаться навсегда нежизнеспособными. Охрана генетических ресурсов требует вовлечения целого ряда участников, поскольку необходимо преодолеть политические, этические и технические проблемы, связанные с сохранением генетических ресурсов сельскохозяйственных культур (Esquinas-Alcázar 2005г.).

Кроме того, необходимо учитывать вклад биоразнообразия в продовольственную безопасность. В 2015 году была запущена инициатива «Адаптация на основе экосистем для обеспечения продовольственной безопасности» (EBAFOSA). Она направлена на согласование устойчивого управления экосистемами (включая сохранение биоразнообразия) с адаптацией к изменению климата для обеспечения продовольственной безопасности в Африке.¹

13.2.5 Уполномоченные субъекты: стратегическое экологическое планирование

Повышение качества городской среды для экологических и социальных выгод становится широко признанным важнейшим компонентом городского планирования. Генеральная Ассамблея ООН (A/71/266 от 1 августа 2016г.) обсудила концепцию «Мать-Земля» в рамках «гармонии с природой», стремясь вдохновить граждан и общества и изменить их способ взаимодействия с миром природы. Это тесно связано с концепцией зелёной инфраструктуры, зелёных насаждений и признанием

Рисунок 13.5: SGSV расположено в 100 метрах внутри горы на удалённом острове архипелага Шпицберген, на полпути между материковой Норвегией и Северным полюсом, и образцы хранятся при -18°С



¹ <https://www.ebafosa.org>



жизненно важных связей между экосистемными услугами и биоразнообразием. К ним относятся преимущества, связанные с качеством воды, ослаблением наводнений, улучшением качества воздуха, физическим и психическим здоровьем и снижением шума, все они важны для уменьшения проблем, создаваемых городской жизнью (Carrus и др. 2015г.; Ürge-Vorsatz и др. 2018г.) и в содействии смягчению последствий изменения климата и адаптации (Rosenzweig и др. 2018г.). Роль биоразнообразия в городах была также признана другими международными форумами, такими как конференция городов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в марте 2018 года. Доказано, что использование биоразнообразия способствует повышению качества жизни, здоровья человека и экологической сознательности в городских районах (WHO и SCBD 2015г.; Ürge-Vorsatz и др. 2018г.).

Вовлечение сообществ в эффективное землепользование и управление природными экосистемами в городских районах может быть полезным как для жителей, так и для биоразнообразия, а также способствовать инклюзивному управлению городами. Участие различных заинтересованных сторон на разных уровнях и партнёрство между экспертами из разных дисциплин (например, экологами, городскими дизайнерами, ландшафтными архитекторами) также считаются важными для сохранения биоразнообразия (Felson и Pickett 2005г.; Colding 2007г.). Прогресс поддается измерению: например, через Индекс городского биоразнообразия, предоставляющий «инструмент мониторинга, помогающий местным властям оценивать свой прогресс в сохранении городского биоразнообразия, который может быть далее включён в национальные отчёты» (CBD 2014г.).

Рисунок 13.6: Город Эдмонтон: система парков Речной Долины вдоль реки Северный Саскачеван, если смотреть из центра Эдмонта



Различные институциональные механизмы и подходы учитывают важность биоразнообразия зелёных зон. Например, в Италии аспекты здоровья и благополучия (Carrus и др. 2015г.), в Бразилии восстановление Атлантического леса в городских районах при помощи муниципальных планов (Sansevero и др. 2017г.), а в Финляндии сохранение экосистемных услуг (Niemelä и др. 2010г.). Актуализация тематики биоразнообразия требует интеграции компонентов и норм биоразнообразия и окружающей среды в отраслевые политики, что обеспечивает участие заинтересованных сторон. В рамках DPSIR (Раздел 1.6) актуализация – это реакция группы субъектов на устранение давления и таких факторов, как утрата и фрагментация среды обитания, а также давление населения (Раздел 2.2). Политика системы природных территорий Эдмонта показывает, как привлечь местных участников к актуализации биоразнообразия в городской среде.

Тематическое исследование: Политика систем природных территорий Эдмонта

Город Эдмонтон сделал защиту биоразнообразия своим приоритетом, включив вопросы биоразнообразия в городское планирование. В 2006 году город утвердил Экологическую политику, направленную на содействие развитию экологически устойчивых сообществ. В 2007 году город утвердил свою Политику по системам природных территорий с чёткой целью «сохранить, защитить и восстановить биоразнообразие Эдмонта, а также уравновесить экологические и природоохранные вопросы с экономическими и социальными вопросами при принятии решений». Результатом этой политики стал Стратегический план сохранения и восстановления природных систем Эдмонта и содержащегося в них биоразнообразия (**Рисунок 13.6**).

В некоторых случаях было доказано, что создание благоприятных условий и институциональных механизмов для сохранения местного и городского биоразнообразия является успешным, когда правительства сотрудничают на разных уровнях для повышения качества городской среды, чтобы получить экологические и социальные выгоды. Широкое участие заинтересованных сторон в управлении окружающей средой «может показаться очень рискованным, но появляется всё больше свидетельств того, что при правильном проектировании эти предполагаемые риски вполне могут стоить того» (Reed 2008г.). Однако расстановка фискальных и бюджетных приоритетов остаётся серьёзной проблемой для государственного управления.

Пример Эдмонта иллюстрирует успешную реализацию Политики систем охраняемых территорий, обеспечивающую охрану 110 га/год приоритетных природных территорий. Хотя экологический след Эдмонта уменьшился, он всё ещё составляет 7,45 га



Таблица 13.6: Резюме оценочных критериев: Политика систем природных территорий Эдмонтона

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	«Отчёт об окружающей среде за 2015 год» Эдмонтона включает несколько экологических показателей, в том числе натурализацию дёрна, охраняемые приоритетные природные территории, земли, выделенные для природных территорий, и расширение водно-болотных угодий, а также количество деревьев, которыми управляет и за которыми ухаживает городской совет. Данные временных рядов показывают, что большинство индексов демонстрируют положительные тенденции с увеличением количества деревьев, находящихся в ведении города, выделенных под природные территории земель и реконструированных заболоченных территорий.	
Независимость оценки	Успешность политики оценивалась самооценкой под надзором Руководящего комитета городского управления окружающей среды.	
Ключевые участники	Ключевые участники включают городской совет Эдмонтона и департаменты, ответственные за внедрение передовых методов защиты биоразнообразия. Управление природных территорий координирует корпоративные стратегические усилия города по защите сети. Местные сообщества участвуют в таких программах, как «мастер-натуралист», где обмениваются знаниями и образованием для волонтеров по управлению природными территориями в пределах города, мониторингу инвазивных видов при помощи гражданской науки и участию в управлении некоммерческим земельным фондом.	
Исходные условия	Выводы доклада «Состояние природных территорий» города Эдмонтона за 2006 год показали, что продолжение обычного землепользования со временем приведёт к потере более половины площади существующих природных систем на плоскогорьях Эдмонтона.	City of Edmonton 2009г.
Временные рамки	В документе «The Way We Green Vision: 2040» («Видение, как мы станем зелёными: 2040») изложен 30-летний стратегический план города Эдмонтона по охране окружающей среды с упором на адаптацию и устойчивость, а также определены 12 целей, которые Эдмонтону необходимо достичь для достижения устойчивого и стабильного будущего.	
Сдерживающие факторы	Город продолжает испытывать значительные потери природных территорий, поскольку новые жители переезжают в Эдмонтон в беспрецедентном количестве. В ответ на это город купил ценные земли, чтобы защитить их от давления со стороны застройки (см. ниже).	City of Edmonton 2009г.
Благоприятные факторы	Лидерство в городском совете кажется сильным и устойчивым в проведении реализации как политики, так и внедрения. Городской совет Эдмонтона санкционировал выделение средств в размере 20 миллионов канадских долларов и разрешил создать фонд заимствования земель для приобретения лесов и водно-болотных угодий в новых кварталах, а также, в рамках отдельной инициативы, заключил соглашение на 1 миллион канадских долларов в год на покупку водно-болотных угодий. Сильный международный профиль и репутация также могут помочь в продолжении фокусирования внимания на поддержании успеха.	City of Edmonton 2009г.; Local Governments for Sustainability 2013г.
Экономическая эффективность	Город Эдмонтон оценил воздействие на окружающую среду, ценность и структуру городского леса Эдмонтона, рассматривая три экосистемные услуги: очищение воздуха; секвестрирование углерода и уменьшение ливневых вод. Средняя выгода на одно дерево в городском лесу Эдмонтона составила 74,73 доллара США, в то время как стоимость ухода за каждым деревом составляет 18,38 доллара США.	City of Edmonton 2009г.
Справедливость	Проект способствовал социальной интеграции иммигрантов в жизнь города. Застройщики должны соблюдать экологические нормы, а новые пригородные зоны проектируются с новыми зелёными насаждениями, природными зонами и парками на благо сообществ. Однако рост стоимости земли означает, что покупка земли в природоохранных целях обходится фонду города слишком дорого, особенно потому, что землевладельцы неохотно продают землю.	
Сопутствующие выгоды	Увеличение количества зелёных насаждений в городских условиях даёт дополнительные преимущества, включая снижение стресса, преступности, насилия и повышение социальной сплочённости соседей. Они поддерживают ряд преимуществ, связанных с психологическим, когнитивным и физиологическим здоровьем (WHO и SCBD 2015г.). Есть некоторые признаки увеличения возможностей для предприятий возобновляемой энергетики (Alberta Canada 2017г.).	Maas и др. 2009г.; Garvin, Cannuscio и Branas 2013г.; Roe и др. 2013г.



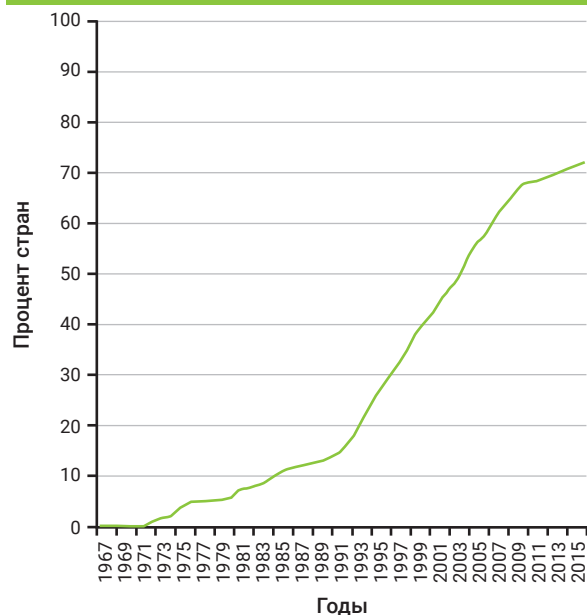
Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Ни одна не идентифицирована и не зарегистрирована при рассмотрении отчётов о проделанной работе.	
Возможные улучшения	Было бы полезно некоторое долгосрочное отслеживание более широкого круга социальных, а также экологических выгод, равно как и более формальная оценка независимыми коллегами. Есть также необходимость учитывать компромиссы, такие как увеличение стоимости земли и конфликты между приоритетами в городе с населением, которое увеличилось за последние 25 лет.	

на душу населения, что намного выше среднемирового показателя в 2,71 га на душу населения и на 4,5 га на душу населения выше, чем показатель устойчивости глобального потенциала. Это во многом обусловлено потреблением ресурсов за пределами города.

13.3 Показатели: политика в области биоразнообразия

Политически чувствительные показатели предоставляют интересный способ понять реализацию политик (см. Главу 10). И МПБЭУ, и КБР провели глобальные оценки с использованием широкого спектра показателей; например, Глобальная перспектива биоразнообразия - 4 использовала 55 показателей биоразнообразия (SCBD 2014г.; Tittensor и др. 2014г.). Для целей шестой «Глобальной экологической перспективы» (ГЭП-6) были отобраны три глобальных показателя на основе их связи

Рисунок 13.7: Тенденции в национальных законодательствах, относящихся к предотвращению инвазивных чужеродных видов (ИЧВ) или борьбе с ними, для 196 стран, отчитывающихся перед Конвенцией о биологическом разнообразии (1967–2016 гг.), с указанием процентной доли стран, имеющих сочетание: (i) законодательства ИЧВ; (ii) целевых показателей НСПДСБ по МСФО; и (iii) целевых показателей ИЧВ, согласованных с целевой задачей 9 Айти



Источник: Biodiversity Indicators Partnership (2018a). Партнёры: МСОП, Комиссия по выживанию видов МСОП и Группа специалистов МСОП по инвазивным видам, Университет Монаша

с ЦУР, национальной дезагрегации и преемственности с предыдущими ГЭП (см. Таблицу 13.7).

В настоящее время не хватает показателей, которые могут адекватно отражать связи между биоразнообразием и здоровьем человека, хотя способы улучшения показателей здоровья биоразнообразия были описаны ранее (Huynen, Martens и De Groot 2004г.; Hough 2014г.; Sandifer, Sutton-Grier и Ward 2015г.).

13.3.1 Показатель 1: Доля стран, принимающих соответствующее национальное законодательство и обеспечивающих адекватные ресурсы для предотвращения или борьбы с инвазивными чужеродными видами (показатель 15.8.1 ЦУР)

Инвазивные чужеродные виды (ИЧВ) могут угрожать местному биоразнообразию вследствие прямой и косвенной конкуренции, хищничества и деградации среды обитания, а также в качестве возбудителей и переносчиков болезней (Pejchar и Mooney 2009г.; Strayer 2010г.). Они считаются второй по величине угрозой биоразнообразию после изменения землепользования и утраты среды обитания (Раздел 6.4.2) (Wilcove и др. 1998г.; Bellard, Cassey и Blackburn 2016г.).

Этот показатель оценивает «тенденции в ответных политических мерах, законодательства и планов управления по контролю и предотвращению распространения инвазивных чужеродных видов» (виды, которые были интродуцированы в район и распространились за пределы района интродукции), а также «долю стран, принявших соответствующее национальное законодательство и адекватные ресурсы для предотвращения или контроля инвазивных чужеродных видов» (см. методологию в Biodiversity Indicators Partnership [Партнёрство по индикаторам биоразнообразия] 2018a) (Рисунок 13.7 и Рисунок 13.8).

Политическая актуальность

Этот показатель непосредственно отслеживает прогресс в достижении глобальных многосторонних экологических соглашений, и в частности Задачи 9 Целевых задач по сохранению биоразнообразия, принятых в Айти. Это также актуально для целей Айти 5, 11, 12 и 17, и цели 15 (задача 15.8) ЦУР («Жизнь на земле») (UNEP 2015г.).

Причинные связи

По мере введения большего числа многосторонних международных соглашений, имеющих отношение к ИЧВ (таких как Картахенский протокол,



Таблица 13.7: Политически чувствительные показатели

Показатель	Обоснование выбора	Рассмотрено в Части А	Рассмотрено в тематических исследованиях	Связь с ЦУР или МЭС	Источники данных
1) Доля стран, принимающих соответствующее национальное законодательство и обеспечивающих адекватные ресурсы для предотвращения или контроля инвазивных чужеродных видов	Связи с Конвенцией о биологическом разнообразии как показателем достижения принятой в Айти цели 9 по сохранению биоразнообразия. Показатель учитывает политику, актуален и был разработан как индикатор реагирования. Он использовался в пятом докладе «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-5) и является подтвержденным показателем ЦУР.	Да: инвазивные виды рассматриваются как один из пяти основных факторов давления на биоразнообразие (Раздел 6.4.2).	Да: инвазивные виды являются предметом тематического исследования WfW из ЮАР (Раздел 13.2.3), в котором ПЭУ используются как средство борьбы с инвазиями.	Целевая задача 9 в области биоразнообразия Айти. Это также показатель целевой задачи 15.8 ЦУР.	IUCN, IUCN SSC, IUCN ISSG, Университет Монаша; bipindicators.net для информационных бюллетеней, графиков, мета-данных
2) Индекс «Красной книги» (влияние использования)	Ссылки на КБР как показатель для целевой задачи 4 по сохранению биоразнообразия, принятой в Айти. Это показатель реагирования. Он использовался в ГЭП-5 и имеет отношение к ЦУР. Он имеет глобальный охват, может быть дезагрегирован, представляет собой количественный показатель, основанный на научной оценке, и содержит длинные ряды данных. «Красная книга» (воздействие использования) была также выбрана для демонстрации того, в какой степени виды, имеющие прямое отношение к жизнедеятельности человека и культуре, с течением времени реагируют на меры по обеспечению их устойчивого использования.	Да: подмножества «Красной книги» используются в Главе 6, особенно в Разделе 6.5 в разделе видов. «Индекс Красной книги» является ведущим источником информации о статусе исчезновения видов.	Нет	Целевая задача 4 по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятая в Айти. Также связан с целевыми задачами 3, 6, 7 и 12, принятыми в Айти. Относится к ЦУР 8.4, 12.2, 14 и 15.	«Индекс Красной книги» МСОП bipindicators.net для информационных бюллетеней, графиков, метаданных
3) Глобальный экологический след	Ссылки на КБР как показатель для целевой задачи 4 по сохранению биоразнообразия Айти. Показатель отслеживает нагрузки. Он использовался в ГЭП-5 и имеет отношение к ЦУР. Он глобальный, основан на длинных рядах данных и может быть дезагрегирован. Этот показатель был выбран потому, что увеличение экологического следа страны будет означать усиление давления её населения на биоразнообразие и повышение риска утраты биоразнообразия.	Да: в разделе 6.4.1, как ведущий фактор утраты биоразнообразия.	Да: экологический след Эдмонтона указан в Разделе 13.2.5 оценки политической эффективности.	Целевая задача 4 по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятая в Айти. Относится к задачам 8.4 и 12.2 ЦУР.	Global Footprint Network bipindicators.net для информационных бюллетеней, графиков, метаданных



Международная конвенция по защите растений и Соглашение о санитарных и фитосанитарных мерах Всемирной торговой организации), уровень национальной приверженности соответствующей политике растёт. Это, в свою очередь, отражает большую глобальную приверженность контролю ИЧВ (Biodiversity Indicators Partnership 2018a). Страны, являющиеся участниками КБР, согласились с целевой задачей 17, принятой в Айти, и политика, связанная с контролем за ИЧВ, должна быть отражена в их НСПДСБ. Это пример триггера международной политики и подхода «сверху-вниз», ведущего к созданию национальных правил ИЧВ. Причинно-следственную связь снизу-вверх (создание политики ИЧВ в связи с увеличением ИЧВ внутри страны) продемонстрировать труднее.

В рамках относящихся к ИЧВ национальных политик правительства могут использовать несколько политических инструментов для сокращения ИЧВ. Эти ответы могут быть весьма разнообразными и конкретными. Программа WfW в Южной Африке (Раздел 13.2.3) использует ПЭУ для поощрения удаления ИЧВ от водных путей, предоставляя денежные стимулы местным сообществам (Buch и Dixon 2009г.). Другие страны могут использовать ССР, как, например, политика Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии в отношении здоровья растений, устанавливающая строгие правила и сертификаты для импорта и перемещения определённых растений, семян, органических веществ и растительных продуктов для предотвращения

интродукции и распространения вредных растительных патогенов (UK Department for Environmental and Rural Affairs [Министерство окружающей среды и сельских дел Великобритании] 2014г.), а также хорошо разработанный стратегический план Австралии (Australia, Invasive Species Council [Совет по инвазивным видам Австралии] 2015г.). Кроме того, островные государства могут иметь более строгие политики ИЧВ, отражающие большее присутствие эндемичных видов, а порты могут подвергаться более строгому регулированию, например, недавней международной политикой судовых балластных вод и осадков (International Maritime Organization [Международная морская организация] 2017г.).

На этот показатель могут влиять другие международные и национальные политики, особенно торговые. По мере прогресса глобализации и создания новых торговых путей и рынков международной торговли появляются новые возможности для чужеродных видов, чтобы обосноваться на новых территориях (Meyerson и Mooney 2007г.; Seebens и др. 2015г.). Была показана прямая положительная связь между степенью международной торговли страны и количеством ИЧВ (Westphal и др. 2008г.; Hulme 2009г.; Liebhold и др. 2012г.; Brocknerhoff и др. 2014г.).

Другие факторы

Изменение климата, особенно в более холодных регионах, представляет собой риск ИЧВ, поскольку оно может

Рисунок 13.8: Процент стран, институты которых имеют чёткий мандат или юридические полномочия по управлению ИЧВ (положительный результат отмечается ответом «Да» и включается в общий процент)



Источник: Biodiversity Indicators Partnership (2018a). Партнёры: МСОП, Комиссия по выживанию видов МСОП и Группа специалистов МСОП по инвазивным видам, Университет Монаша



снизить барьер на пути акклиматизации путём создания нового нишевого пространства (Wolkovich и др. 2013г.; Duffy и др. 2017г.). Страны с развивающейся экономикой, развивающиеся в сфере туризма, торговли экзотическими животными и инфраструктурных проектов, также подвержены большому риску ИЧВ (Hulme 2015г.).

13.3.2 Показатель 2: «Индекс Красной книги» (влияние использования)

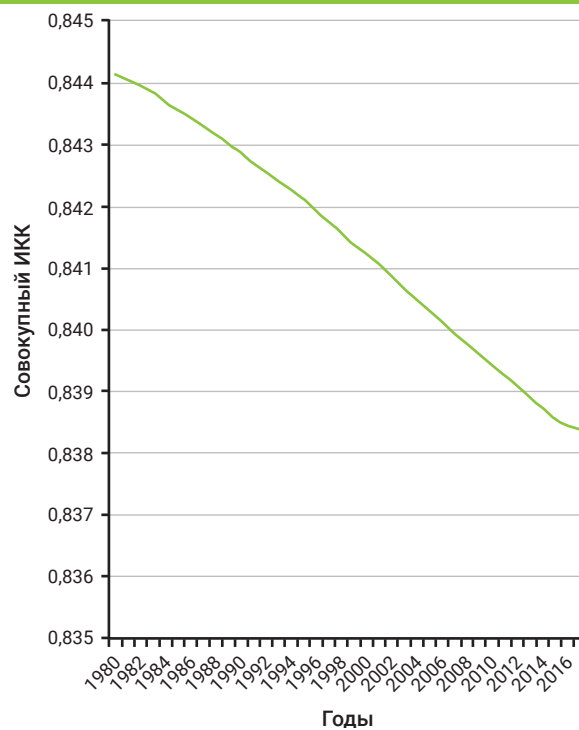
Люди по-разному зависят от биоразнообразия и использования дикой природы (например, охоты, отлова и сбора диких птиц для еды, спорта или перьев). «Индекс Красной книги» (RLI) (влияние использования) показывает тенденции в статусе млекопитающих, земноводных и птиц, обусловленные двумя факторами: негативным воздействием использования (т.е. использование дикой природы, ведущее к снижению статуса) или положительным воздействием принятых мер (например, контроль или управление использованием дикой природы в целях обеспечения устойчивости) (Biodiversity Indicators Partnership [Партнёрство по показателям биоразнообразия] 2018b, см. Раздел 6.5.2). На **Рисунке 13.9** показаны RLI (воздействие использования) для птиц, млекопитающих и земноводных с 1980 по 2017 годы.

Масштаб и измерение

Показатель определяется на основе данных на уровне видов, которые можно анализировать в нескольких масштабах (страновом, региональном или глобальном). «Красная книга» МСОП относит виды к семи категориям относительно их риска исчезновения (вымершие, вызывающие наименьшее беспокойство, или «дефицит данных» для малоизвестных видов). Это делается с использованием количественных критериев для видов, основанных на размере популяции, ареале распространения и скорости сокращения (Bubb и др. 2009г.). В обновлении 2012г. «Красная книга» МСОП включает оценки 63837 видов, из которых 19817 находились под угрозой исчезновения (SCBD и IUCN 2018г.). RLI, равный 1, означает, что все виды в этой группе классифицируются как вызывающие наименьшее беспокойство, а RLI, равный 0, означает, что все виды в группе являются вымершими (Bubb и др. 2009г.). В настоящее время RLI можно рассчитать для птиц, млекопитающих, амфибий, кораллов и голосеменных. Для оценки таксономических групп, которые малоизвестны или имеют очень большое количество видов, был разработан метод выборки, при котором случайным образом выбираются 1500 видов, которые, как предполагается, представляют большую группу (Baillie и др. 2008г.).

В RLI (воздействие использования) включены только

Рисунок 13.9: «Индекс Красной книги» (RLI) за 1980–2017 годы для млекопитающих, птиц и земноводных, демонстрирующий тенденции, обусловленные только использованием (с включением только используемых видов)



Источник: Biodiversity Indicators Partnership (2018b). Партнёры: BirdLife International, Kew Gardens, ZSL, МСОП



виды, которые используются людьми (в качестве домашних животных, для еды, лекарств, материалов или для других целей). Категории использования определены Системой классификации использования и торговли МСОП (версия 3.2) (IUCN 2006г.; Almond и др. 2013г.). Результирующая тенденция может использоваться для обозначения степени, в которой потребление является устойчивым, а воздействие использования природных ресурсов находится в безопасных экологических пределах. Тенденция к снижению указывает на то, что текущее использование является неустойчивым (отрицательное воздействие использования), в то время как тенденция к повышению означает, что использование этой группы видов человеком является устойчивым (положительное влияние использования посредством мер по контролю или устойчивому управлению) (Birdlife International 2012г.).

Политическая актуальность

RLI (воздействие использования) напрямую связан с Целевой задачей 4 Айти в области биоразнообразия. Он также напрямую связан с несколькими задачами в рамках ЦУР 8, 12, 14 и 15 (Biodiversity Indicators Partnership 2018b; UNEP 2015г.).

Причинные связи

Политики, ограничивающие использование или способствующие устойчивому управлению видами, могут напрямую влиять на этот показатель, хотя опубликованной литературы, демонстрирующей политическую эффективность, практически нет. Отсутствие

данных о влиянии политик может быть отчасти вызвано тем, что среднее время для улучшения статуса вида по одной категории «Красной книги» составляет 16 лет (Young и др. 2014г.). Однако этот показатель должен быть чувствительным к экономическим изменениям или политикам, увеличивающим или снижающим цену продуктов, полученных из биологических видов. Например, более высокая рыночная цена создаёт стимул для более широкого использования вида производителем или охотником и, следовательно, может подвергнуть эту группу видов большому риску исчезновения, что отражается в более низком RLI (Ayling 2013г.). Было показано, что ССР, такие как запреты на международную торговлю и правила СИТЕС в отношении браконьерской продукции из исчезающих видов, могут потерпеть неудачу при наличии сильных экономических стимулов для продолжения браконьерства (Rivalan и др. 2007г.; Conrad 2012г.). Политики, вместо этого сосредоточенные на стимулировании и наращивании потенциала в сообществах для устойчивого управления дикой природой (например, как показано в тематическом исследовании проекта «Хищник», Раздел 13.2.2), могут снизить долгосрочное использование видов и спрос на них (Challender и MacMillan 2014г.), эффективно увеличивая RLI (влияние использования). Аналогичным образом, моделирование показало, что более эффективное управление охраняемыми территориями (т.е. проектирование охраняемых территорий, адекватность и целесообразность управления, достижение целей; SCBD 2018с) может иметь большее положительное влияние на RLI, чем просто расширение охраняемых территорий (Costelloe и др. 2016г.).

Другие факторы

К другим факторам относятся культурные и рыночные тенденции, такие как люди, не покупающие одежду, сделанную с использованием животных (меха, кожи, пуха), а также рост вегетарианских/веганских диет в западных странах (Newport 2012г.; Saner 2016г.). Обе эти тенденции могут привести к сокращению использования видов и увеличению RLI. Группы по защите интересов и политика потребителей, направленная на сокращение использования находящихся под угрозой исчезновения видов, играют большую роль в рыночных тенденциях; например, кампании по повышению осведомлённости потребителей, увеличение числа организаций, сертифицирующих экологическую устойчивость, и правительственные ограничения в совокупности резко сократили потребление акульих плавников в Китае за последние годы (Fabinyi 2016г.).

Предупреждение

Эмпирические данные, подтверждающие политическую эффективность, остаются скудными. Одно исследование показало, что усилия местного природоохранного фонда привели к улучшению статуса небольшой группы из 17 находящихся под угрозой исчезновения видов позвоночных в Бразилии, Индии, Мадагаскаре, Маврикии и Испании (Young и др. 2014г.). Однако другие исследования показали, что RLI может демонстрировать сдвиг базовой линии в долгосрочной перспективе. Это связано с тем, что «Красная книга» измеряет снижение численности в



© Dr. Nibedita Mukherjee



течение определённого периода времени, поэтому, если популяция стабилизируется, вид может вернуться в категорию низкого риска, несмотря на то, что находится на очень низком уровне популяции (Costelloe и др. 2016г.; Nicholson, Fulton и Collen 2017г.).

13.3.3 Показатель 3: Экологический след

Экологический след, или учёт экологического следа, «сравнивает спрос людей на природу с биоёмкостью или природным предложением» и способностью к регенерации (Rees и Wackernagel 1996г.). «Спрос измеряется биологически производительной площадью, используемой человечеством для производства потребляемых им природных ресурсов и поглощения отходов». Биоёмкость измеряется площадью поверхности (Biodiversity Indicators Partnership 2018с). Экологический след измеряется путём «определения количества биологически продуктивных земель и акваторий или биоёмкости, необходимого для производства продуктов питания, волокна и возобновляемого сырья, потребляемых человеком, населением или в процессе деятельности». Также учитываются материалы, необходимые для поглощения образующихся выбросов углекислого газа (Global Footprint Network 2018г.). Экологический след использует эквивалентную единицу площади, называемую глобальным гектаром (гга); 1 гга представляет собой биологически продуктивный гектар со средней мировой производительностью (Galli 2015г.). Экологический след включает производство и потребление, каждое из которых

включает пахотные земли, пастбища, лесную продукцию, углеродный и рыбный следы, а также застроенные земли (Global Footprint Network 2018г.). По мере роста нагрузки населения на биоразнообразие растёт и его экологический след (см. Тематическое исследование из Эдмонта в Разделе 13.2.5). Мировой экологический след с разбивкой по компонентам (типам земель) с 1961 по 2013 годы показан на **Рисунке 13.10**.

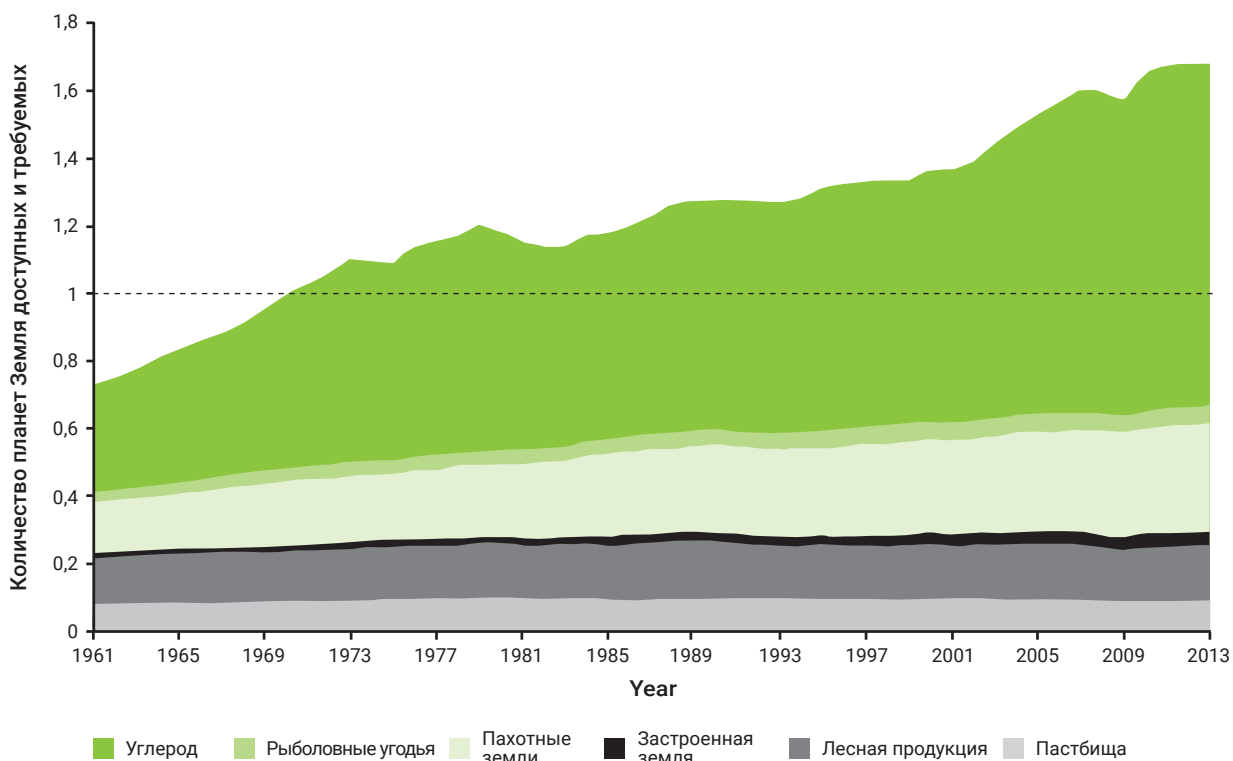
Политическая актуальность

Показатель экологического следа имеет прямое отношение к Задаче 4 Целевых задач в области биоразнообразия, принятых в Айти, а также к нескольким задачам в рамках ЦУР 8 (8.4) и ЦУР 12 (12.2).

Причинные связи

Было проведено много исследований по учёту экологического следа и того, как он может направлять разработку политик (например, глобальный экологический след поспособствовал недавнему принятию Национальной стратегии устойчивого развития в Черногории (Galli 2015г.; Galli и др. 2018г.), но существует мало эмпирических примеров того, как политические изменения повлияли на глобальный или национальный экологический след. Любая политика, сокращающая или способствующая устойчивому управлению потреблением ресурсов, землепользованием или выбросами углерода, снижает экологический след, в то время как политики, прямо или косвенно способствующие увеличению этих параметров, увеличивают след. Одно исследование

Рисунок 13.10: Мировой экологический след по компонентам (типам земель) с 1961 по 2013гг., измеренный по количеству планет Земля



Источник: Global Footprint Network (2018г.).



показало, что экономическая глобализация определяет экологический след потребления, производства, импорта и экспорта, в то время как социальная глобализация увеличивает экологический след импорта и экспорта, но снижает экологический след производства и потребления (Rudolph и Figuree 2017г.).

Другие факторы

Другими факторами, способными влиять на экологический след, являются экологические события, которые изменяют биоёмкость региона (например, изменение климата, приводящее к тому, что ранее непродуктивная территория становится продуктивной, или наоборот), технологические достижения, которые увеличивают биоёмкость региона (например, термостойкость генетически модифицированных культур, что повышает продуктивность местности) или культурные предпочтения потребителей, увеличивающих или уменьшающих потребление ресурсов (например, выбор общественного транспорта, пеших прогулок или езды на велосипеде вместо использования автомобилей).

Предостережение

Хотя экологический след получил широкое признание вследствие того, что он чётко описывает для политиков чрезмерное использование экосистемных услуг (Galli 2015г.), он также подвергся критике из-за того, что не может отслеживать истощение запасов природного капитала, вызванное деятельностью человека. Однако методология активно совершенствуется сетью Global Footprint Network (Mancini и др. 2017г.).

13.4 Заключение

Хорошо известно, что биоразнообразие находится в кризисе и что существующие политические и управленческие меры по сохранению биоразнообразия не были адекватными (см. главу 6, Основные положения). Это может быть связано с тем, что ответные политические меры могут быть недостаточными для противодействия росту драйверов потерь (SCBD 2014г.).

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что неадекватные экономические стимулы и инвестиции в обеспечение эффективного соблюдения и обеспечения соблюдения правовых инструментов на национальном уровне могут привести к неэффективной политике

и управлению (Ambalam 2014г.). Качественное исследование, оценивающее Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием в Африке, выявило дополнительные проблемы, в том числе отсутствие адекватных исходных данных по опустыниванию, слабые механизмы мониторинга и плохо определённые цели политик, что препятствовало соблюдению (Ambalam 2014г.). Анализ НСПДСБ Финляндии показал, как можно создать ряд различных форм ответственности (ответственность, подотчётность, оперативность и забота) в различных политических секторах путём внедрения новых знаний, обеспечения лучшего проектирования процессов и создания институциональных сетей (Sarkki и др. 2016г.). Тем не менее, по-прежнему отсутствует межсекторальный диалог, несмотря на результаты в пользу биоразнообразия в других целевых политических секторах, и ответственность не перешла от управления окружающей средой к другим политическим секторам. Устранение этого межсекторального «разрыва в ответственности» остаётся серьёзной проблемой для эффективной экологической политики (Mukherjee и др. 2015г.; Sarkki и др. 2016г.). Кроме того, международные экологические соглашения редко выходят за рамки обычного ведения дел (Kellenberg и Levinson 2014г.). Расплывчатые формулировки и отсутствие количественных или измеримых целей во многих международных экологических соглашениях оставляют действия подписавших их стран открытыми для толкования и препятствуют строгой оценке их деятельности по улучшению качества экосистем.

Политика сохранения биоразнообразия по своей сути многогранна, и как никогда важно, чтобы у специалистов-практиков и правительств возникла широкая перспектива. Включение вопросов климата, здоровья и справедливости в усилия по актуализации тематики биоразнообразия и повышение осведомлённости о политических обязательствах во всех секторах являются ключом к общему успеху ЦУР. Многие из политических инициатив, обсуждаемых в этой главе, могут служить моделями для расширения усилий до глобального уровня при соответствующей и постоянной поддержке со стороны правительств.





Литература

Allison, H. и Brown, C. (2017r.). A review of recent developments in ecosystem assessment and its role in policy evolution. («Обзор последних достижений в оценке экосистем и её роли в политической эволюции»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 29, стр. 57–62. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2017.11.006>

AlbertaCanada (2017r.). *Opportunities in Alberta's renewable energy sector*. («Возможности в секторе возобновляемой энергетики Альберты»). <https://www.albertacanada.com/business/industries/re-opportunities.aspx> (Доступ проверен: 2 февраля 2018r.).

Almond, R.E.A., Butchart, S.H.M., Oldfield, T.E.E., McRae, L. и de Bie, S. (2013r.). Exploitation indices: Developing global and national metrics of wildlife use and trade. («Индексы эксплуатации: разработка глобальных и национальных показателей использования дикой природы и торговли ею»). В *Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gap Between Global Commitment and Local Action*. Collen, B., Pettorelli, N., Baillie, J.E.M. и Durant, S.M. (ред.). Oxford: John Wiley & Sons, chapter 8, стр. 159–188. <http://doi.org/10.1002/9781118490747.ch8>

Ambalam, K. (2014r.). Challenges of compliance with multilateral environmental agreements: The case of the United Nations Convention to Combat Desertification in Africa. («Проблемы соблюдения многосторонних экологических соглашений: на примере Конвенции Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием в Африке»). *Journal of Sustainable Development Studies* 5(2), стр. 145–168. <http://infinitypress.info/index.php/sds/article/download/552/276>

Apostolopoulou, E. и Pantis, J.D. (2009r.). Conceptual gaps in the national strategy for the implementation of the European nature 2000 conservation policy in Greece. («Концептуальные проблемы в национальной стратегии реализации европейской политики сохранения Natura 2000 в Греции»). *Biological Conservation* 142(1), стр. 221–237. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.021>

Appleton, A.F. (2013r.). *How New York City Used an Ecosystem Services Strategy Carried out Through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of its Drinking Water and Save Billions of Dollars*. («Как город Нью-Йорк использовал стратегию экосистемных услуг, реализованную в рамках партнерства между городом и деревней, для сохранения первозданного качества питьевой воды и экономии миллиардов долларов»). Water Commons, Water Citizenship and Water Security: Revolutionizing Water Management and Governance for Rio + 20 and Beyond. Minneapolis, MN: Our Water Commons. <http://www.ourwatercommons.org/sites/default/files/New-York-preserving-the-pristine-quality-of-its-drinking-water.pdf>

Asdal, A. (2018r.). *One million seed samples deposited*. («Депонирован один миллион образцов семян»). Norwegian Ministry of Agriculture and Food <https://www.seedvault.no/news/one-million-seed-samples-deposited/> (Доступ проверен: 5 октября 2018r.).

Australia, Invasive Species Council (2019r.). *Strategic Plan 2016-2022*. («Стратегический план на 2016–2022гг.»). <https://invasives.org.au/wp-content/uploads/2015/02/Strategic-Plan-Report-2016-2022.pdf>

Ayling, J. (2013r.). What sustains wildlife crime? Rhino horn trading and the resilience of criminal networks. («Что поддерживает преступления против дикой природы? Торговля рогом носорога и устойчивость преступных сетей»). *Journal of International Wildlife Law & Policy* 16(1), стр. 57–80. <https://doi.org/10.1080/13880292.2013.764776>

Baillie, J.E.M., Collen, B., Amin, R., Akcaaka, H.R., Butchart, S.H.M., Brummitt, N. и др. (2008r.). Toward monitoring global biodiversity. («Навстречу мониторингу глобального биоразнообразия»). *Conservation Letters* 1(1), стр. 18–26. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2008.00009.x>

Barnes, A., Ebricht, M., Gaskin, E. и Strain, W. (2007r.). *Working for Water: Addressing Social and Environmental Problems with Payments for Ecosystem Services in South Africa*. («Работа ради воды: решение социальных и экологических проблем с оплатой за экосистемные услуги в Южной Африке»). https://rmpoat.net/library/content/translinks/translinks:2007/earth-institute/WorkingForWaterSouthAfrica_CaseStudy_Translinks_2007.pdf/at_download/file

Bellard, C., Cassey, P. и Blackburn, T.M. (2016r.). Alien species as a driver of recent extinctions. («Чужеродные виды как причина недавних исчезновений»). *Biology Letters* 12(2). <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0623>

Bennett, N.J., Roth, R., Klain, S.C., Chan, K., Christie, P., Clark, D.A. и др. (2017r.). Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. («Социальная наука о сохранении: понимание и интеграция человеческих измерений для улучшения сохранения»). *Biological Conservation* 205, стр. 93–108. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.10.006>

Bertzky, V., Corrigan, C., Kemsey, J., Kenney, S., Ravilious, C., Besançon, C. и др. (2012r.). *Protected Planet Report 2012: Tracking Progress Towards Global Targets for Protected Areas*. («Доклад «Защищённая планета» 2012r.: Отслеживание прогресса в достижении глобальных целей для охраняемых территорий»). Gland: International Union for Conservation of Nature and United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. https://cmsdata.iucn.org/downloads/protected_planet_report.pdf

Biodiversity Indicators Partnership (2018a). *Legislation for prevention and control of invasive alien species (IAS), encompassing "Trends in policy responses, legislation and management plans to control and prevent spread of invasive alien species" and "Proportion of countries adopting relevant national legislation and adequately resourcing the prevention or control of invasive alien species"*. («Законодательство о предотвращении и контроле инвазивных чужеродных видов (ИЧВ), включающее «Тенденции ответных политических мер, законодательство и планы управления по контролю и предотвращению распространения инвазивных чужеродных видов» и «Доля стран, принимающих соответствующее национальное законодательство и обеспечивающих адекватные ресурсы для предотвращения или контроля инвазивных чужеродных видов»). <https://www.bipindicators.net/indicators/adoption-of-national-legislation-relevant-to-the-prevention-or-control-of-invasive-alien-species> (Доступ проверен: 2 января 2018r.).

Biodiversity Indicators Partnership (2018b). *Red list index (impacts of utilisation)*. («Индекс Красной книги (влияние использования)'). <https://www.bipindicators.net/indicators/red-list-index/red-list-index-impacts-of-utilisation> (Доступ проверен: 5 февраля 2018r.).

Biodiversity Indicators Partnership (2018c). *Ecological footprint*. («Экологический след»). [United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre <https://www.bipindicators.net/indicators/ecological-footprint> (Доступ проверен: 13 февраля 2018r.).

Birdlife International (2012r.). *Developing and Implementing National Biodiversity Strategies and Action Plans: How to Set, Meet and Track the Aichi Biodiversity Targets*. («Разработка и реализация национальных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия: как устанавливать, выполнять и отслеживать цели в области биоразнообразия, принятые в Айти»). Cambridge. http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/sowb/pubs/NBSAP_booklet_Sep_2012.pdf

Bonnaardeaux, D. (2012r.). *Linking Biodiversity Conservation and Water, Sanitation, and Hygiene*:

Experiences from Sub-Saharan Africa. («Связывая сохранение биоразнообразия с водой, санитарией и гигиеной: опыт стран Африки к югу от Сахары»). <https://www.conservation.org/publications/Documents/ABCG-CL-LinkingBiodiversityConservationWASH.pdf>

Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U.M. и др. (2017r.). The effectiveness of payments for environmental services. («Эффективность платежей за экологические услуги»). *World Development* 96, стр. 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>

Bourguignon, D. (2015r.). *Safeguarding Biological Diversity - EU Policy and International Agreements*. («Сохранение биологического разнообразия – политика ЕС и международные соглашения»). Brussels: European Union. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/554175/FPRS_IDA\(2015\)554175_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/554175/FPRS_IDA(2015)554175_EN.pdf)

Braat, L.C. и ten Brink, P. (2008r.). *The Cost of Policy Inaction: The Case of not Meeting the 2010 Biodiversity Target*. («Цена политического бездействия: случай невыполнения задачи в области сохранения биоразнообразия, намеченной на 2010 год»). Wageningen: Alterra. <http://edepot.wur.nl/152014>

Brockerhoff, E.G., Kimberley, M., Liebhold, A.M., Haack, R.A. и Cavey, J.F. (2014r.). Predicting how altering propagule pressure changes establishment rates of biological invaders across species pools. *Ecology* 95(3), 594–601. <https://doi.org/10.1890/13-0465.1>

Brown, K. (2003r.). Three challenges for a real people-centred conservation. («Три проблемы для ориентированной на людей реальной охраны природы»). *Global Ecology and Biogeography* 12(2), стр. 89–92. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00327.x>

Bryan, B.A. (2010r.). Development and application of a model for robust, cost-effective investment in natural capital and ecosystem services. («Разработка и применение модели надежных и рентабельных инвестиций в природный капитал и экосистемные услуги»). *Biological Conservation* 143(7), стр. 1737–1750. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.022>

Bubb, P., Butchart, S.H.M., Collen, B., Dublin, H., Kapos, V., Pollock, C. и др. (2009r.). *IUCN Red List Index: Guidance for National and Regional Use. Version 1.1*. («Индекс Красной книги МСОП: Руководство для национального и регионального использования. Версия 1.1»). Gland: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2009-001.pdf>

Buch, A. и Dixon, A.B. (2009r.). South Africa's working for water programme: Searching for win-win outcomes for people and the environment. («Программа «Работа ради воды» Южной Африки: поиск беспроигрышных результатов для людей и окружающей среды»). *Sustainable Development* 17(3), стр. 129–141. <https://doi.org/10.1002/sd.370>

Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P. и др. (2012r.). Biodiversity loss and its impact on humanity. («Утрата биоразнообразия и её влияние на человечество»). *Nature* 486(7401), стр. 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>

Carrus, G., Scopelliti, M., Laforteza, R., Colangelo, G., Ferrini, F., Salbitano, F. и др. (2015r.). Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. («Стать экологичнее, почувствовать себя лучше? Положительное влияние биоразнообразия на благополучие людей, посещающих городские и пригородные зелёные зоны»). *Landscape and Urban Planning* 134, стр. 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.022>

Challender, D.W.S. и MacMillan, D.C. (2014r.). Poaching is more than an enforcement problem. («Браконьерство – больше, чем проблема правоприменения»). *Conservation Letters* 7(5), стр. 484–494. <https://doi.org/10.1111/coni.12082>

Chamier, J., Schachtschneider, K., le Maitre, D.C., Ashton, P.J. и van Wilgen, B.W. (2012r.). Impacts of invasive alien plants on water quality, with particular emphasis on South Africa. («Воздействие инвазивных чужеродных растений на качество воды, с особым акцентом на Южную Африку»). *Water SA* 38(2), стр. 345–356. <https://doi.org/10.4314/wsa.v38i2.19>

Charron, D.F. (2012r.). *Ecohealth research in practice*. («Исследования экологического здоровья на практике»). В *Ecohealth Research in Practice: Innovative Applications of an Ecosystem Approach to Health*. Charron, D.F. (Ред.). New York, NY: Springer, стр. 255–271. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0517-7_22

City of Edmonton (2009r.). *Natural Connections: Biodiversity Action Plan*. («Природные связи: план действий по сохранению биоразнообразия»). Edmonton. https://www.edmonton.ca/city_government/documents/PDF/Edmonton_Biodiversity_Action_Plan_Final.pdf

Colding, J. (2007r.). 'Ecological land-use complementation' for building resilience in urban ecosystems. («Экологическое дополнение землепользования для повышения жизнестойкости городских экосистем»). *Landscape and Urban Planning* 81(1-2), стр. 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.10.016>

Conrad, K. (2012r.). Trade bans: A perfect storm for poaching? («Запреты на торговлю: идеальный шторм для браконьерства?»). *Tropical Conservation Science* 5(3), стр. 245–254. <https://doi.org/10.1177/194008291200500302>

Cooney, R., Roe, D., Dublin, H. и Booker, F. (2018r.). *Wild Life, Wild Livelihoods: Involving Communities in Sustainable Wildlife Management and Combatting the Illegal Wildlife Trade*. («Дикая природа, средства существования дикой природы: вовлечение сообществ в устойчивое управление дикой природой и борьба с незаконной торговлей дикой природой»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22864/WLWL_Report_web.pdf

Convention on Biological Diversity (1992r.). *Convention on Biological Diversity*. («Конвенция о биологическом разнообразии»). <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

Convention on Biological Diversity (2012r.). *XI/6. Cooperation with other Conventions, International Organizations, and Initiatives. COP 11 Decision XI/6*. («XI/6. Сотрудничество с другими конвенциями, международными организациями и инициативами. Решение XI/6 принято 11 Конференцией Сторон Конвенции»). <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=13167>

Convention on Biological Diversity (2016a). *XIII/3. Strategic Actions to Enhance the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Achievement of the Aichi Biodiversity Targets, including with respect to Mainstreaming and the Integration of Biodiversity within and across Sectors. Decision adopted by the Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity*. («XIII/3. Стратегические действия по активизации реализации Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы и достижения целевых задач в области биоразнообразия, принятых в Айти, в том числе в отношении актуализации и интеграции биоразнообразия в рамках секторов и между ними. Решение принято Конференцией Сторон Конвенции»). <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-03-en.pdf>

Convention on Biological Diversity (2016b). *XIII/6. Biodiversity and Human Health*. («XIII/6. Биоразнообразие и здоровье человека»). *Decision adopted by the Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity*. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-06-en.pdf>

Corrigan, C. и Hay-Edie, T. (2013r.). *A Toolkit to Support Conservation by Indigenous Peoples and Local Communities: Building Capacity and Sharing Knowledge for Indigenous Peoples' and Community Conserved Territories and Areas (ICCAs)*. («Набор инструментов для поддержки сохранения



- коренными народами и местными общинами: создание потенциала и обмен знаниями для территорий и зон, охраняемых коренными народами и общинами (ICCA)». Cambridge: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. http://www.silene.es/documentos/Toolkit_conservation_indigenous_peoples.pdf.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I. и др. (2014r.). Changes in the global value of ecosystem services. («Изменения глобальной стоимости экосистемных услуг»). *Global Environmental Change* 26, стр. 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Costelloe, B., Collen, B., Milner-Gulland, E.J., Craigie, I.D., McRae, L., Rondinini, C. и др. (2016r.). Global biodiversity indicators reflect the modeled impacts of protected area policy change. («Показатели глобального биоразнообразия отражают смоделированные воздействия изменения политики в отношении охраняемых территорий»). *Conservation Letters* 9(1), стр. 14–20. <https://doi.org/10.1111/conl.12163>.
- Cox, M. (2016r.). The pathology of command and control: A formal synthesis. («Патология командования и управления: формальный синтез»). *Ecology and Society* 21(3), стр. 33. <https://doi.org/10.5751/ES-08698-210333>.
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N. и др. (2015r.). The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people. («Концептуальная основа МНПЭЗУ – соединение природы и людей»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, стр. 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2014.11.002>
- Duffy, G.A., Coetzee, B.W.T., Latombe, G., Akerman, A.H., McGeoch, M.A. и Chown, S.L. (2017r.). Barriers to globally invasive species are weakening across the Antarctic. («Барьеры для глобальных инвазивных видов в Антарктике ослабевают»). *Diversity and Distributions* 23(9), стр. 982–996. <https://doi.org/10.1111/ddi.12593>.
- Dullo, M.E. (2015r.). Conservation and availability of plant genetic diversity: Innovative strategies and technologies. («Сохранение и доступность генетического разнообразия растений: инновационные стратегии и технологии»). *Acta Horticulturae* 1101, стр. 1–8. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1101.1>
- Eastwood, R.J., Cody, S., Westengen, O.T. и Bothmer, R. (2015r.). Conservation roles of the millennium seed bank and the svalbard global seed vault. («Роли банка семян тысячелетия и глобального хранилища семян на Шпицберге в сохранении»). В *Crop Wild Relatives and Climate Change*. Redden, R., Yadav, S.S., Maxted, N., Dulloo, M.E., Guarino, L. и Smith, P. (ред.). John Wiley & Sons, Inc. chapter 10. стр. 173–186. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781118854396.ch10>
- Eklund, J. и Cabeza, M. (2017r.). Quality of governance and effectiveness of protected areas: Crucial concepts for conservation planning. («Качество управления и эффективность охраняемых территорий: ключевые концепции для планирования сохранения»). *Annals of the New York Academy of Sciences* 1399(1), стр. 27–41. <https://doi.org/10.1111/nyas.13284>
- Esquinas-Alcázar, J. (2005r.). Protecting crop genetic diversity for food security: Political, ethical and technical challenges. («Защита генетического разнообразия сельскохозяйственных культур для обеспечения продовольственной безопасности: политические, этические и технические проблемы»). *Nature Reviews Genetics* 6, стр. 946–953. <https://doi.org/10.1038/nrg1729>
- European Council (1979r.). *Council Directive of 2 April 1979 on the Conservation of Wild Birds (79/409/EEC)*. («Директива Совета 79/409/ЕЕС от 2 апреля 1979г. об охране диких птиц») <https://eur-lex.europa.eu/lexUriServ/lexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:EN:PDF>
- European Council (1992r.). *Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora*. («Директива Совета 92/43/ЕЕС от 21 мая 1992г. о сохранении природной среды обитания, дикой фауны и флоры») <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=EN>
- Fabinyi, M. (2016r.). Sustainable seafood consumption in China. («Устойчивое потребление морепродуктов в Китае»). *Marine Policy* 74, стр. 85–87. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.09.020>
- Felson, A.J. и Pickett, S.T.A. (2005r.). *Designed experiments: New approaches to studying urban ecosystems*. («Планируемые эксперименты: новые подходы к изучению городских экосистем»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 3(10), стр. 549–556. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2005\)003\[0549:DEXTS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2005)003[0549:DEXTS]2.0.CO;2)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010r.). *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. («Второй доклад о состоянии мировых генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018r.). *Integrated landscape management*. («Комплексное управление ландшафтом»). <http://www.fao.org/land-water/overview/integrated-landscape-management/en/> (Доступ проверен: 21 июня 2018г.).
- Fowler, C. (2008r.). The svalbard seed vault and crop security. («Хранилище семян на Шпицберге и безопасность культур растений»). *BioScience* 58(3), стр. 190–191. <https://doi.org/10.1641/B580302>
- Friel, S. и Ford, L. (2015r.). Systems, food security and human health. («Системы, продовольственная безопасность и здоровье человека»). *Food Security* 7(2), стр. 437–451. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0433-1>
- Galli, A. (2015r.). On the rationale and policy usefulness of ecological footprint accounting: The case of Morocco. («Об обосновании и политической полезности учёта экологического следа: пример Марокко»). *Environmental Science & Policy* 48, стр. 210–224. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.01.008>
- Galli, A., Durović, G., Hanscom, L. и Knežević, J. (2018r.). Think globally, act locally: Implementing the sustainable development goals in Montenegro. («Мыслите глобально, действуйте локально: реализация целей устойчивого развития в Черногории»). *Environmental Science & Policy* 84, стр. 159–169. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.012>
- Garvin, E.C., Cannuscio, C. и Branas, C.C. (2013r.). Greening vacant lots to reduce violent crime: A randomised controlled trial. («Озеленение пустырей для снижения уровня насильственных преступлений: рандомизированное контролируемое испытание»). *Injury Prevention* 19(3), стр. 198. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040439>
- Gaworecki, M. (2017r.). Cash for conservation: Do payments for ecosystem services work? («Деньги на сохранение: работают ли платежи за экосистемные услуги?»). *Mongabay Series: Conservation Effectiveness*, Mongabay. <https://news.mongabay.com/2017/10/cash-for-conservation-do-payments-for-ecosystem-services-work/>
- Geldmann, J., Coad, L., Barnes, M.D., Craigie, I.D., Woodley, S., Balmford, A. и др. (2018r.). A global analysis of management capacity and ecological outcomes in terrestrial protected areas. («Глобальный анализ управленческого потенциала и экологических результатов на наземных охраняемых территориях»). *Conservation Letters* 11(3), e12434. <https://doi.org/10.1111/conl.12434>
- Global Footprint Network (2018r.). *Ecological footprint*. («Экологический след»). <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (Доступ проверен: 20 мая 2018г.).
- Goodrich, J., Lynam, A., Miquelle, D., Wibisono, H., Kawanishi, K., Pattanavibool, A. и др. (2015r.). *Panthera tigris*: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. e.T15955A50659951. («Тигр. «Красная книга исчезающих видов МСОП» 2015г.: e.T15955A50659951»). Gland: International Union for Conservation of Nature. https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T15955A50659951_en
- Govan, H. (2009r.). *Status and Potential of Locally-Managed Marine Areas in the Pacific Island Region: Meeting Nature Conservation and Sustainable Livelihood Targets Through Wide-Spread Implementation of LMMAs*. («Состояние и потенциал локально управляемых морских территорий в регионе тихоокеанских островов: достижение целей в области охраны природы и устойчивого жизнеобеспечения посредством широкого внедрения ЛММА»). https://mpr.ub.uni-muenchen.de/23828/1/MPRA_paper_23828.pdf
- GreenInvest (2017r.). *Green Foreign Direct Investment in Developing Countries*. («Зелёные прямые иностранные инвестиции в развивающихся странах»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27280/Green_Invest_Developing_Countries.pdf?sequence=1
- Gunningham, N. и Young, M.D. (1997r.). Toward optimal environmental policy: The case of biodiversity conservation. («На пути к оптимальной экологической политике: тематический пример сохранения биоразнообразия»). *Ecology Law Quarterly* 24(2), стр. 243–298. <https://doi.org/10.15779/Z388N7K>
- Harrington, W., Morgenstern, R.D. и Sterner, T. (2004r.). Overview: Comparing instrument choices. («Обзор: сравнение выбора инструментов»). В *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe*. Harrington, W., Morgenstern, R.D. и Sterner, T. (ред.). New York, NY: Routledge. https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781136524943/chapters/10.4324%2F9781936331468_6
- Higgins, D. и White, R. (2016r.). Collaboration at the front line: INTERPOL and NGOs in the same NEST. («Сотрудничество на передовой: Интерпол и НПО в одном NEST (гнезде)»). В *Environmental Crime and Collaborative State Intervention*. Pink, G. и White, R. (ред.). London: Palgrave Macmillan. chapter 6. стр. 101–116. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-137-56257-9_6
- Hobbs, R.J. (2004r.). The working for water programme in South Africa: The science behind the success. («Программа «Работа ради воды» в Южной Африке: наука, лежащая в основе успеха»). *Diversity and Distributions* 10(5/6), стр. 501–503. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00115.x>
- Hodkinson, T.R., Waldren, S., Parnell, J.A.N., Kelleher, C.T., Salamin, K. и Salamin, N. (2007r.). DNA banking for plant breeding, biotechnology and biodiversity evaluation. («Банк ДНК для селекции растений, биотехнологии и оценки биоразнообразия»). *Journal of Plant Research* 120(1), стр. 17–29. <https://doi.org/10.1007/s10265-006-0059-7>
- Holling, C.S. и Meffe, G.K. (1996r.). Command and control and the pathology of natural resource management: Comando-y-control y la patologia del manejo de los recursos naturales. («Командование и управление и патология управления природными ресурсами»). *Conservation Biology* 10(2), стр. 328–337. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10020328.x>
- Hopkin, R. (2008r.). Biodiversity: Frozen futures. («Биоразнообразие: замороженные футючерсы»). *Nature* 452, стр. 404–405. <https://doi.org/10.1038/452404a>
- Hough, R.L. (2014r.). Biodiversity and human health: Evidence for causality? («Биоразнообразие и здоровье человека: доказательства причинно-следственной связи?»). *Biodiversity and Conservation* 23(2), стр. 267–288. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0614-1>
- Hulme, P.E. (2009r.). Trade, transport and trouble: Managing invasive species pathways in an era of globalization. («Торговля, транспорт и проблемы: Управление путями распространения инвазивных видов в эпоху глобализации»). *Journal of Applied Ecology* 46(1), стр. 10–18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x>
- Hulme, P.E. (2015r.). Invasion pathways at a crossroad: Policy and research challenges for managing alien species introductions. («Пути вторжения на перекрестке: политические и исследовательские задачи по управлению интродукцией чужеродных видов»). *Journal of Applied Ecology* 52(6), стр. 1418–1424. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12470>
- Huynen, M.M., Martens, P. и De Groot, R.S. (2004r.). Linkages between biodiversity loss and human health: A global indicator analysis. («Связь между утратой биоразнообразия и здоровьем человека: анализ глобальных показателей»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14(1), стр. 13–30. <https://doi.org/10.1080/0960312031000163395>
- ICCA Registry (2018r.). *International conservation and targets*. («Международная охрана и её цели»). [United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre <http://www.iccaregistry.org/en/about/international-conservation-and-targets> (Доступ проверен: 23 марта 2018г.).
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2016r.). *The Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production*. («Доклад об оценке Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и услугам экосистем по опылителям, опылению и производству продуктов питания»). Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L. и Ngo, H.T. (ред.). Bonn. https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf
- International Maritime Organization (2017r.). *International convention for the control and management of ships' ballast water and sediments (BWM)*. («Международная конвенция по контролю судовых балластных вод и отложений (BWM) и управлению ими»). [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)
- International Union for Conservation of Nature (2006r.). *Unified Classification of Conservation Actions: Version 1.0*. («Единая классификация природоохранных мероприятий: Версия 1.0»). Gland. http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2010/04/IUCN-CMP_Unified_Actions_Classification_2006_06_01.pdf
- International Union for Conservation of Nature (2016r.). *Inclusion and Characterization of Women and Gender Equality Considerations in National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs)*. («Включение и характеристика женщин и соображений гендерного равенства в национальных стратегиях и планах действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ)»). Washington, D.C. <https://www.cbd.int/gender/doc/gender-nbsaps-factsheet.pdf>
- International Union for Conservation of Nature (2017r.). *Gender and Biodiversity: Analysis of Women and Gender Equality Considerations in National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs)*. («Гендер и биоразнообразие: анализ женщин и соображений гендерного равенства в национальных стратегиях и планах действий по сохранению биоразнообразия (НСПДСБ)»). Environment & Gender Information. Washington DC: International Union for Conservation of Nature. <https://www.cbd.int/gender/doc/gender-biodiversity-nbsaps-report-final.pdf>
- International Union for Conservation of Nature (2018a). *Red list index*. («Индекс «Красной книги»). <https://www.iucnredlist.org/assessment/red-list-index> (Доступ проверен: 6 ноября 2018г.).
- International Union for Conservation of Nature (2018b). *About: What is a protected area?* («Что такое охраняемая территория?»). <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about> (оступ проверен: 6 ноября 2018г.).
- International Criminal Police Organization (2015r.). *Protection of Asian wildlife species: Operation PAWS II (2015)*. («Защита азиатских видов диких животных: Операция PAWS [лапы] II (2015г.)»). <https://www.ictp.int/sites/default/files/eng/com/sc/66/FC-SC66-44-01-A3.pdf>
- Jabour, J. и Flachsland, C. (2017r.). 40 years of global environmental assessments: A retrospective

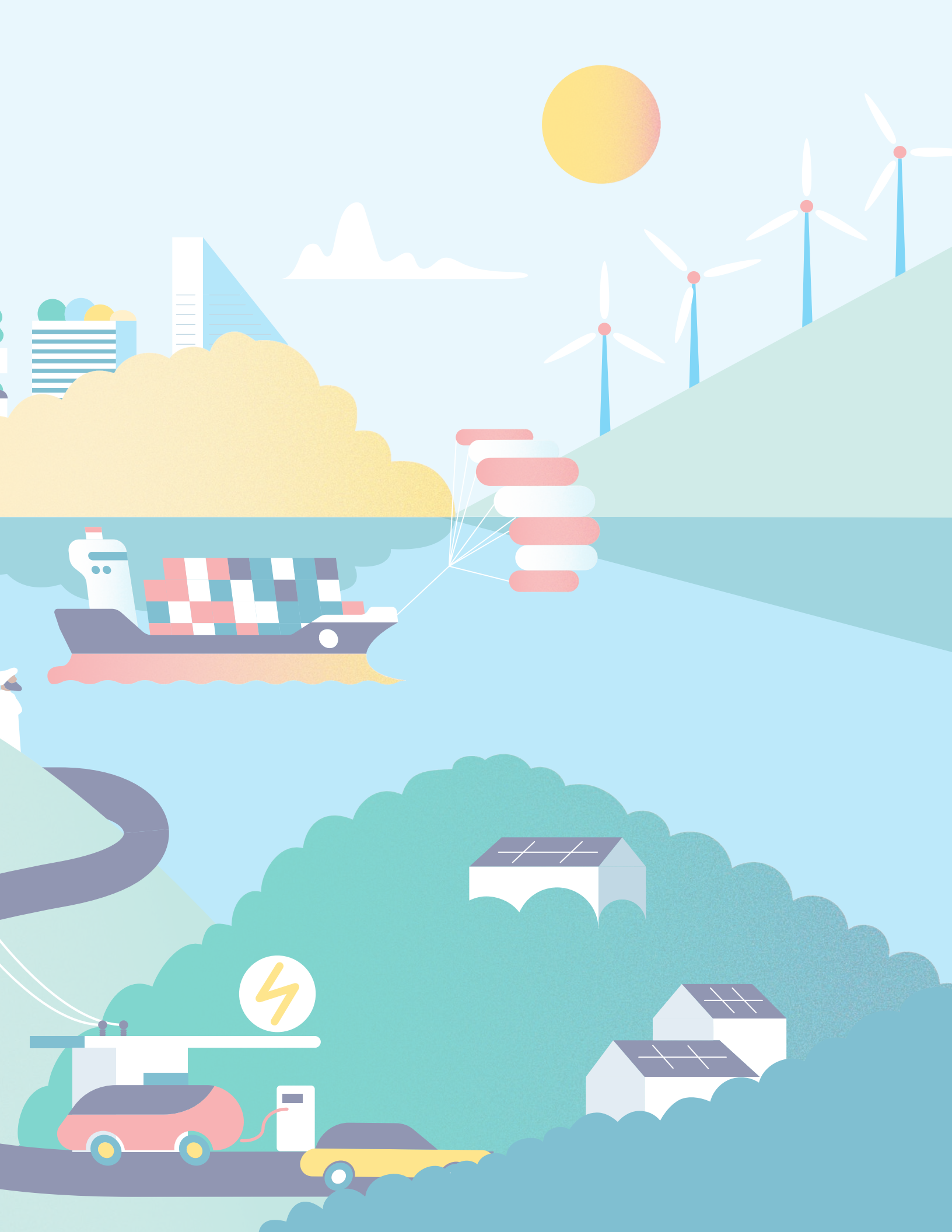


- analysis. («40 лет глобальным экологическим оценкам: ретроспективный анализ»). *Environmental Science & Policy* 77, стр. 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.001>.
- Jarmain, C. и Meijninger, W.M.L. (2012r.). Assessing the impact of invasive alien plants on South African water resources using remote sensing techniques. («Оценка воздействия инвазивных чужеродных растений на водные ресурсы Южной Африки с использованием методов дистанционного зондирования»). В *Remote Sensing and Hydrology*. Neale, C.M.U. и Cosh, M.H. (ред.). IAHS Press. стр. 388–392. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/508172>
- Juffe-Bignoli, D., Burgess, N.D., Bingham, H., Belle, E.M.S., de Lima, M.G., Deguignet, M. и др. (2014r.). *Protected Planet Report 2014: Tracking Progress Towards Global Targets for Protected Areas*. («Доклад «Защищенная планета» 2014r.: Отслеживание прогресса в достижении глобальных целей для охраняемых территорий»). Cambridge: United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre. https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/289/original/Protected-Planet-Report-2014_01122014_EN_web.pdf?1420549522
- Jupiter, S.D., Cohen, P.J., Weeks, R., Tawake, A. и Govan, H. (2014r.). Locally-managed marine areas: Multiple objectives and diverse strategies. («Морские районы, управляемые на местном уровне: множество целей и разнообразные стратегии»). *Pacific Conservation Biology* 20(2), стр. 165–179. <https://doi.org/10.1071/PC140165>
- Jupiter, S.D., Epstein, G., Ban, N.C., Mangubhai, S., Fox, M. и Cox, M. (2017r.). A social-ecological systems approach to assessing conservation and fisheries outcomes in Fijian locally managed marine areas. («Социально-экологический системный подход к оценке результатов сохранения и рыболовства в морских районах Фиджи, управляемых на местном уровне»). *Society & Natural Resources* 30(9), стр. 1096–1111. <https://doi.org/10.1080/08941920.2017.1315654>
- Kellenberg, D. и Levinson, A. (2014r.). Waste of effort? International environmental agreements. («Напрасная трата усилий? Международные экологические соглашения»). *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 11(1/2), стр. 135–169. <https://doi.org/10.1006/jae.2003.1037>
- Kusmanoff, A. (2017r.). *Framing the Conservation Conversation: An Investigation into Framing Techniques for Communicating Biodiversity Conservation*. («Обрамление беседы о сохранении: исследование методов создания рамок для распространения информации о сохранении биоразнообразия»). Doctor of Philosophy (PhD), RMIT University <https://researchbank.rmit.edu.au/eserv/rmit:162021/Kusmanoff.pdf>
- Laitos, J.G. и Wolongevic, L.J. (2014r.). Why Environmental Laws Fail. («Почему не работают законы об окружающей среде»). *William & Mary Environmental Law and Policy Review* 39(1). <https://scholarship.law.wm.edu/wmelp/vol39/iss1/2>
- Le Maitre, D.C., Gush, M.B. и Dzikiti, S. (2015r.). Impacts of invading alien plant species on water flows at stand and catchment scales. («Воздействие вторжения чужеродных видов растений на водотоки в масштабах места и водораздела»). *Acta Oecologica* 71(1), стр. 1–21. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv043>
- Levendal, M., Le Maitre, D.C., van Wilgen, B.W. и Ntshoto, P. (2008r.). *The Development of Protocols for the Monitoring and Evaluation of Benefits Arising from the Working for Water Programme*. («Разработка протоколов для мониторинга и оценки выгод от программы «Работа ради воды»). Monitoring & Evaluation Frameworks. Pretoria: Council for Scientific and Industrial Research. <http://www.dwaf.gov.za/wfw/docs/leval/leval.pdf>
- Liebhold, A.M., Brockerhoff, F.E., Garrett, L.J., Parke, J.L. и Britton, K.O. (2012r.). Live plant imports: The major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. («Импорт живых растений: основной путь вторжений лесных насекомых и патогенов в США»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(3), стр. 135–143. <https://doi.org/10.1890/110198>
- Local Governments for Sustainability (2013r.). *Cities and Biodiversity: Exploring how Edmonton and Montreal are Mainstreaming the Urban Biodiversity Movement*. («Города и биоразнообразие: изучение того, как Эдмонтон и Монреаль актуализируют движение за городское биоразнообразие»). Toronto. <http://www.biopolis.ca/wp-content/uploads/2013/01/Cities-and-Biodiversity-Exploring-how-Edmonton-and-Montreal-are-Mainstreaming-the-Urban-Biodiversity-Movement.pdf>
- Maas, J., van Dillen, S.M.E., Verheij, R.A. и Groenewegen, P.P. (2009r.). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. («Социальные контакты как возможный механизм взаимосвязи между зелеными насаждениями и здоровьем»). *Health & Place* 15(2), стр. 586–595. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.09.006>
- Magadela, D. и Mdzeke, N. (2004r.). Social benefits in the Working for Water programme as a public works initiative: Working for water. («Социальные льготы в программе «Работа ради воды» как инициатива общественных работ: Работа ради воды»). *South African Journal of Science* 100(1-2), стр. 94–96. <https://hdl.handle.net/10520/EJ396206>
- Mancini, M.S., Galli, A., Nicolucci, V., Lin, D., Hanscom, L., Wackernagel, M. и др. (2017r.). Stocks and flows of natural capital: Implications for ecological footprint. («Запасы и потоки природного капитала: последствия для экологического следа»). *Ecological Indicators* 77, стр. 123–128. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.01.033>
- Marcos-Martinez, R., Bryan, B.A., Schwabe, K.A., Connor, J.D. и Law, E.A. (2018r.). Forest transition in developed agricultural regions needs effective regulatory policy. («Переход лесов в развитых сельскохозяйственных регионах требует эффективной регуляторной политики»). *Forest Policy and Economics* 86, стр. 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.10.021>
- McConnachie, M.M., Cowling, R.M., van Wilgen, B.W. и McConnachie, D.A. (2012r.). Evaluating the cost-effectiveness of invasive alien plant clearing: A case study from South Africa. («Оценка рентабельности очистки от инвазивных чужеродных растений: тематическое исследование из Южной Африки»). *Biological Conservation* 155, стр. 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.006>
- McQueen, C., Noemdoe, S. и Jezile, N. (2001r.). The working for water programme. («Программа «Работа ради воды»). *Land Use and Water Resources Research* 1(4), стр. 1–4. <https://core.ac.uk/download/pdf/6569950.pdf>
- Meijninger, W.M.L. и Jarmain, C. (2014r.). Satellite-based annual evaporation estimates of invasive alien plant species and native vegetation in South Africa. («Ежегодные спутниковые оценки исчезновения инвазивных чужеродных видов растений и местной растительности в Южной Африке»). *Water SA* 40(1), стр. 95–107. <https://doi.org/10.4314/wsa.v40i1.12>
- Meyerson, L.A. и Mooney, H.A. (2007r.). Invasive alien species in an era of globalization. («Инвазивные чужеродные виды в эпоху глобализации»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(4), стр. 199–208. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[199:IASIAE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[199:IASIAE]2.0.CO;2)
- Mukherjee, N., Dahdouh-Guebas, F., Koedam, N. и Shanker, K. (2015r.). An interdisciplinary framework to evaluate bioshield plantations: Insights from peninsular India. («Междисциплинарная основа для оценки плантаций биозащиты: выводы из полуострова Индии»). *Acta Oecologica* 63, стр. 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2014.01.005>
- Mukherjee, N., Dicks, L.V., Shackelford, G.E., Vira, V. и Sutherland, W.J. (2016r.). Comparing groups versus individuals in decision making: A systematic review protocol. («Сравнение групп и отдельных лиц при принятии решений: протокол систематического обзора»). *Environmental Evidence* 5(19). <https://doi.org/10.1186/s13750-016-0066-7>
- Mukherjee, N., Zabala, A., Huges, J., Nyumba, T.O., Adem Esmail, B. и Sutherland, W.J. (2018r.). Comparison of techniques for eliciting views and judgments in decision-making. («Сравнение методов выявления взглядов и суждений при принятии решений»). *Methods in Ecology and Evolution* 9(1), стр. 54–63. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12940>
- Nellemann, C. и INTERPOL Environmental Crime (ред.) (2012r.). *Green Carbon, Black Trade: Illegal Logging, Tax Fraud and Laundering in the World's Tropical Forests. A Rapid Response Assessment*. («Зеленый углерод, черная торговля: незаконные рубки, налоговое мошенничество и отмывание в тропических лесах мира. Оценка быстрого реагирования»). https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/prod/production/documents/s_document/148/original/RBALogging_english_scr.pdf?12483646716
- Nelson, A. (2017r.). UK named as world's largest legal ivory exporter. («Великобритания признана крупнейшим в мире легальным экспортером слоновой кости»). *The Guardian* 15 октября 2017r. <https://www.theguardian.com/environment/2017/aug/10/uk-named-as-worlds-largest-legal-ivory-exporter>
- New South Wales, Office of Environment and Heritage. (2017r.). *Draft Biodiversity Conservation Investment Strategy 2017-2037: A Strategy to Guide Investment in Private Land Conservation*. («Проект инвестиционной стратегии сохранения биоразнообразия на 2017–2037 годы: стратегия направления инвестиций в частное сохранение земель»). Sydney. <http://www.environment.nsw.gov.au/resources/biodiversity/strategy/draft-biodiversity-conservation-investment-strategy-170450.pdf>
- Newport, F. (2012r.). In U.S., 5% consider themselves vegetarians: Even smaller 2% say they are vegans. («В США 5% считают себя вегетарианцами, менее 2% считают себя веганами»). Gallup <https://news.gallup.com/poll/156215/consider-themselves-vegetarians.aspx>
- Nicholson, E., Fulton, E.A. и Collen, B. (2017r.). Linking biodiversity indicators with global conservation policy. («Связывающая показатели биоразнообразия с глобальной политикой сохранения»). В *Decision-Making in Conservation and Natural Resource Management: Models for Interdisciplinary Approaches*. Bunnfeld, N., Nicholson, E. и Milner-Gulland, E.J. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 9, стр. 196–212. <https://www.cambridge.org/core/books/decision-making-in-conservation-and-natural-resource-management/linking-biodiversity-indicators-with-global-conservation-policy/50F2977DF871CE99AD8E04C84086449>
- Niemelä, J., Saarela, S.-R., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Väre, S. и др. (2010r.). Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: A Finland case study. («Использование подхода экосистемных услуг для лучшего планирования и сохранения городских зеленых насаждений: пример Финляндии»). *Biodiversity and Conservation* 19(11), стр. 3225–3243. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9888-8>
- Olekor, J.A., Holmes, G., Harris, W.E. и Evans, K.L. (2015r.). A global assessment of the social and conservation outcomes of protected areas. («Глобальная оценка социальных и природоохранных результатов охраняемых территорий»). *Conservation Biology* 30(1), стр. 133–141. <https://doi.org/10.1111/cobi.12568>
- Oliver, T.H., Heard, M.S., Isaac, N.J.B., Roy, D.B., Procter, D., Eigenbrod, F. и др. (2015r.). Biodiversity and resilience of ecosystem functions. («Биоразнообразие и устойчивость функций экосистем»). *Trends in Ecology & Evolution* 30(11), стр. 673–684. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.08.009>
- Paavola, J., Gouldson, A. и Klavanková-Oravská, T. (2009r.). Interplay of actors, scales, frameworks and regimes in the governance of biodiversity. («Взаимодействие субъектов, масштабов, структуры и режимов в управлении биоразнообразием»). *Environmental Policy and Governance* 19(3), стр. 148–158. <https://doi.org/10.1002/eet.505>
- Paloniemi, R. и Vilja, V. (2009r.). Changing ecological and cultural states and preferences of nature conservation policy: The case of nature values trade in South-Western Finland. («Изменение экологических и культурных состояний и предпочтений природоохранной политики: пример торговли природными ценностями в юго-западной Финляндии»). *Journal of Rural Studies* 25(1), стр. 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2008.06.004>
- Pejchar, L. и Mooney, H.A. (2009r.). Invasive species, ecosystem services and human well-being. («Инвазивные виды, экосистемные услуги и благосостояние человека»). *Trends in Ecology & Evolution* 24(9), стр. 497–504. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.016>
- Porras, I., Barton, D.N., Chacón-Cascante, A. и Miranda, M. (2013r.). *Learning from 20 Years of Payments for Ecosystem Services in Costa Rica*. («Уроки 20 лет оплаты экосистемных услуг в Коста-Рике»). London: International Institute for Environment and Development. <http://pubs.iied.org/pdfs/16514IIE.pdf>
- Primmer, E., Paloniemi, R., Mathevet, R., Apostolopoulou, E., Tzanopoulos, J., Ring, I. и др. (2014r.). An approach to analysing scale-sensitivity and scale-effectiveness of governance in biodiversity conservation. («Подход к анализу чувствительности к масштабу и масштабной эффективности управления в области сохранения биоразнообразия»). В *Scale-sensitive Governance of the Environment*. Padt, F., Ordram, P., Polman, N. и Termeer, C. (ред.). chapter 15. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781118567135.ch15>
- Redpath Steveland, M., Linnell John, D.C., Festa-Bianchet, M., Boitani, L., Bunnfeld, N., Dickman, A. и др. (2017r.). Don't forget to look down – collaborative approaches to predator conservation. («Не забывайте смотреть под ноги – совместные подходы к сохранению хищников»). *Biological Reviews* 92(4), стр. 2157–2163. <https://doi.org/10.1111/brv.12326>
- Reed, M.S. (2008r.). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. («Частие заинтересованных сторон в управлении окружающей средой: обзор литературы»). *Biological Conservation* 141(10), стр. 2417–2431. [https://doi.org/10.1016/S0169-5255\(08\)00022-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5255(08)00022-4)
- Rees, W. и Wackernagel, M. (1996r.). Urban ecological footprints: Why cities cannot be sustainable – And why they are a key to sustainability. («Экологические следы городов: почему города не могут быть устойчивыми – и почему они являются ключом к устойчивости»). *Environmental Impact Assessment Review* 16(4-6), стр. 223–248. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(96\)00022-4](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(96)00022-4)
- Rivalan, P., Delmas, V., Angulo, E., Bull, L.S., Hall, R.J., Courchamp, F. и др. (2007r.). Can bans stimulate wildlife trade? («Могут ли запреты стимулировать торговлю дикой природой?») *Nature* 447, стр. 529–530. <https://doi.org/10.1038/447529a>
- Roe, J.J., Thompson, W.C., Aspinall, A.P., Brewer, J.M., Duff, I.E., Miller, D. и др. (2013r.). Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities. («Зеленые пространства и стресс: данные об измерении кортизола в неблагополучных городских сообществах»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10(9), стр. 4086–4103. <https://doi.org/10.3390/ijerph10094086>
- Rosenzweig, C., Solecki, W.D., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhaka, S. и Ibrahim, S.A. (ред.) (2018r.). *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. («Изменение климата и города: второй оценочный отчет исследовательской сети по изменению климата в городах»). Cambridge, MA: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-and-cities/climate-change-and-cities-second-assessment-report-of-the-urban-climate-change-research-network/BF242A59BEA99C3DB5F663BAF5ED480E>
- Rudolph, A. и Figuree, L. (2017r.). Determinants of ecological footprints: What is the role of globalization? («Детерминанты экологических следов: какова роль глобализации?») *Ecological Indicators* 81, стр. 348–361. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.04.060>
- Sandifer, P.A., Sutton-Grier, A.E. и Ward, B.P. (2015r.). Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance local and biodiversity conservation. («Изучение связей между природой, биоразнообразием, услугами экосистем, здоровьем и благополучием человека: возможности для улучшения здоровья и сохранения биоразнообразия»). *Ecosystem Services* 12, стр. 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.007>



- Saner, E. (2016r.). Fit, macho, sexy: The reinvention of vegans. («Годный, мачо, сексуальный: повторное изобретение веганов»). *The Guardian* 18 мая 2016г. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2016/may/18/vegans-veganism-fit-macho-sexy-beyonce-ufc-fighters-wellness-bloggers>
- Sansevero, J.B.V., Prieto, P.V., Sánchez-Tapia, A., Braga, J.M.A. и Rodrigues, P.J.F.P. (2017r.). Past land-use and ecological resilience in a lowland Brazilian Atlantic forest: Implications for passive restoration. («Прошлое землепользование и экологическая устойчивость в низинном бразильском атлантическом лесу: последствия для пассивного восстановления»). *New Forests* 48(5), стр. 573–586. <https://doi.org/10.1007/s11056-017-9586-4>
- Sarkki, S., Ficko, A., Grunewald, K. и Niinik, M. (2016r.). Benefits from and threats to European treeless ecosystem services: An exploratory study of stakeholders and governance. («Выгоды и угрозы для услуг европейской лесной экосистемы: предварительное исследование заинтересованных сторон и управления»). *Regional Environmental Change* 16(7), стр. 2019–2032. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0812-3>
- Schwartz, M., W., Cook, C., N., Pressey, R., L., Pullin, A., S., Runge, M., C., Salafsky, N. и др. (2017r.). Decision support frameworks and tools for conservation. («Структуры поддержки принятия решений и инструменты для сохранения»). *Conservation Letters* 11(2), e12385. <https://doi.org/10.1111/conl.12385>
- Scott-Shaw, B.C., Everson, C.S. и Clulow, A.D. (2017r.). Water-use dynamics of an alien-invaded riparian forest within the Mediterranean climate zone of the Western Cape, South Africa. («Динамика водопользования в прибрежных лесах, захваченных инвазивными видами, в средиземноморской климатической зоне Западного Кейпа, Южная Африка»). *Hydrology and Earth System Sciences* 21(9), стр. 4551–4562. <https://doi.org/10.5194/hess-21-4551-2017>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012r.). *Resourcing the Aichi Biodiversity Targets: A First Assessment of the Resources Required for Implementing the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020*. («Обеспечение ресурсами задач в области биоразнообразия, принятых в Айти: первая оценка ресурсов, необходимых для реализации Стратегического плана в области биоразнообразия на 2011–2020 годы»). Montreal. <https://www.cbd.int/doc/meetings/fin/hlpar-sp-01/official/hlpar-sp-01-01-report-en.pdf>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014r.). *Global Biodiversity Outlook 4: A Mid-Term Assessment of Progress Towards the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020*. («Глобальная перспектива в области биоразнообразия 4: Среднесрочная оценка прогресса в направлении реализации Стратегического плана в области биоразнообразия на 2011–2020 годы»). Montreal. <https://www.cbd.int/gbo4/gbo4/publication/gbo4-en-hr.pdf>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018a). *Latest NBSAPs*. («Самые последние НПДЦС»). <https://www.cbd.int/nbsap/about/latest/default.shtml> (Доступ проверен: 6 мая 2018г.).
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018b). *Background: Gender Mainstreaming in International Agreements*. («История вопроса: учёт гендерной проблематики в международных соглашениях»). <https://www.cbd.int/gender/background/> (Доступ проверен: 28 марта 2018г.).
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018c). *Protected Areas Management Effectiveness*. («Эффективность управления охраняемыми территориями»). <https://www.cbd.int/protected-old/PAME.shtml> (Доступ проверен: 2 мая 2018г.).
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity and International Union for Conservation of Nature (2018r.). *Gender and Access and Benefit Sharing of Genetic Resources (ABS)*. («Гендер, доступ и совместное использование выгод генетических ресурсов»). Gland. https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/gender_and_access_and_benefits_sharing_of_genetic_resources.pdf
- Seebens, H., Essl, F., Dawson, W., Fuentes, N., Moser, D., Pergl, J. и др. (2015r.). Global trade will accelerate plant invasions in emerging economies under climate change. («Глобальная торговля ускорит нашествие растений в странах с развивающейся экономикой в условиях изменения климата»). *Global Change Biology* 21(11), стр. 4128–4140. <https://doi.org/10.1111/gcb.13021>
- South Africa, Department of Environmental Affairs (2010r.). *Value added industries and wetlands projects*. («Обрабатывающая промышленность и проекты, связанные с водно-болотными угодьями»). https://www.environment.gov.za/projectsprogrammes/wfiv/valueadded_industries_wetlands (Доступ проверен: 1 октября 2017г.).
- South Africa, Department of Water Affairs (2010a). *Research*. («Исследование»). <http://www.dwaf.gov.za/wfiv/problem.aspx> (Доступ проверен: 1 октября 2017г.).
- South Africa, Department of Water Affairs (2010b). *Welcome to the working for water webpage*. («Добро пожаловать на страницу «Работа ради воды»). <http://www.dwaf.gov.za/wfiv/> (Доступ проверен: 1 октября 2017г.).
- South African National Biodiversity Institute (2008r.). *Rietvel Rehabilitation Project Aids in Water Purification*. («Проект Ритвел по реабилитации способствует очистке воды»). Cape Town.
- Sterling, E.J., Betley, E., Sigouin, A., Gomez, A., Toomey, A., Cullman, G. и др. (2017r.). Assessing the evidence for stakeholder engagement in biodiversity conservation. («Оценка доказательств участия заинтересованных сторон в сохранении биоразнообразия»). *Biological Conservation* 209, стр. 159–171. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.008>
- Stoett, P. (2012r.). *Global Ecopolitics: Crisis, Governance and Justice*. («Глобальная экополитика: кризис, управление и справедливость»). Toronto: University of Toronto Press. <https://books.google.ca/books?id=KyByBqAAQBAJ&dq=global+ecopolitics+crisis+governance+and+justice&lr->
- Stoner, S., Krishnasamy, K., Wittmann, T., Delean, S. и Cassey, P. (2016r.). *Reduced to Skin and Bones Re-Examined: Full Analysis. An Analysis of Tiger Seizures from 13 Range Countries from 2000-2015*. («Сведено к повторному исследованию шкур и костей: полный анализ. Анализ изъятых тигров из 13 стран ареала с 2000 по 2015гг»). Selangor: TRAFFIC. <http://tigers.panda.org/wp-content/uploads/Reduced-to-Skin-and-Bones-Re-examined-Full-Analysis.pdf>
- Strayer, D.L. (2010r.). Alien species in fresh waters: Ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. («Чужеродные виды в пресных водах: экологические последствия, взаимодействие с другими факторами стресса и перспективы на будущее»). *Freshwater Biology* 55, стр. 152–174. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02380.x>
- Sumala, U.R., Rodriguez, C.M., Schultz, M., Sharma, R., Turrell, T.D., Masundire, H. и др. (2017r.). Investments to reverse biodiversity loss are economically beneficial. («Инвестиции, направленные на обращение вспять утраты биоразнообразия, экономически выгодны»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 29, стр. 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.01.007>
- Thinley, P., Rajaratnam, R., Lassoie, J.P., Morreale, S.J., Curtis, P.D., Vernes, K. и др. (2018r.). The ecological benefit of tigers (Panthera tigris) to farmers in reducing crop and livestock losses in the eastern Himalayas: Implications for conservation of large apex predators. («Экологические преимущества тигров (Panthera tigris) для фермеров в сокращении потерь урожая и скота в восточных Гималаях: последствия для сохранения крупных хищников»). *Biological Conservation* 219, стр. 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.01.015>
- Tittensor, D.P., Walpole, M., Hill, S.L.L., Boyce, D.G., Britten, G.L., Burgess, N.D. и др. (2014r.). A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. («Среднесрочный анализ прогресса в достижении международных целей в области биоразнообразия»). *Science* 346(6206), стр. 241–244. <https://doi.org/10.1126/science.1257484>
- Turpie, J.K., Marais, C. и Bignault, J.N. (2008r.). The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. («Программа «Работа ради воды»: эволюция механизма платежей за экосистемные услуги, касающегося как бедности, так и предоставления экосистемных услуг в Южной Африке»). *Ecological Economics* 65(4), стр. 788–798. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.024>
- United Kingdom, Department for Environmental and Rural Affairs (2014r.). *Protecting Plant Health: A Plant Biosecurity Strategy for Great Britain*. («Защита здоровья растений: стратегия биобезопасности растений для Великобритании»). London. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/307355/pb14168-plant-health-strategy.pdf
- United Kingdom, Department for Environment Food & Rural Affairs (2018r.). *A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment*. («Зелёное будущее: наш 25-летний план по улучшению окружающей среды»). London. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/693158/25-year-environment-plan.pdf
- United Nations Development Programme (2017r.). *Payments for ecosystem services*. («Платежи за экосистемные услуги»). <http://www.undp.org/content/sdfinance/en/home/solutions/payments-for-ecosystem-services.html> (Доступ проверен: 2 октября 2017г.).
- United Nations Environment Programme (2015r.). *Annual Report 2015*. («Годовой отчёт за 2015г.») Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20500_11822/7544/UNEP_2015_Annual_Report_2016/NEP-AnnualReport-2015-EN.pdf.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre and International Union for Conservation of Nature (2016r.). *Protected Planet Report 2016: How Protected Areas Contribute to Achieving Global Targets for Biodiversity*. («Доклад «Защищённая планета» 2016: Как охраняемые территории способствуют достижению глобальных целей в области биоразнообразия»). Cambridge: United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre and International Union for Conservation of Nature. <http://wcmc.io/protectedplanetreport2016>
- United States Agency for International Development (2016r.). *Protecting Tigers with Project Predator*. («Защита тигров при помощи проекта «Хищник»). Washington, D.C. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MFT9.pdf
- Ürge-Vorsatz, D., Rosenzweig, C., Dawson, R.J., Sanchez Rodriguez, R., Bai, X., Barau, A.S. и др. (2018r.). Locking in positive climate responses in cities. («Фиксация положительных климатических реакций в городах»). *Nature Climate Change* 8(3), стр. 174–177. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0100-6>
- van de Wouw, M., Kik, C., van Hintum, T., van Treuren, R. и Visser, B. (2010r.). Genetic erosion in crops: Concept, research results and challenges. («Генетическая эрозия сельскохозяйственных культур: концепция, результаты исследований и проблемы»). *Plant Genetic Resources* 8(1), стр. 1–15. <https://doi.org/10.1017/S1479262109990062>
- van Wilgen, B.W., Forsyth, G.G., Le Maitre, D.C., Wannenburgh, A., Kotzé, J.D.F., van den Berg, E. и др. (2012r.). An assessment of the effectiveness of a large, national-scale invasive alien plant control strategy in South Africa. («Оценка эффективности крупномасштабной национальной стратегии борьбы с инвазивными чужеродными растениями в Южной Африке»). *Biological Conservation* 148(1), стр. 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.035>
- Venter, I. (2005r.). Back to basics. («Назад к основам»). *Engineering News*. 21 октября 2005г.
- Wellsmith, M. (2011r.). Wildlife crime: The problems of enforcement. («Преступления против дикой природы: проблемы правоприменения»). *European Journal on Criminal Policy and Research* 17(2), стр. 125–148. <https://doi.org/10.1007/s10610-011-9140-4>
- Westengen, O.T., Jeppson, S. и Guarino, L. (2013r.). Global ex-situ crop diversity conservation and the svalbard global seed vault: Assessing the current status. («Глобальное сохранение разнообразия сельскохозяйственных культур ex-situ и глобальное семенное хранилище Шпицбергена: оценка текущего состояния»). *PLOS ONE* 8(5), e64146. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064146>
- Westphal, M.I., Browne, M., MacKinnon, K. и Noble, I. (2008r.). The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. («Связь между международной торговлей и глобальным распространением инвазивных чужеродных видов»). *Biological Invasions* 10(4), стр. 391–398. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9138-5>
- Wilcove, D.S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A. и Losos, E. (1998r.). Quantifying threats to imperiled species in the United States. («Количественная оценка угроз для находящихся под угрозой видов в Соединённых Штатах»). *BioScience* 48(8), стр. 607–615. <https://doi.org/10.2307/1313420>
- Wilcox, B.A., Aguirre, A.A. и Horwitz, P. (2012r.). Ecohealth: Connecting ecology, health and sustainability. («Экологическое здоровье: соединяя экологию, здоровье и устойчивость»). В *New Directions in Conservation Medicine: Applied Cases of Ecological Health*. Aguirre, A.A., Ostfeld, R. и Daszak, P. (ред.). New York, NY: Oxford University Press. стр. 17–32. <https://ro.ecu.edu.au/ecuworks/2012/48/>
- Wolkovich, E.M., Davies, T.J., Schaefer, H., Cleland, E.E., Cook, B.I., Travers, S.E. и др. (2013r.). Temperature-dependent shifts in phenology contribute to the success of exotic species with climate change. («Температурные сдвиги в фенологии способствуют успеху экзотических видов при изменении климата»). *American Journal of Botany* 100(7), стр. 1407–1421. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200478>
- World Economic Forum (2018r.). *The Global Risks Report 2018: 13th Edition*. («Доклад о глобальных рисках 2018г.: 13 издание»). Geneva. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf
- World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2015r.). *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health: A State of Knowledge Review*. («Соединяя глобальные приоритеты: биоразнообразие и здоровье человека: обзор состояния знаний»). Geneva. <https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>
- Young, R.P., Hudson, M.A., Terry, A.M.R., Jones, C.G., Lewis, R.E., Tatum, V. и др. (2014r.). Accounting for conservation: Using the IUCN Red List Index to evaluate the impact of a conservation organization. («Учёт сохранения: использование «Индекса Красной книги» МСОП для оценки воздействия природоохранной организации»). *Biological Conservation* 180, стр. 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.039>









Политика в отношении океанов и побережий



Ведущий автор-координатор: Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma)

Ведущие авторы: Элейн Бейкер (ГРИД-Арендал при Сиднейском университете), Педро Фидельман (Центр политических перспектив, Квинслендский университет), Леандра Регина Гонсалвес (Университет Кампинаса), Питер Харрис (ГРИД-Арендал), Джеймс Холлуэй (выпускник Института международных исследований и исследований в области развития), Рахюн Э. Ким (Утрехтский университет), Джейк Райс (Департамент рыболовства и океанов - Канада)

Аспирант ГЭП: Аль-Ануд Альхатлан (Университет Персидского залива)



Основные положения

Для реагирования на ключевые факторы и вызовы, с которыми сталкиваются океаны (например, изменение климата, загрязнение и чрезмерный вылов рыбы; см. Главу 7 настоящего доклада), требуются различные политические инструменты и управленческие подходы (точно установлено). Эти инструменты и подходы включают командование и контроль, партнёрство с заинтересованными сторонами, экономические стимулы и подходы, активизирующие заинтересованных лиц. {14.2}.

Согласованность и интеграция политик важны в борьбе с кумулятивными воздействиями местных и региональных угроз для поддержания устойчивости морских экосистем (например, коралловых рифов) к изменению климата (неубедительно). Однако без международных политик по сокращению выбросов углерода эффективность основанного на устойчивости управления, вероятно, будет очень ограниченной, учитывая ограничения способности морских видов адаптироваться к более тёплым океанским водам (точно установлено). {14.2.1}.

Проблемы, связанные с многочисленными видами деятельности, отраслями и источниками (например, морской мусор), могут потребовать политик, включающих комплексные и скоординированные меры (установлено, но не окончательно). Когда такие проблемы связаны с несколькими юрисдикциями, могут быть уместны управленческие подходы для вовлечения соседних стран (например, Программа по региональным морям) (установлено, но не окончательно). {14.2.2}.

Содействие более устойчивому рыболовству, учитывая диапазон контекстов, в которых возникают проблемы в этой отрасли, может потребовать нескольких политических инструментов (точно установлено). Программы территориальных прав доступа в рыболовстве (TURF) хорошо подходят для рыболовств с относительно малоподвижными запасами, высоким потенциалом изоляции и правительствами, стремящимися передать дорогостоящие функции управления и обеспечения соблюдения (точно установлено). Индивидуальные передаваемые квоты (ITQ) лучше всего подходят для запасов относительно высокой стоимости, если они поддерживаются строгими, независимыми, научно

установленными квотами, строгим мониторингом, контролем и наблюдением. Регулирование прав доступа и использования ресурсов может быть успешным при наличии эффективных механизмов обеспечения и соблюдения (точно установлено). {14.2.3}.

Некоторые проблемы лучше всего решать при помощи политических инструментов, предполагающих участие сообщества и заинтересованных сторон (точно установлено). Сюда входит предоставление местным общинам возможности разрабатывать и принимать меры, адаптированные к их условиям, а также партнёрства с частным сектором (точно установлено). {14.2.3}.

Для отслеживания прогресса в устранении ключевых вызовов и факторов могут использоваться политически чувствительные показатели (точно установлено). К ним относятся такие показатели на основе площади, как охват охраняемых районов моря и уязвимых морских экосистем. Охраняемые районы под национальной юрисдикцией или в открытом море имеют потенциал справиться с несколькими проблемами, связанными с морским биоразнообразием, включая чрезмерный вылов рыбы и разрушение среды обитания (установлено, но не окончательно). {14.3.1}.

Многие показатели могут не полностью отражать многочисленные аспекты различных факторов давления и драйверов (точно установлено). Сами по себе территориальные подходы не гарантируют эффективного управления территорией; они также не могут защитить себя от воздействия изменения климата или загрязнения (точно установлено). Поэтому усилия по разработке методов оценки эффективности охраняемых территорий имеют решающее значение (точно установлено). {14.3.2}.

Отсутствие стандартизации может затруднить отслеживание прогресса в сохранении морской среды (точно установлено). Например, пляжный мусор, используемый в качестве индикатора мусора в морской среде. Отсутствие стандартизации и совместимости между используемыми методами и результатами, полученными в различных проектах «снизу-вверх», затрудняет проведение общей оценки состояния морского мусора на больших географических территориях. {14.3.2}.



14.1 Введение

Воздействие человеческой деятельности на океаны имеет серьёзные социальные и экономические последствия, прямо или косвенно влияющих на здоровье и благополучие человека. Как отмечалось в Главе 7 настоящего доклада, серьёзную озабоченность вызывают воздействия, связанные с изменением климата, загрязнением и переловом рыбы. Обесцвечивание кораллов, возможно, является одним из самых драматических и непосредственных последствий изменения климата для океанов за последние годы; морской мусор и загрязнение пластиком становятся главными проблемами загрязнения; а истощение рыбных запасов в результате перелова остаётся критическим. Основываясь на избранных политических типологиях и связанных с ними тематических исследованиях, в этой главе рассматриваются ключевые подходы и инструменты, используемые для решения этих проблем (**Таблица 14.1**). Кроме того, используются тематические исследования для иллюстрации реакции в различных условиях управления (субнациональных, региональных и глобальных) и географических контекстах, а также для выявления проблем и возможностей для разработки и реализации политик.

В этой главе также содержится ценная информация об эффективности политик на региональном и глобальном уровнях с использованием отдельных показателей, учитывающих политические аспекты, такие как охват охраняемых районов моря, оценка загрязнения пляжей и представление уязвимых морских экосистем в региональных организациях по управлению рыболовством.

14.2 Ключевые политики и подходы к управлению

14.2.1 Управление с учётом аспектов устойчивости (политика адаптации к изменению климата)

Управление коралловыми рифами с учётом аспектов устойчивости (RBM) – новая концепция в контексте

очень ограниченных альтернатив (van Orpen и др. 2015г.; van Orpen и др. 2017г.), учитывая, что основной причиной обесцвечивания кораллов является возрастающий уровень атмосферного углекислого газа (CO₂). RBM относится к стратегическим политическим вмешательствам для поддержания экологической устойчивости на местном и региональном уровнях (то есть способности противостоять нарушениям и восстанавливаться после этих нарушений) (Anthony 2016г.). Считается, что это помогает в некоторой степени компенсировать усиливающееся воздействие изменения климата (Anthony и др. 2015г.; Anthony 2016г.).

Основная посылка, лежащая в основе RBM, заключается в том, что устойчивость коралловых рифов может быть повышена путём устранения кумулятивных воздействий местных и региональных угроз (например, загрязнения, выпадения осадка и перелова рыбы) (Marshall и Schuttenberg 2006г.; Keller и др. 2009г.; Anthony и др. 2015г.; Anthony 2016г.). RBM может включать сочетание политических инструментов и управленческих действий (например, регулирование, стимулы и образование) (Anthony и др. 2015г., стр. 53), связанных, например, с контролем землепользования для улучшения качества поступающей в систему рифов воды и пространственного планирования морских охраняемых территорий, включая закрытые для рыболовства зоны (Anthony и др. 2015г.; Anthony 2016г.). С точки зрения структуры DPSIR (Раздел 1.6) RBM направлен на устранение ряда «давлений» на рифы, таких как землепользование в прилегающих водосборах, освоение прибрежных районов и рыболовство.

В качестве новой концепции RBM ещё предстоит рассмотреть в политической литературе. В случае коралловых рифов не было много дискуссий помимо предлагаемой необходимости в RBM и стратегиях для поддержки его реализации.

На международном уровне наблюдается значительный интерес к подходам к управлению коралловыми рифами с учётом аспектов устойчивости. Например, Инициатива «Коралловый треугольник» – межправительственная

Таблица 14.1: Пример управленческих подходов и политических инструментов для решения проблем обесцвечивания кораллов, морского мусора и перелова рыбы

Управленческий подход	Политический инструмент	Тематическое исследование
Уполномоченные субъекты	Производство знаний, повышение осведомлённости	План действий климатических изменений Большого Барьерного рифа на 2007–2012гг.
Командование и управление и партнёрство с частным сектором	Юридически обязательные меры и добровольные подходы со стороны бизнеса и других заинтересованных сторон	Региональный план по управлению морским мусором в Средиземном море
Уполномоченные субъекты и экономические стимулы	Территориальные права пользования рыболовством	Чилийский традиционный промысел морского ушка с соблюдением прав пользователей
Экономические стимулы	Индивидуальные передаваемые квоты	Индивидуальные передаваемые квоты на промысел донной рыбы в Британской Колумбии
Командование и управление	Регулирование прав доступа и использования ресурсов	Резолюция 61/105 Генеральной Ассамблеи ООН об уязвимых морских экосистемах

**Таблица 14.2: Большой Барьерный риф Австралии**

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Общая цель Плана действий GBR по изменению климата на 2007–2012гг. заключалась в том, чтобы максимально повысить сопротивляемость GBR к изменению климата. Она подразделялась на четыре цели: (i) целевая наука; (ii) устойчивые экосистемы; (iii) адаптация отраслей и сообществ; (iv) уменьшение воздействия на климат. Обзор Плана действий подчёркивает разработку более 250 отдельных проектов или мероприятий, создание разнообразных ресурсов знаний, включая более 150 отчётов и документов, а также создание научных знаний, лежащих в основе новых инструментов и процессов принятия решений (например, разработка и совершенствование инструментов дистанционного зондирования, позволяющих прогнозировать обесцвечивание кораллов и риски вспышек болезней кораллов). С другой стороны, в «Отчёте о перспективах GBR за 2014 год» признаётся, что, несмотря на разумное управление в региональном масштабе, в связи с изменением климата и другими угрозами, состояние рифа всё ещё ухудшается..	GBRMPA 2012г.; GBRMPA 2014г.
Независимость оценки	Обзор результатов Плана действий был проведён GBRMPA (т.е. самостоятельная оценка).	GBRMPA 2012г.
Ключевые участники	Наряду с GBRMPA в реализации участвовали определённые группы заинтересованных сторон, включая традиционных владельцев, туристических операторов и индустрию морепродуктов, и, как полагают, были построены более прочные постоянные отношения между государственным, частным, общественным и исследовательским секторами.	Commonwealth of Australia 2016г.
Исходные данные	Комплексная оценка уязвимости, включая социальные и экономические аспекты, проведённая в 2007 году, оценила угрозы, создаваемые изменением климата для GBR.	Johnson and Marshall 2007г.
Временные рамки	План действий реализовывался в течение пяти лет, с 2007 по 2012 год. В 2012 году был выпущен отчёт «Адаптация к изменению климата: результаты Плана действий по изменению климата Большого Барьерного рифа за 2007–2012гг.».	GBRMPA 2012г.
Сдерживающие факторы	Реагирование на изменение климата в GBR включает межотраслевую координацию с участием нескольких политических секторов и агентств на местном, государственном и федеральном уровнях власти. Дальнейшие проблемы включают в себя сочетание множества пространственных и временных масштабов, неопределённость и взаимосвязи между климатическими и неклиматическими факторами (см. Главу 2). Важно отметить, что устранение основных угроз устойчивости рифа, таких как плохое качество воды из прилегающих водосборов и прибрежная застройка, выходят за пределы морского парка GBR, следовательно, за пределы юрисдикции GBRMPA и применения Плана действий.	Fidelman, Leitch и Nelson 2013г.
Благоприятные факторы	Федеральное правительство выделило около 9 миллионов австралийских долларов на реализацию Плана действий. Кроме того, GBRMPA обеспечивает лидерство в управлении GBR с середины 1970-х годов. У него также был потенциал и способность мобилизовать дополнительный опыт и партнёров.	Commonwealth of Australia 2016г.
Экономическая эффективность	Информация о рентабельности недоступна.	
Справедливость	План действий не затрагивал фундаментальных вопросов справедливости. Тем не менее, комментаторы указывают на необходимость разработки системы «пользователь платит» для заинтересованных сторон, влияющих на GBR, включая тех из них, кто отвечает за морские перевозки, портовые и наземные операции.	Morrison и Hughes 2016г. National Climate Change Adaptation Research Facility 2016г.
Сопутствующие выгоды	Учитывая неотъемлемый характер RBM, включающий устранение кумулятивных воздействий местных и региональных угроз, План действий мог принести пользу существовавшим политикам, касавшимся сохранения, рыболовства и туризма.	GBRMPA 2012г.
Трансграничные проблемы	Многие из вопросов в GBR охватывают несколько административных и экологических границ и затрагивают множество политических секторов (изменение климата, сельское хозяйство, развитие прибрежных районов и рыболовство). Это создаёт серьёзные проблемы для усилий по GBR.	Fidelman, Leitch и Nelson 2013г.; GBRMPA 2014г.



Критерий	Описание	Литература
Возможные улучшения	План действий сосредоточен в основном на действиях в морском парке GBR. Основные угрозы устойчивости рифа, такие как плохое качество воды из соседних водосборов и прибрежная застройка, находятся за пределами Морского парка. Усилия RBM, направленные на устранение внешних факторов, были бы очень полезны; они могут потребовать некоторого уровня согласованности и интеграции с существующими политиками, нацеленными на эти факторы.	

инициатива, в которой участвуют Индонезия, Малайзия, Папуа-Новая Гвинея, Филиппины и Тимор-Лешти – включает принципы устойчивости и многоплановое управление (Coral Triangle Initiative Secretariat [Секретариат инициативы «Коралловый треугольник»] 2009г.). Кроме того, Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) принял программу действий в отношении коралловых рифов, изменения климата и устойчивости, в которой содержится призыв к разработке политик для поддержки RBM на национальном и международном уровнях (Obura и Grimsditch 2009г.).

Тематическое исследование: План действий по борьбе с изменением климата Большого Барьерного рифа на 2007–2012 годы

Морской парк Большого Барьерного рифа (GBR) в Австралии – один из пионеров в области управления коралловыми рифами (Day 2016г.). Это пример подходов, направленных на восстановление и поддержание устойчивости коралловых рифов перед лицом множества угроз, включая изменение климата (Great Barrier Reef Marine Park Authority [Управление морского парка Большого Барьерного рифа] [GBRMPA] 2009г.; GBRMPA 2014г.). В 2007 году Управление морского парка Большого Барьерного рифа (GBRMPA)¹ представило План действий GBR по изменению климата на 2007–2012 годы, в котором определены стратегии и действия, направленные на повышение устойчивости рифа и поддержку адаптации рифовых отраслей и сообществ (GBRMPA 2007г.). После включения в Национальную рамочную программу адаптации к изменению климата Совета австралийских правительств в качестве конкретного пункта действий (Council of Australian Governments [Совет австралийских правительств] 2007г.), План действий рассматривается как первый в своём роде, представляющий собой соответствующий национальный и международный практический пример адаптационного политического кластера, применяемого к угрозе изменения климата в системе рифов всемирного наследия (GBRMPA 2012г.). Кроме того, этот случай служит примером подхода к управлению, обеспечивающим условия участникам; он включает в себя действия по улучшению понимания уязвимости к изменению климата и адаптации, а также по повышению осведомлённости среди зависящих от рифов сообществ и предприятий.

Хотя RBM не предотвращает обесцвечивание кораллов, он может улучшить перспективы восстановления после обесцвечивания. Однако без глобальных действий по ограничению выбросов углерода один только RBM вряд ли

будет эффективным, учитывая ограничения способности кораллов адаптироваться к более тёплым океанским водам (Anthony 2016г.; Hughes и др. 2017г.).

Пример GBR предполагает, что RBM потребуется для навигации в сложных условиях управления, включающих несколько географических и юрисдикционных масштабов, уровней социальной и административной организации, а также политических и ресурсных секторов (Fidelman, Leitch и Nelson 2013г.). Таким образом, внедрение RBM может включать содействие интеграции и согласованности существующих политик, направленных на устранение местных и региональных угроз. В этом отношении RBM может улучшить общее управление через границы юрисдикций между сушей и морем. Расширение охвата RBM для включения институциональных и управленческих аспектов имеет решающее значение, так же, как и решение проблемы социальной устойчивости в рамках усилий RBM, поскольку изменение климата имеет значительные последствия для зависящих от рифов сообществ и отраслей, включая их благополучие и здоровье (Cinner и др. 2016г.).

14.2.2 Морской мусор (политика регионального сотрудничества)

Программа по региональным морям, учреждённая в 1974 году, является одним из основных направлений деятельности Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) по решению проблем прибрежной и морской среды. Программа иллюстрирует подходы регионального сотрудничества к управлению прибрежными и морскими ресурсами. Она ориентирована на вовлечение соседних стран в региональные планы действий по решению проблем в общей морской среде. Во многих случаях эти планы подкреплены правовой базой в виде региональной конвенции и связанных протоколов по конкретным вопросам.

В настоящее время существует 18 различных программ региональных морей, в которых участвуют более 140 стран. К ним относится Средиземноморский план действий с 22 договаривающимися сторонами (Албания, Алжир, Босния и Герцеговина, Хорватия, Кипр, Египет, Франция, Греция, Израиль, Италия, Ливан, Ливия, Мальта, Монако, Черногория, Марокко, Словения, Испания, Сирийская Арабская Республика, Тунис, Турция и Европейский союз).

Морской мусор и обломки в Средиземном море являются общепризнанной проблемой с экологическими, экономическими последствиями, воздействием на здоровье и безопасность, а также на культуру (например,

¹ GBRMPA – федеральный статутный орган, учреждённый в соответствии с Законом 1975 года о морском парке Большого Барьерного рифа, с полномочиями по подготовке и публикации планов и политик, касающихся защиты и управления GBR (Commonwealth of Australia [Австралийский Союз] 1975г.).



Galgani и др. 1995г.; Stefatos и др. 1999г.; Tomás и др. 2002г.; Campani и др. 2013г.; Pasquini и др. 2016г.). Это побудило к принятию планов действий по сокращению загрязнения.

Тематическое исследование: Региональный план управления морским мусором в Средиземном море

Густонаселённая береговая линия, рыболовство, обширный туризм и морские перевозки, в том числе загрязняющие вещества, принесённые водотоком, способствовали непрерывному увеличению морского мусора за последние десятилетия (например, Santos, Friedrich и Barretto; Galgani и др. 2014г.; Rech и др. 2014г.; Unger и Harrison 2016г.). Согласно Международному отчёту по очистке прибрежных зон (Ocean Conservancy 2017г.), окурки являются наиболее распространённым предметом, обнаруживаемым в море (см. также Mupaг и др. 2016г.), но пластик, особенно фрагментированные потребительские товары, составляет, безусловно, самый большой тип морского мусора (Li и др. 2016г.).

Вместе с Региональным планом по управлению морским мусором в Средиземном море (План) Средиземноморский план действий ЮНЕП (СПД) стал первой программой и конвенцией по региональным морям, по разработке юридически обязательных мер для предотвращения и сокращения неблагоприятного воздействия морского мусора на морские и прибрежные среды. Принятый в 2013 году, План вступил в силу одновременно с обновлением национальных планов действий стран Средиземноморья по борьбе с загрязнением из наземных источников и деятельности на суше.

План включает в себя некоторые ключевые принципы контроля и предотвращения загрязнения, включая интеграцию управления морским мусором в управление твёрдыми отходами и сокращение количества мусора путём акцента на продвижении устойчивых методов

потребления и производства. Ключевым компонентом Плана является сотрудничество с частным сектором по сокращению потребления пластика.

План предусматривает юридически обязательный набор действий и сроков по сокращению морского мусора в Средиземном море. Цели, поставленные на 2017 год, в основном, были достигнуты, поскольку многие из них были условными: «изучить и реализовать в максимально возможной степени». Тем не менее, многие цели уже прошли от стадии изучения до реализации.

Некоторый прогресс был достигнут в использовании переработанного пластика и в сокращении использования одноразовых пластиковых пакетов. В некоторых средиземноморских странах, таких как Франция и Марокко, пластиковые пакеты полностью запрещены. Другие страны, такие как Хорватия, Мальта и Израиль, а также некоторые муниципалитеты и районы Испании и Греции, ввели налог на одноразовые пластиковые пакеты. Тунис запретил использование не-биоразлагаемых пластиковых пакетов в супермаркетах крупных сетей (Legambiente ONLUS 2017г.).

С другой стороны, отрасль рыболовства отстаёт в реализации стратегий уменьшения количества мусора. Несмотря на то, что были разработаны руководящие принципы для схемы по обращению с мусором, и большинство средиземноморских рыбаков выразили готовность участвовать, исследования стран показывают, что на борту судов нет мусорных баков или мешков для хранения мусора. Рыбаки продолжают выбрасывать ненужные орудия лова в море (UNEP 2016г.). В связи с этим доступен широкий спектр технологий для обозначения права собственности на орудия лова. Фактически, законы Марокко и ЕС о рыболовстве предусматривают маркировку как судна, так и рыболовных снастей, находящихся на борту





Таблица 14.3: Региональный план по управлению морским мусором в Средиземном море

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	План содержит 42 конкретных задачи, график, ведущие органы, индикаторы проверки, затраты и источники финансирования. Цели, поставленные на 2017 год, в основном, были достигнуты, поскольку многие из них были условными: «изучить и реализовать в максимально возможной степени». Тем не менее, многие цели уже прошли от стадии изучения до реализации.	
Независимость оценки	Договаривающиеся стороны несут ответственность за оценку состояния морского мусора, воздействия морского мусора на морскую и прибрежную среды и здоровье человека, а также за социально-экономические аспекты управления морским мусором. Оценка будет проводиться на основе общих согласованных методологий, национальных программ мониторинга и исследований.	
Ключевые участники	План был принят Договаривающимися сторонами Конвенции по защите морской среды и прибрежного района Средиземного моря (Барселонская конвенция) и включает 21 страну Средиземноморья и Европейский союз (ЕС).	UNEP/MAP 2013г.
Исходные данные	Оценка состояния морского мусора в Средиземном море была проведена в 2008г. и использовалась в качестве основы при разработке Плана. Государства-члены ЕС провели базовую оценку морского мусора в соответствии с Рамочной директивой ЕС по морской стратегии (MSFD 2008г.). Однако оценка морского мусора 2015г. рекомендовала более точное определение исходных условий и целевых показателей. Общие базовые значения показателей морского мусора (пляжи, поверхность моря, морское дно, микропластик, проглоченный мусор) следует предлагать на уровне всего Средиземного моря, а не на субрегиональном уровне.	European Parliament and European Council (2008г.) UNEP/MAP (2016г.); UNEP/MAP (2015а); UNEP (2016г.)
Временные рамки	План должен быть реализован в период с 2016 по 2025 годы, при этом большинство мер, по возможности, будут реализованы к 2020 году.	
Сдерживающие факторы	Поведение потребителей остаётся проблемой; сокращение морского мусора потребует изменения общественного мнения, отношения и поведения. Соблюдение и улучшенное обнаружение и обеспечение соблюдения могут оказаться сложными для эффективного законодательства. В некоторых государствах системы управления отходами неадекватны в связи с отсутствием финансирования и плохим управлением. Кроме того, отсутствует последовательность методов, используемых для решения проблемы морского мусора. Ответные действия включают региональные руководящие принципы и внедрение пилотных проектов, таких как Fishing-for-litter и Adopt-a-Beach на региональном уровне, но всё ещё существует пространство для улучшений.	UNEP/MAP 2013г.
Благоприятные факторы	Цели Плана также поддерживаются MSFD ЕС и синергетическими политиками, включающими в себя: Европейскую стратегию по пластиковым отходам в окружающей среде, касающуюся пластикового морского мусора и способов его уменьшения, Директиву о сокращении использования пластиковых пакетов и Директиву о портовых приёмных сооружениях, касающихся отходов, производимых судами в портах ЕС. План также поддерживается планами действий G7 и G20 по морскому мусору. Неправительственные организации (НПО) очень активно проводят просветительскую и образовательную деятельность. Они внесли большой вклад в сбор данных и операции по очистке, мобилизовав тысячи добровольцев в поддержку «Средиземноморья без мусора». План включает чёткие положения по эффективной координации и важной роли различных субъектов и заинтересованных сторон, занимающихся проблемой морского мусора.	
Экономическая эффективность	Морской мусор может нанести значительный социально-экономический ущерб, включая ущерб прибрежным общинам, туризму, судоходству и рыболовству. Однако затраты на реализацию мер, необходимых для выполнения требований Регионального Плана через национальные Планы действий, также значительны. Например, стоимость очистки берегов и пляжей в ЕС оценивается почти в 630 млн Евро в год, в то время как затраты для рыбной промышленности могут составить почти 60 млн Евро. ЮНЕП/МАП провела работу по оказанию помощи странам в оценке затрат на Региональный План и юридически обязательные меры в регионе. Кроме того, была проведена социально-экономическая оценка затрат и выгод отдельных потенциальных новых мер, включая вылов мусора, портовые приёмные сооружения и запрет одноразовых пластиковых пакетов.	Ballance, Ryan и Turpie (2000г.); Williams и др. (2016г.); Brouwer и др. (2017г.); European Commission (2017г.); UNEP/MAP (2015b)
Справедливость	Сокращение количества морского мусора приносит пользу как людям, так и окружающей среде. Меры по смягчению последствий, такие как схемы возврата депозитов, сборы с пластиковых пакетов и правоприменительные меры, требуют затрат, неравномерно распределяющихся среди общества.	
Сопутствующие выгоды	Сопутствующие выгоды включают увеличение производства энергии за счёт переработки твёрдых отходов и снижения спроса на пластиковую упаковку за счёт повышения осведомлённости. Уменьшение количества морского мусора также полезно для морских видов, экосистем и биоразнообразия.	



Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Морской мусор может образовываться во многих юрисдикциях и мигрировать через границы. Морской мусор Средиземноморья может даже попадать в море из Атлантики через Гибралтарский пролив или через Суэцкий канал, хотя более крупное трансграничное происхождение и воздействие средиземноморского морского мусора происходит из прибрежных государств Средиземного моря. Морской мусор накапливается на территории горячих точек. В настоящее время ЮНЕП/МАП и другими организациями и инициативами проводится предварительная работа на региональном уровне по определению местонахождения таких территорий.	
Возможные улучшения	Национальные данные о морском мусоре показывают несоответствия по отчётным годам и между странами с разными системами отчётности. Таким образом, различия в объёме отчётности, разные методы расчёта и отсутствие проверки данных, затрудняют выявление тенденций. В оценке 2015 года странам рекомендовалось разработать более согласованные программы мониторинга, которые включали бы больший сбор данных об источниках морского мусора и регулярный мониторинг микрочастиц. Для борьбы с незаконным сбросом или захоронением морского мусора как в наземных источниках, так и в море, в соответствии с национальным законодательством необходимо принять более жёсткие принудительные меры.	UNEP/MAP 2014г.; UNEP/MAP 2016г.

(Food and Agriculture Organization [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [FAO] 2005г.), и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций в 2018 году приняла Руководство по маркировке рыболовного снаряжения.

14.2.3 Территориальные права пользования рыболовством

Привлекательная политика для некоторых стран, стремящихся управлять маломасштабным рыболовством, заключается в том, чтобы (повторно) дать возможность традиционным пользователям ресурса, разрешив (или предоставив) им исключительные права на коллективное (или иногда индивидуальное – Hauck and Gallardo-Fernández 2013г.) управление запасами в конкретных областях. Логика, лежащая в основе этих программ территориальных прав на пользование рыболовством (TURF) (Christy 1992г.), проистекает из теории общей собственности и литературы по общинному или местному управлению (Ostrom 2002г.). Считается, что TURF уменьшают чрезмерный вылов рыбы, стимулируя рациональное использование ресурсов рыбаками и предлагая сообществам различные механизмы санкций для привлечения их к ответственности (Castilla и Fernández 1998г.; Wilen, Cancino и Uchida 2012г.). Считается, что путём вовлечения сообщества в процесс принятия научных, экономических и политических решений, связанных с установлением ограничений и санкциями за нарушения, TURF способствует равенству, расширению прав и возможностей и поощрению реинвестирования в местные сообщества (Villanueva-Poot и др. 2017г.).

TURF рекламируются как хорошо подходящие для рыболовств с относительно малоподвижными запасами и высоким потенциалом изоляции, и ценны в местах, где ресурсы управления ограничены (Fernández и Castilla 2005г.). Однако гибридные политические конструкции могут расширить их применимость (Barner и др. 2015г.). Например, более мобильные виды или рыбаки могут быть адресованы путём создания более широких сетей TURF (Aceves-Bueno и др. 2017г.), а некоторые политики

сочетают классические TURF с морскими заповедниками (так называемые системы TURF-заповедников – Afflerbach и др. 2014г.; Oyanedel и др. 2017г.). Эти TURF-заповедники служат важной цели восстановления здорового баланса между конкурирующими видами в одной и той же экосистеме (Loot, Aldana и Navarrete 2005г.; Oyanedel и др. 2017г.), хотя исследования показали, что даже классические TURF могут улучшить численность других видов посредством трофических взаимодействий (Gelcich и др. 2008г.; Giacaman-Smith, Neira и Arancibia 2016г.). Действительно, TURF могут стать целью для частных участников сохранения (Costello и Kaffine 2017г.). Наконец, литература показывает, что важно установить TURF в соответствующем масштабе для целевых видов. TURF для сильно изменчивых видов, подверженных динамике подъёмов и спадов, должны быть установлены в достаточно широком географическом масштабе, чтобы позволить рыбакам поддерживать свои средства существования (Aburto, Stotz и Cundill 2014г.), уделяя при этом внимание взаимозависимости между индивидуально управляемыми территориями вследствие рассредоточения личинок или структур управления (Garavelli и др. 2014г.; Garavelli и др. 2016г.; Aceves-Bueno и др. 2017г.).

TURF оказались популярными среди правительств, стремящихся передать дорогостоящие функции управления и правоприменения, но поскольку TURF могут работать на основе традиций и без формального учреждения, точно не ясно, сколько их существует и когда они были введены впервые (Christy 1992г.; Afflerbach и др. 2014г.). Есть несколько способов создать TURF. В некоторых случаях (например, в Японии, Палау, Папуа-Новой Гвинее, Самоа, Соломоновых островах и Вануату) TURF основаны на многовековых традициях, предоставляющих местным пользователям эксклюзивный доступ к прибрежным рыболовным угодьям (Le Cornu и др. 2017г.; Nomura и др. 2017г.; Yoshino 2017г.). В других странах (например, в Чили и Южной Африке) TURF были инициированы правительствами как часть национальной или региональной структуры совместного управления или были инициированы местными сообществами, при этом региональные или



национальное правительство оказывало юридическую, операционную или финансовую поддержку (Charles 2002г.; Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.).

Серьёзной проблемой для TURF по-прежнему является продолжающееся браконьерство (Andreu-Cazenave, Subida и Fernandez 2017г.; Oyanedel и др. 2018г.). Один из часто предлагаемых вариантов – дополнить управление местным сообществом некоторыми государственными ресурсами для мониторинга, правоприменения и централизованного разрешения споров (Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.). Однако в литературе подчёркивается, что даже такие механизмы совместного управления должны зависеть от контекста (Defeo и др. 2016г.). Сочетание применяемых формальных и неформальных механизмов правоприменения будет зависеть от биологической продуктивности ресурса (Santis и Chávez 2015г.) и от того, насколько хорошо поддерживается режим социальными сетями рыбаков (Rosas и др. 2014г.; Crona, Gelcich и Vodin 2017г.). Важность базовой социальной сети для успеха TURF подчёркивает, как демографические изменения и смена поколений могут, в конечном итоге, подорвать даже успешные TURF (Tam и др. 2018г.). Наконец, ещё одна серьёзная проблема заключается в том, что интеграция рынков морепродуктов продолжает оказывать глобальное давление даже на те виды местного мелкомасштабного рыболовства, часто регулируемые TURF, с различными эффектами (Crona и др. 2015г.; Castilla и др. 2016г.; Crona и др. 2016г.), которые можно улучшить только путём трансформации самих прибрежных сообществ (Saunders и др. 2016г.).

Тематическое исследование: TURF чилийского морского ушка

Несмотря на некоторое сходство с морским ушком, «чилийское морское ушко» – другой ценный вид морских улиток, локально известный как «локо», и входящий в состав местного рациона питания не менее 6000 лет (Reyes 1986г.; Santoro и др. 2017г.). Исторически этот промысел был открытым, но поскольку международная «локомотивная лихорадка» (Meltzoff и др. 2002г.) требовала неустойчивых уловов, правительство экспериментировало с рядом различных политических инструментов: сезонные закрытия с 1981 по 1984 годы, глобальная национальная квота с 1985 по 1989 годы, а затем полное закрытие с 1989 года (Castilla 1995г.; Castilla и Fernández 1998г.; González и др. 2006г.; Gelcich и др. 2008г.; Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.). Всем им не удалось остановить широко распространённое браконьерство. Затем в законе о рыболовстве 1991г. были изложены схемы управления правами на территориальной основе, превратившиеся в первые TURF, внедрённые в 1997г. (Meltzoff и др. 2002г.). Правительство запретило ловлю локо за пределами этих TURF и субсидировало их создание посредством отсрочки налогообложения на четыре года и внося до 75% средств на любые базовые или последующие оценки (Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.). Впоследствии TURF распространились на другие районы и другие (относительно малоподвижные беспозвоночные) виды (Gelcich и др. 2017г.), в конечном итоге охватив 80% чилийского улова и 40% зарегистрированных рыбаков в более чем 400 TURF (Fernández и Castilla 2005г.; González и др. 2006г.; Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.). Этот пример был выбран как

относительно успешная попытка передать управление местным общинам и является подробной иллюстрацией того, насколько разные политические инструменты зависят от масштаба и контекста.

TURF чилийского морского ушка считаются образцом для подражания (González и др. 2006г.; Gelcich и др. 2017г.). Они привели к увеличению улова на единицу усилия, а иногда и к существенному (до пяти раз) увеличению экономической отдачи. Эти успехи были связаны с предоставлением местным сообществам возможности разрабатывать и применять инструменты, адаптированные к их географии и культуре. Однако незаконный промысел продолжается (Andreu-Cazenave, Subida и Fernandez 2017г.), в некоторых случаях рыбаками, соблюдающими правила, но незаконно ловящими рыбу за пределами своих собственных TURF, что подрывает экологические последствия (González и др. 2006г.; Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.; Oyanedel и др. 2018г.). Более того, устойчивость экономических выгод от системы столкнулась с проблемами конкуренции со стороны других рынков и продуктов рыболовства, и в одном регионе только 5 из 30 TURF преуспели с экономической точки зрения (Zuñiga и др. 2008г.). Однако несмотря на жалобы на то, что TURF не всегда обеспечивали значительную финансовую отдачу и что затраты на мониторинг росли, чилийские рыбаки не хотели отказываться от своих TURF, признавая, что они приносили выгоды во многих аспектах, включая расширение экологических и экономических возможностей (Gelcich и др. 2017г.). Возможность переноса этой политики зависит от наличия оседлых видов, стабильных рынков и оседлых сообществ, способных исключать мобильных, неместных рыбаков.

14.2.4 Индивидуальные передаваемые квоты

Индивидуальные передаваемые квоты (ITQ) – тип рыночно-системного подхода, который некоторые правительства используют для управления рыболовством (Selig и др. 2016г.). Как правило, ITQ предоставляют своим владельцам исключительные и передаваемые права на определённую часть общего допустимого улова (ТАС) от промысла каждый сезон или год, которые затем могут быть куплены, проданы или сданы в аренду на открытом рынке. Логика состоит в том, что, поскольку эти квоты являются индивидуальными, а не коллективными, рыбаки не могут максимизировать прибыль, гоняясь за выловом большего количества рыбы из общей квоты или ресурса, чем другие держатели лицензий, до истощения. Скорее, доход может быть увеличен только за счёт лучших стратегий вылова и сбыта их доли (например, за счёт более эффективных методов рыболовства или определения времени вылова по рыночным возможностям) и за счёт рационального использования ресурсов, поддерживая рост запасов, так что их фиксированный процент применяется к большей общей квоте. Таким образом, ITQ могут приносить значительную экономическую отдачу для общества (Hoshino и др. 2017г.), способствовать экономической эффективности за счёт стимулирования сокращения рыбопромысловых мощностей (Blomquist и Waldo 2018г.) и создавать экономический стимул для промышленности через оценку роста запасов и улова.



ИТQ были впервые введены для отдельных видов рыб в конце 1970-х годов (Chu 2009г.) в Нидерландах (Hoefnagel и de Vos 2017г.), Исландии (Chambers и Kokorsch 2017г.; Kokorsch 2017г.) и Канаде (Rice 2004г.; Pinkerton 2013г.; Edinger и Baek 2015г.; Gibson и Sumaila 2017г.). С тех пор они были реализованы в различных масштабах, в том числе впервые в качестве национальной политики в области рыболовства в Новой Зеландии в 1986

году (Mace, Sullivan и Cryer 2014г.) и Исландии в 1990 году (Arnason 1993г.). ИТQ также были предложены в качестве потенциального варианта реформы для Общей европейской политики в области рыболовства (Waldo и Paulrud 2012г.; van Hoof 2013г.) и для управления международным рыболовством (Pintassilgo и Costa Duarte 2000г.; Thøgersen и др. 2015г.), но согласия в этих масштабах пока не наблюдается.

Таблица 14.4: Чилийские рыболовства

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Министерству рыболовства Чили требовалось политическое решение, которое снизило бы непосильную нагрузку на высоко уязвимые виды, вернуло весь доступ к рыбной ловле близлежащим местным промыслам и исключило мобильных рыбаков-нерезидентов, активно занимавшихся браконьерством.	Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.
Независимость оценки	Чилийские TURF оценивались несколько раз, в том числе третьими сторонами и экологическими НПО.	Gonzalez и др. 2006г.; Earth Justice 2015г.
Ключевые участники	Местные сообщества разработали и внедрили свои TURF. Секторы переработки и сбыта оказывали поддержку во всём. Большинство экологических НПО опоздали к процессу, но присоединились за счёт финансовых связей с отдельными сообществами.	
Исходные данные	Данные в поддержку количественных исходных данных и целей были скудными, слабыми и разовыми. Однако все согласились с тем, что локо был сильно истощён на большей части береговой линии и что индивидуальные передаваемые квоты (ИТQ) не смогли контролировать обширный незаконный промысел.	Reyes 1986г.; Ruano-Chamarro, Subida и Fernández 2017г.
Временные рамки	Первые TURF были созданы в течение двухлетнего переходного периода и для их распространения потребовалось ещё десять лет, но с тех пор их количество, похоже, стабилизировалось.	
Сдерживающие факторы	Сообщества с высоким уровнем миграции и меньшими ресурсами для наблюдения и правоприменения столкнулись с более серьёзными проблемами.	
Благоприятные факторы	Оседлый характер и высокая рыночная стоимость целевых видов были важны для успеха. Управление сообществами полагалось на культурную и социальную целостность сообществ и закон, запрещающий ловлю локо за пределами TURF.	Liu и др. 2016г.
Экономическая эффективность	Затраты на TURF для правительства были низкими, так как оно перекладывало расходы на мониторинг и наблюдение на общины, которые были готовы их взять на себя, учитывая большую финансовую и политическую отдачу и некоторую государственную поддержку их учреждения.	Gutiérrez и др. 2011г.
Справедливость	«Сообщества» были самоопределены и перекрывались больше, чем предполагалось, поэтому первые, кто получил разрешение TURF, могли маргинализировать и лишать прав других. Сообщества, пытавшиеся адаптироваться к новой системе, столкнулись с ростом преступности и браконьерства. Наконец, закон 2008 года предоставил коренным народам преференциальные права, считавшиеся некоторыми несправедливыми.	Van Holt 2012г.; Hauck and Gallardo-Fernández 2013г.
Сопутствующие выгоды	Чилийские TURF интегрировали и расширили возможности местных сообществ, способствовали политическим экспериментам и обеспечивали устойчивые экосистемные услуги и туризм.	Hauck и Gallardo-Fernández 2013г.; Gelcich и др. 2017г.; Defeo и Castilla 2005г., стр. 275; de Juan и др. 2015г.; Biggs и др. 2016г.
Трансграничные проблемы	TURF увеличили промысловую нагрузку на районы и виды, не входящие в TURF, после того, как программа рыболовства на сезон или год, принятая сообществом, была выполнена.	Van Holt 2012г.
Возможные улучшения	Потенциальные улучшения включают более стабильное финансирование наблюдения и обеспечения соблюдения, более тесную интеграцию по масштабам и улучшение условий для лиц, вынужденных покинуть промысел. Инновационные бизнес-модели и муниципальные заповедники обсуждались и, в некоторых случаях, апробировались, но ещё слишком рано говорить о том, решат ли они сохраняющиеся проблемы браконьерства.	González и др. 2006г.; Gelcich и Donlan 2015г.; Gelcich и др. 2015г.



Всесторонний обзор, проведённый в 2009г., показал, что 18 стран управляли несколькими сотнями различных рыбных запасов при помощи ИТQ (Chu 2009г.). Наиболее активно они применялись в тандеме с приватизацией других общих активов в рамках более широких неолибералистских тенденций (Pinkerton 2017г.), например, в Соединённых Штатах Америки (Porcelli 2017г.), Австралии (Steer и Besley 2016г.; Emery и др. 2017г.), Аргентине (Bertolotti и др. 2016г.) и Чили (Wiff и др. 2016г.), помимо других стран, перечисленных выше. В Норвегии (Hannesson 2013г.; Hannesson 2017г.), Швеции (Waldo и др. 2013г.; Stage и др. 2016г.; Blomquist и Waldo 2018г.) и Дании (Merayo и др. 2018г.) наблюдается более осторожное принятие ИТQ, а другие юрисдикции, такие как Франция (Frangoudes и Bellanger 2017г.), столкнулись с явной оппозицией. Хотя несколько развивающихся стран проявили интерес к ИТQ, они не получили там широкого распространения по разным причинам, включая озабоченность по поводу экономического участия, негативную реакцию против «приватизационного» характера или признание того, что ИТQ требуют полноценной оценки запасов и надёжного мониторинга уловов (см. ниже).

При благоприятных условиях ИТQ признаются отличным инструментом повышения экономической эффективности рыболовства. Однако их неоднозначный опыт в других местах побудил литературу по морской политике и экономике окружающей среды исследовать условия политической эффективности. Эти условия относятся к масштабу, технологии и производительности, как указано в Разделе 7.5.

Во-первых, ИТQ лучше всего подходят для запасов с относительно высокой стоимостью. Тем не менее, высокая градация рыб (сброс менее ценных видов или размеров в море для максимального увеличения ценности квоты) может по-прежнему иметь негативные экологические последствия, и их можно предотвратить только при помощи бортового надзора (как и в случае любой системы вылова на основе квот). ИТQ могут иметь положительное воздействие на экосистему через множество косвенных механизмов (Gibbs 2010г.), но, в конечном итоге, ИТQ являются относительно целевым политическим инструментом, который следует хорошо продумывать.

Во-вторых, успешные программы ИТQ требуют сильных, независимых, научно обоснованных ТАС (Sumaila 2010г.), в противном случае научная неопределённость или политическое вмешательство могут подорвать уверенность владельцев квот в устойчивости квот и восстановить стимулы к гонкам за рыбой. Например, Северные страны предлагают сильные возможности мониторинга и высокий уровень доверия к государственному учреждению (Hannesson 2013г.; Merayo и др. 2018г.; Blomquist и Waldo 2018г.).

В-третьих, ценность ИТQ для экономического стимулирования особенно уязвима для бесплатного, несообщаемого и нерегулируемого (ННН) промысла (Costello и др. 2010г.). Опять же, требуется строгий мониторинг, контроль и наблюдение (МКС), иначе

состояние целевого запаса будет подорвано.

Однако следует признать, что ИТQ являются политическим инструментом для повышения экономической эффективности в рыболовстве и не обязательно социальной справедливости (Costello, Gains и Lynham 2008г.; Høst 2015г.). Вопросы социальной справедливости могут возникнуть во время первоначального распределения ИТQ или позднее, после их консолидации. Распределение, основанное на историческом использовании, может усугубить существующее социальное неравенство, особенно, если используемые временные рамки благоприятствуют одной группе. Правительство Новой Зеландии потратило значительные суммы на закупку ИТQ из первоначального распределения для удовлетворения требований маори (Deweese 1998г.). Альтернативой являются аукционы (Bromley 2009г.), но это также может усугубить существовавшее ранее неравенство, если не все стороны будут иметь достаточно ресурсов для участия. Даже если и начата справедливо, консолидация ИТQ может сконцентрировать прибыль и власть от рыболовства (Pinkerton и Edwards 2009г.).

Как и в других отраслях, экономические стимулы ИТQ могут способствовать дальнейшей капитализации и, в конечном итоге, «ловле, сидя в кресле», когда владельцы корпораций, отделённые от прибрежных сообществ, поглощают прибыль от вылова. Там, где переработка также консолидирована, небольшие прибрежные общины могут оказаться в состоянии экономической депрессии. Чтобы избежать этого, многие системы управления квотами ограничивают размер доли, которую может выловить каждый владелец. Такие инициативы, как банки лицензий, могут препятствовать такой консолидации возможностей рыболовства (Edwards и Edwards 2017г.), но они не реализовывались достаточно долго, чтобы можно было полностью оценить их социальные, экономические и экологические последствия.

Наконец, считается, что за счёт сокращения гонки за рыбой, ИТQ значительно улучшают охрану труда и безопасность. Обычно производственные травмы более распространены в рыболовстве, чем в других профессиях (Chauvin и Le Bouar 2007г.; Håvold 2010г.). Но рыбаки, участвующие в ИТQ, могут заполнить свою квоту в любое время в течение сезона, а не соревноваться за общую квоту с другими рыбаками, поэтому им не нужно выходить на улицу в ненастную погоду, перегружать свои суда снастями или пренебрегать техническим обслуживанием судов (Pfeiffer и Gratz 2016г.). Однако эти льготы для здоровья начисляются только владельцам квот; арендаторы квот или работники по контракту могут по-прежнему подвергаться давлению, заставляющему их идти на риск (Windle и др. 2008г.; Emery и др. 2014г.). Безопасность труда также может повлиять на восприятие рыбаками регулирования. Согласно Håvold (2010г.), в то время, как серьёзные несчастные случаи на рыбной ловле оправдывают нормативные требования для рыбаков, незначительные несчастные случаи подрывают их впечатление. Требуются дальнейшие исследования, чтобы определить, как наилучшим образом обеспечить здоровье и безопасность работников рыбной промышленности (Lucas и др. 2014г.).



Тематическое исследование: ИТQ по промыслу донной рыбы в Британской Колумбии

Промысел донной рыбы в Британской Колумбии, Канада, представляет собой сложный коммерческий промысел, состоящий из ловли нескольких видов. Такие виды, как морской окунь, хек, тихоокеанская треска и минтай, живут и кормятся на морском дне, поэтому для их ловли требуются большие траулеры, что приводит к высоко капитализированной и технологически развитой отрасли. С 1980 по 1995 годы Управление рыболовства и океанов Канады (DFO) управляло промыслом, ограничивая количество лицензий на суда и ТАС для конкретных видов и сезонов. Однако это привело к неустойчивой капитализации, поскольку рыбаки соревновались за вылов как можно большей доли квоты до того, как она будет исчерпана (University of British Columbia [Университет Британской Колумбии] [UBC] 2017г.), а ТАС неоднократно превышались (Turriss 2000г.). В 1995г. DFO закрыло промысел и начало консультации (см. также Koelman и др. 2007г.). В то время как отношения между промышленностью и DFO были враждебными, все согласилось, что промысел движется к экономической и экологической катастрофе и что корректировок политики будет недостаточно (Rice 2004г.). В 1997 году промысел вновь открылся как система ИТQ. Хотя это не первая система управления ИТQ, используемая в канадском рыболовстве (Casey и др. 1995г.; Turriss 2000г.), она была самой широкой с точки зрения количества регулируемых видов (в конечном итоге более двух десятков) и воздействия на флот (около 130 судов в начале), и первая кампания, занявшаяся уже переловленными запасами. В конечном итоге схема ИТQ оказалась успешной в улучшении экономики рыбного промысла (Rice 2004г.; Branch 2006г.) и, таким образом, показала, как ИТQ могут хорошо работать в нужных условиях.

Система ИТQ обратила вспять падение статуса многих ключевых запасов, обеспечила финансовую жизнеспособность перерабатывающего сектора и уменьшила мощность флота. Более того, в конечном итоге, все четыре основных участника поддержали программу. DFO Science преодолела своё недоверие к рыночным стимулам для достижения целей сохранения, и DFO Management пришло к выводу, что создание партнёров по управлению отраслью в некоторой степени облегчило бюджетное давление, связанное с мониторингом и обеспечением соблюдения. Сектор переработки обладал большей рыночной стабильностью и ценностью, и держатели лицензий (даже те, кто в конечном итоге бросил промысел) признали альтернативы несостоятельными, а рынок в конечном итоге более безопасным и стабильным. Таким образом, пример промысла донной рыбы в Британской Колумбии является поучительной моделью для рационализации сложного, крупномасштабного, многовидового и высоко капитализированного промысла. Более того, он опровергает расхожее мнение о том, что для сотрудничества требуется несколько сторон (в промысле не менее 30 независимых игроков) или его следует локализовать (флот работает на всем побережье Британской Колумбии). Тем не менее, это не стратегия для мелкомасштабного рыболовства, ориентированного на средства существования, и, как правило, его создание, если не обслуживание, требует больших затрат. Успех этого дела зависел от сильной научной и управленческой

поддержки, высокой стоимости продукта и достаточно сильной экономики. Следует также отметить, что, даже если эта политика является устойчивой финансово, она может оказаться неустойчивой экологически, хотя требуются дополнительные исследования.

14.2.5 Подходы командования и управления в открытом море

Политики командования и управления – тип нормы или политического механизма, регулирующий деятельность путём объединения правовых инструментов, детализирующих правила и обязательства, и механизмов «контроля», таких как санкции, штрафы или сборы, которые удерживают участников от нарушения этих правил. Они связаны с концепцией легализации (Abbot и др. 2000г.) и включают три основных характеристики: обязательство, точность и делегирование. Обязательство означает, что субъекты (государственные и негосударственные) юридически связаны набором правил. Точность означает, что правила недвусмысленно определяют поведение, требуемое данным субъектом или группой субъектов; а делегирование означает, что третьим сторонам предоставлены полномочия для реализации правил, контроля за соблюдением и применения санкций за несоблюдение.

Несмотря на то, что они не являются политиками командования и контроля, согласно определению



**Таблица 14.5: Рыболовства Британской Колумбии**

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Официальный консультативный комитет по донной рыбе (GAC) установил две основные цели политики: остановить сокращение многих ключевых запасов и обеспечить финансовую жизнеспособность отрасли переработки. Дополнительная цель заключалась в уменьшении мощности флота для поддержания положительной выручки для каждого участника. Эти цели были достигнуты.	Turris 2000г.
Независимость оценки	DFO периодически оценивает все планы управления рыболовством, а более подробные оценки некоторых аспектов ITQ были проведены внешними учёными.	Fisheries and Oceans Canada 2017г.; Wallace и др. 2015г.
Ключевые участники	Сама политика была разработана за закрытыми дверями подгруппой GAC, которая объединила все четыре основных направления: вылов, переработку, науку и управление.	Rice 2004г.
Исходные условия	Базовые показатели были основаны на исторических данных о состоянии запасов, а также на производственных расходах и доходах за последние 15 лет.	Richards 1994г.; Ainsworth и др. 2008г.
Временные рамки	ITQ был успешно реализован в течение одного года. Цены на морского окуня выросли в шесть раз за шесть месяцев, в основном из-за лучшего согласования спроса и предложения. За 18 месяцев количество судов сократилось почти вдвое.	UBC 2017г.
Сдерживающие факторы	Основным сдерживающим фактором было выделение средств на распределение, мониторинг и информационные системы, а также на выкуп тех, кто желал оставить промысел до тех пор, пока не будет адаптирована мощность флота.	
Благоприятные факторы	Важным благоприятным фактором был экономический статус Британской Колумбии в то время, что позволяло покинувшим промысел рыбакам находить альтернативную работу.	
Экономическая эффективность	Запуск системы ITQ потребовал больших первоначальных затрат, особенно в связи с выкупом лицензий. У DFO были точные оценки этих затрат, хотя фактический анализ экономической эффективности не проводился, поскольку единственными признанными альтернативами были закрытие или истощение промыслов.	
Справедливость	Политика исключила из флота как особо крупные суда, которые больше не могли заполнять свои трюмы, так и более мелкие суда, которые не могли нести расходы на наблюдателей. Хотя существовала программа обратного выкупа лицензий, никаких предложений о переходе на другую работу не предлагалось. Более постоянное снабжение также способствовало более последовательной работе рыболовов, в основном женщин. В целом, хотя продление рыболовного сезона привело к увеличению затрат отрасли, в основном они были в форме заработной платы, которая, возможно, повысила социальную справедливость.	Stainsby 1994г.; Matulich, Mittelhammer и Reberte 1996г.; Dolan и др. 2005г.
Сопутствующие выгоды	Основной сопутствующей выгодой было улучшение безопасности на рабочем месте и гигиены труда. В то время как при предыдущем режиме рыбаки могли выходить на улицу в опасных условиях только потому, что промысел был открыт, чтобы выловить как можно больше до того, как квота будет полностью выловлена, теперь они могли управлять своей собственной долей с течением времени, выходя на промысел, когда это было безопаснее.	Dolan и др. 2005г.
Трансграничные проблемы	Большинство международных трансграничных проблем (с США) связано не с донной рыбой, а с лососем, тихоокеанским палтусом или хеком.	Ianson и Flostrand 2010г.
Возможные улучшения	Несмотря на финансовую устойчивость, в середине 2000-х годов экологические НПО протестовали против экологической устойчивости донного траления в морских средах обитания. Они привлекли промысловую отрасль и предложили DFO ограничения на попутный вылов, для реализации которых использовались те же квоты и система наблюдателей.	Branch 2009; Wallace и др. 2015



выше, многие конвенции и резолюции ООН переводятся на национальном уровне в подходы командования и контроля. Примерами являются Конвенция ООН по морскому праву 1982 года, в которой устанавливаются правовые рамки, в рамках которых должна осуществляться вся деятельность в Мировом океане, и резолюция 61/105 United Nations General Assembly [Генеральной Ассамблеи ООН] (UNGA) (ГА ООН) (UNGA 2006г.) об уязвимых морских экосистемах.

Конвенция ООН по морскому праву содержит всеобъемлющий набор правил, регулирующих использование и управление океанскими пространствами и их ресурсами. Она включает положения о:

- i. протяжённости и разграничении морских зон;
- ii. суверенитете, суверенных правах и юрисдикции прибрежных государств в районах, находящихся под национальной юрисдикцией;
- iii. правах и обязанностях государств флага;
- iv. защите и сохранении морской среды;
- v. сохранении и управлении живыми морскими ресурсами;
- vi. правовом статусе ресурсов на морском дне, дне океана и недрах за пределами национальных юрисдикций и деятельности в них;
- vii. морских научных исследованиях; разработке и передаче морских технологий и урегулировании споров.

Многие рыбные запасы подвергаются чрезмерной эксплуатации в беспрецедентных темпах (Levin и др. 2016г.), в частности, из-за эффективности и интенсификации использования современных судов и технологий для исследования океана, а также трудностей мониторинга, контроля и наблюдения (FAO 2016г.). За прошедшие годы было введено несколько правил, от местных до глобальных (Bigagli 2016г.), в рамках сложного режима океанов (Keohane и Nye 1977г.; Keohane и Victor 2011г.) для регулирования использования ресурсов и защиты биоразнообразия. Однако отсутствие механизмов обеспечения соблюдения вызывает беспокойство, поскольку лишь часть договоров, применимых к океанам, имеет конкретные механизмы обеспечения соблюдения (Al-Abdulrazzak и др. 2017г.).

В рамках DPSIR (Раздел 1.6) политические инструменты командования и управления в основном направлены на «давление» (например, рыболовство, добыча полезных ископаемых и загрязнение). Подходы командования и управления, применяемые к открытому морю, были реализованы на региональном и отраслевом уровне, когда несколько органов власти управляли частями одних и тех же регионов и обширными территориями без механизмов управления. Кроме того, попытки координировать действия, смягчать конфликты, устранять кумулятивные воздействия или способствовать общению были неадекватными (Van и др. 2014г.). Одна из причин, обозначенных Al- Abdulrazzak и др. (2017г.), такого положения дел состоит в том, что государства с

небольшими экологическими бюджетами могут быть не в состоянии эффективно участвовать во многих отдельных соглашениях. Кроме того, отсутствие координации между этими договорами рискует превратить годы правительственных переговоров в «пустые договоры» без каких-либо достижений. В конечном итоге, успех политики командования и управления зависит от политической воли национальных правительств (Englender и др. 2014г.).

Тематическое исследование: Резолюция ГА ООН об уязвимых морских экосистемах

В контексте устойчивого рыболовства ГА ООН приняла Резолюцию 61/105 (UNGA 2006г.), в которой содержится призыв к региональным рыбохозяйственным организациям (RFMO) и государствам принимать и осуществлять меры в соответствии с осторожным подходом, экосистемными подходами и международным правом в качестве приоритетов. Согласно пункту 83 Резолюции, региональные рыбохозяйственные организации или договорённости (RFMO/As), обладающие компетенцией регулировать донный промысел, призваны принять и реализовать такие меры, как:

- ❖ *«Провести оценки воздействия отдельных донных промыслов в открытом море для обеспечения предотвращения «значительных» неблагоприятных воздействий на уязвимые морские экосистемы (УМЭ) или иначе запретить донный промысел;*
- ❖ *Закрывать районы открытого моря для донного промысла там, где УМЭ известны или вероятны, если в этих районах не удастся управлять донным промыслом для предотвращения значительного неблагоприятного воздействия на УМЭ;*
- ❖ *Обеспечить долгосрочную устойчивость глубоководных рыбных запасов;*
- ❖ *Требовать, чтобы ведущие донный промысел суда уходили из района открытого моря, где происходят «неожиданные» встречи с УМЭ» (UNGA 2004г.).*

Удалённость и протяжённость открытого моря создаёт реальные проблемы для правоохранительных органов и для командования и управления, в целом. Альтернативы этим подходам вряд ли будут успешными из-за низкой социальной согласованности между глобальными игроками, участвующими в рыболовстве в открытом море. Тем не менее, Резолюция 61/105 ГА ООН (UNGA 2006г.) по УМЭ начала процесс решения проблемы и привлекла различные заинтересованные стороны к защите морских экосистем. Это инициировало последующие действия, включая дальнейшее развитие политик в отношении реализации и действия на уровне RFMO. Основные пробелы включают недостатки в конструкции и возможностях RFMO, а также политической воли стран обеспечивать соблюдение правил. В случае полной реализации, Резолюция обеспечит хорошую основу для защиты УМЭ от значительных неблагоприятных воздействий в результате донного промысла и обеспечение долгосрочной устойчивости глубоководных рыбных запасов.

**Таблица 14.6: Резолюции о международном сотрудничестве**

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Если УМЭ были выявлены и промысловые суда с орудиями, контактирующими со дном, были фактически исключены, то в результате промысла, вероятно, не произойдёт никакого дальнейшего ущерба УМЭ..	Rogers и Gianni 2010г.
Независимость оценки	ГА ООН ежегодно принимает резолюции по устойчивому рыболовству. В рамках этого процесса после принятия Резолюции 61/105 в 2006г. (UNGA 2006г.) ГА ООН провела специальные обзоры выполнения положений Резолюции, а также последующих резолюций, касающихся воздействия донного промысла на УМЭ и долгосрочной устойчивости глубоководных рыбных запасов в 2008, 2011, 2014 и 2016 годах. Каждый из этих обзоров привёл к принятию дополнительных положений в резолюциях ГА ООН 63/112, 66/68, 69/109 и 71/123. Дальнейший обзор запланирован на 2020 год. В 2014 и 2016 годах обзорам предшествовали двухдневные неформальные семинары с участием многих заинтересованных сторон. Кроме того, донный промысел также рассматривается в контексте Конференции по обзору Соглашения ООН по рыбным запасам, состоявшейся в 2006 году и возобновившейся в 2010 и 2016 годах.	
Ключевые участники	Помимо государств, ФАО и RFMO/As являются основными органами, участвующими в выполнении положений Резолюции 61/105 и последующих. В обсуждениях выполнения резолюций участвовали представители этих межправительственных организаций, а также представители экологических НПО, рыбной промышленности и научных кругов.	
Исходные данные	Постановление было основано на исторических данных о состоянии запасов, операционных расходах и доходах рыбоперерабатывающих предприятий. Оба источника надёжны последние 15 лет.	FAO 2009г.; FAO 2010г.
Временные рамки	Критерии идентификации УМЭ были разработаны ФАО в течение двух лет, а некоторым RFMO потребовалось ещё два года, чтобы идентифицировать свои УМЭ. Большинство RFMO определили свои УМЭ в сроки, установленные в Резолюции.	
Сдерживающие факторы	Возможности некоторых RFMO по выявлению УМЭ и разработке защитных мер ограничены, например, в некоторых частях Тихого и Индийского океанов.	
Благоприятные факторы	Защита биоразнообразия в открытом море была частью повестки дня ГА ООН в течение нескольких лет, и поэтому она приняла ряд предварительных резолюций (например, резолюцию 59/25). Усовершенствованные технологии дистанционного наблюдения за водными ресурсами, такие как системы мониторинга судов и спутниковое слежение, сделали обнаружение незаконного рыболовства более возможным. Видеотехнологии также позволяют осуществлять автоматизированный и менее затратный мониторинг бортовых операций. Расширение научных исследований глубоководной среды обитания и использование бортовых наблюдателей также кажутся важными факторами.	UNGA 2004г.
Экономическая эффективность	Информация об экономической эффективности отсутствует.	
Справедливость	Постановление затрагивает национальные и корпоративные интересы, достаточно крупные, чтобы иметь технологии вылова рыбы в открытом море. Однако это может повлечь за собой одинаковое бремя для стран с разной способностью соблюдать требования.	
Сопутствующие выгоды	Существует потенциал для улучшения практик рыболовства за пределами УМЭ; более активного сотрудничества между RFMO и другими органами (разработка морского дна, судоходство и Конвенция о биоразнообразии) для координации усилий по сохранению; и более широкого участия научных экспертов в RFMO и национальных оценочных и консультативных органах.	
Трансграничные проблемы	Резолюция применяется к нескольким юрисдикциям и частично совпадает с другими международными усилиями, такими как Конвенция о биологическом разнообразии (КБР) в экологически или биологически значимых морских районах. В этой связи КБР и ФАО сотрудничают для согласования результатов этих усилий. Сотрудничество между Канадой и США, где федеральные агентства по управлению рыболовством выявляют УМЭ или экологически или биологически значимые районы (ЭБЗР), пересекающие национальные границы, иллюстрирует такие двусторонние усилия. Региональные Конвенции о морях также участвуют в выявлении трансграничных или ЭБЗР открытых морей и могут рассматриваться как трансграничные проблемы в рамках многосторонних усилий.	



Критерий	Описание	Литература
Возможные улучшения	Распространение такого рода политик на национальном уровне было бы важным, учитывая роль Резолюции как плацдарма для более конструктивных переговоров в контексте процесса «Морское биологическое разнообразие территорий за пределами национальной юрисдикции» (BBNJ). Генеральный секретарь в своём докладе за 2016 год (A/71/351) пришёл к выводу, что «действительно, хотя был принят ряд мер, осуществление резолюций 64/72 и 66/68 в глобальном масштабе продолжает быть неравномерным и необходимы дальнейшие усилия (UNGA 2016г.). Если все заинтересованные стороны не предпримут своевременных действий, перелов глубоководных видов, вероятно, продолжится, и некоторые УМЭ не будут должным образом защищены от значительных неблагоприятных воздействий».	

14.3 Показатели

Анализ конкретных примеров позволил получить представление о проблемах и возможностях для разработки и реализации политик в ответ на основные современные угрозы океанам. Дополнительную информацию можно получить, изучив относящиеся к этим угрозам показатели, учитывающие политические аспекты.

14.3.1 Показатель 1: Охват морских охраняемых районов

Морские охраняемые районы (МОР) определяются как «чётко определённое географическое пространство, признанное, выделенное и управляемое при помощи юридических или других эффективных средств для достижения долгосрочного сохранения природы с соответствующими экосистемными услугами и культурными ценностями» (Dudley 2008г.). Охват МОР рассчитывается для каждой страны с использованием Всемирной базы данных по охраняемым территориям, находящейся под управлением Всемирного центра мониторинга охраны окружающей среды (ВЦМП) ЮНЕП и МСОП. Он выражается как процент МОР в находящихся под национальной юрисдикцией водах.

Текущие прогнозы показывают, что 7,3% мирового океана были спроектированы как МОР (UNEP-WCMC и IUCN 2018г.). Sala и др. (2018г.) утверждают, что эти прогнозы завышены, поскольку они включают области, которые ещё не исключают значительную добычу. Их прогноз показывает, что фактическое покрытие МОР составляет 3,6%, и только 2% находятся под сильной или полной защитой (Sala и др. 2018г.). В любом случае, хотя охват МОР увеличивается (Рисунок 14.1), требуются дополнительные усилия для достижения согласованных на международном уровне целей.

Политическая актуальность

МОР и другие инструменты управления на основе территорий получили поддержку в международных конвенциях и соглашениях, включая Конвенцию о биологическом разнообразии (КБР), и политических инструментов, таких как ежегодные резолюции ГА ООН и Цели в области устойчивого развития (ЦУР)². Охраняемые территории имеют важное значение для достижения

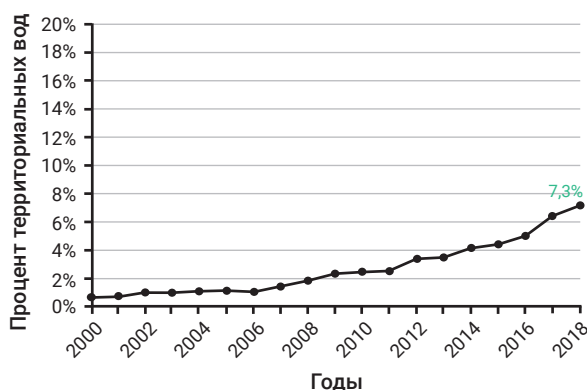
² Целевая задача 11 КБР, принятая в Айти, гласит: «[b] к 2020 году по крайней мере... 10% прибрежных и морских территорий, особенно районов, имеющих особое значение для биоразнообразия и экосистемных услуг, сохраняются при помощи... систем охраняемых территорий...». ЦУР 14.5 гласит: «[b] к 2020 году сохранить не менее 10% прибрежных и морских районов в соответствии с национальным и международным правом и на основе лучшей доступной научной информации»

Целей 5 и 12 КБР, принятых в Айти, которые направлены на предотвращение или снижение скорости исчезновения местообитаний и исчезновения видов, соответственно. Кроме того, некоторые прибрежные МОР также признаны водно-болотными угодьями международного значения согласно Рамсарской конвенции.

Причинная связь

МОР являются ключевым инструментом сохранения и управления, особенно в контексте биоразнообразия и рыболовства. Они являются частью территориально-ориентированных подходов, таких как комплексное управление прибрежной зоной и морское пространственное планирование. МОР могут справиться с несколькими проблемами, связанными с морским биоразнообразием, включая чрезмерный вылов рыбы и разрушение среды обитания. Они помогают защитить районы, имеющие экологическое значение, и обеспечивают предоставление экосистемных услуг (например, рыболовства, защиты прибрежных районов, туризма и отдыха) (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2017г.), что имеет важные последствия для здоровья и благополучия человека (Kareiva и Mavrier 2012г.). Кроме того, МОР всё чаще пропагандируются как стратегия повышения устойчивости экосистем к изменению климата (McLeod и др. 2009г.; Simard и др. 2016г.). Соответственно, показатель МОР решает множество вопросов, обозначенных в Главе 7 настоящего доклада, в частности, касающихся

Рисунок 14.1: Охват морских охраняемых районов



Источник: UNEP-WCMC и IUCN (2018г.)



рыболовства и изменения климата. В Главе 7 также рекомендуется, чтобы в случае обесцвечивания кораллов, страны, владеющие рифами, рассмотрели возможность принятия немедленных мер (включая создание МОР) для защиты всех известных мест обитания коралловых рифов от любых неосновных видов использования (см. Раздел 7.5.2).

Другие влияющие факторы

Требуются национальные и субнациональные усилия для улучшения разработки и реализации МОР, чтобы гарантировать, что они соответствуют поставленным целям. Факты свидетельствуют о том, что многим странам ещё предстоит решить такие ключевые проблемы, как:

- i. стратегическое проектирование МОР для получения максимальных экологических и социально-экономических выгод;
- ii. подготовка и реализация адекватных планов управления;
- iii. создание надёжных систем мониторинга и отчётности;
- iv. обеспечение соблюдения и правоприменения;
- v. мобилизация финансов для обеспечения устойчивого управления;
- vi. встраивание МОР в комбинации политик для решения нескольких проблем (OECD 2017г.).

Предостережение

МОР различаются в зависимости от цели управления; они варьируются от МОР, полностью ориентированных на



биоразнообразии, до МОР, включающих использование человеком (Dudley 2008г.). Соответственно, их вклад в достижение целей сохранения океана может быть разным. Кроме того, охват МОР сам по себе не означает, что управление такими территориями осуществляется эффективно и справедливо. Поэтому критически важны усилия по разработке методов оценки эффективности МОР. Примеры этих методов включают в себя эффективность управления охраняемыми территориями и инструмент отслеживания эффективности управления (Stolton и др. 2007г.; Coad и др. 2015г.).

14.3.2 Показатель 2: Оценка мусора на пляжах

По сравнению с другими формами морского мусора (см. Раздел 7.5.3), обследование пляжного мусора является относительно простым и экономически эффективным для мониторинга методом оценки (например, Gabrielides и др. 1991г.; Madzena и Lasiak 1997г.; Willoughby и др. 1997г.; Velander и Mocogni 1999г.; Ballance, Ryan и Turpie 2000г.; Santos, Friedrich и Barretto 2005г.; Jayasiri и др. 2013г.; Hong и др. 2014г.; Munari и др. 2016г.; Williams и др. 2016г.; Botero и др. 2017г.; Brouwer и др. 2017г.; Nelms и др. 2017г.; Rangel-Buitrago и др. 2017г.; Syakti и др. 2017г.). Ключевой целью является оценка тенденций в объёме, составе и пространственно-временном распределении морского мусора, вымытого на берег или оседающего на береговой линии. Объём исследования ограничен пляжем, что исключает очень мелкие участки с приливной илистой водой, ширина которых во время отлива может достигать многих километров (Cheshire и др. 2009г.). Критерии выбора Плана действий для северо-западной части Тихого океана (NOWPAP) и Конвенции о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (OSPAR) указывают, что участки не должны находиться в непосредственной близости от рек, гаваней или портов (NOWPAP 2008г.; OSPAR 2007г.). Образцы захороненного мусора обычно не отбираются, хотя это может быть значительная часть пляжного мусора.

Политическая актуальность

Хотя «плотность плавающего пластикового мусора» была выбрана в качестве одного из показателей для задачи 14.1 ЦУР: «К 2025 году предотвратить и значительно сократить загрязнение всех видов морской среды, в частности от наземной деятельности, включая загрязнение морским мусором и биогенными веществами», многие утверждали, что пляжный мусор должен его дополнять. Многие из конвенций и планов действий по региональным морям согласовали использование пляжного мусора в качестве основного показателя морского мусора.

В различных протоколах описывается основная структура обследования, анализ единиц выборки образцов, частота и время проведения обследований, системы, используемые для классификации мусора, и основы для упрощения логистики и управления ею. Данные о пляжном мусоре, полученные при помощи такой стандартизированной методологии, могут быть полезны для определения и достижения политических целей.



Причинная связь

Пляжный мусор происходит из разных источников, программы очистки и мониторинга пляжей (такие как кампании «Очисти Австралию» и кампании Общества охраны морской среды Соединённого Королевства) определили «предметные показатели» для устранения источников мусора. Некоторые пляжи будут лучше указывать на конкретные источники мусора, чем другие, в связи с их расположением (удалённые пляжи или городские пляжи, отслеживающие корабли и городское загрязнение, соответственно). Многие исследования, посвящённые обследованию местных пляжей и сбору мусора, предоставляют информацию о мусоре и туризме (UNEP/MAP 2015c). Однако сезонные колебания обычны. В то время как пользователи пляжей были основным источником летнего мусора, мусор в низкий туристический сезон, в основном, связан с системами дренажа и отвода. Другие источники включают плавающий мусор, выброшенный на берег, прибрежную урбанизацию, переносимый ветром мусор и незаконные свалки. Изменения океанографических (например, течения) и погодных (например, штормы) условий могут повлиять на количество пляжного мусора, выброшенного на берег.

Другие влияющие факторы

Преимущества использования пляжного мусора в качестве показателя включают возможность включения гражданской науки (участие непрофессиональных учёных в научном проекте). Поскольку методика относительно проста, волонтеры могут участвовать в количественной оценке и мониторинге сезонного и специфического для конкретного участка пляжного мусора (Rosevelt и др. 2013г.; van der Velde и др. 2017г.; Vincent и др. 2017г.). Кроме того, обследования пляжей служат механизмом



для обучения и повышения уровня понимания и осведомлённости общества. Например, в Средиземном море наблюдается активное участие общественности в кампаниях по очистке. Всесторонние и регулярные исследования морского мусора на пляжах проводились во многих районах, часто в течение нескольких лет, различными региональными НПО (UNEP/MAP 2015c).

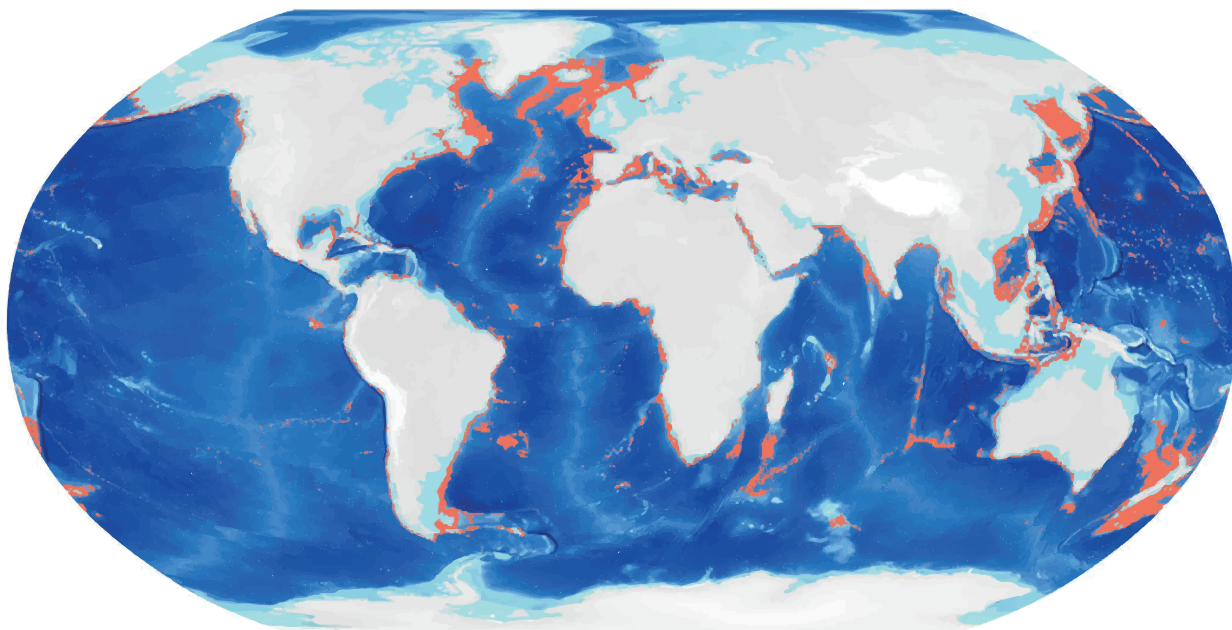
Предостережение

Неоднократно подчёркивалось, что существует необходимость в разработке и внедрении стандартизированного протокола отбора проб морского мусора. Стандартизированный метод позволит количественно оценить и понять количество мусора в наших морях и океанах при помощи долгосрочных широкомасштабных сравнительных исследований (Cheshire и др. 2009г.; Besley и др. 2017г.). Отсутствие стандартизации и совместимости между используемыми методами и результатами, полученными в различных проектах снизу-вверх, затруднило сравнение данных из разных регионов и проведение общей оценки загрязнения морским мусором для всего региона. Некоторые регионы недавно приняли региональные рамки, такие как Региональный план по управлению морским мусором в Средиземноморье, для координации и согласования мониторинга. Кроме того, это помогло бы сделать категории отчётности совместимыми для разных типов обследований (пляжи, поверхность моря, морское дно), чтобы результаты были сопоставимы.

Может быть сложно сделать выводы относительно общего увеличения или уменьшения количества мусора на пляжах, если переменные меняются каждый год, включая количество добровольцев, участвующих в уборке пляжей. В более фундаментальном плане, обследования пляжей могут не иметь отношения к истинному загрязнению морской среды; поскольку на них может повлиять погода, выброшенные на берег обломки не обязательно могут служить хорошим индикатором изменений общей численности (UNEP/MAP 2015c).

14.3.3 Показатель 3: Количество уязвимых морских экосистем, определённых региональными организациями по управлению рыболовством, закрытых для рыболовства или иным образом защищённых (1000/934/934)

Этот показатель измеряет количество морских экосистем, которые были определены как уязвимые к воздействиям рыболовной деятельности и защищены RFMO (Рисунок 14.2). Этот показатель служит дополнением к показателям состояния запасов (например, ссылки на отчёты ФАО о состоянии мирового рыболовства и аквакультуры (SOFIA)), используемым в Главе 7. Он относится к дискуссии в более широкой политической литературе о том, как защитить биоразнообразие. Хотя некоторые подходы предпочитают отраслевое регулирование, например, в области рыболовства, добычи полезных ископаемых или судоходства, другие (например, лежащие в основе этого показателя) выступают за полную защиту биоразнообразия и местообитаний от всех угроз независимо от отрасли. УМЭ выявляются в рамках согласованного на международном уровне процесса,



Примечание: районы, отмеченные красным цветом, иллюстрируют масштабы глубоководного (> 200 м) донного траления УМЭ, прогнозируемые на основе опубликованных моделей пригодности местообитаний и бинарных карт присутствия.

Источник: Pham и др. 2014г.

который можно найти в параграфе 42 Международных руководящих принципов управления глубоководным рыболовством в открытом море (FAO 2009г.), и влекут за собой ответную реакцию руководства, которая обычно является частью процесса управления RFMO.

Политическая актуальность

Как описано в Разделах 14.2.5, 14.2.6, концепция УМЭ получила распространение после Резолюции 61/105 ГА ООН. Она вытекает из обязательства Рио+20 по активизации действий по защите УМЭ, таких как оценка воздействия, но совсем недавно она была закреплена в ЦУР 14 об океанах, в частности, в задачах 14.2 и 14.4. Защита УМЭ также включена в Цель 6 КБР, утверждённую в Айти.

Причинная связь

ГА ООН определила ряд морских местообитаний с уязвимыми экосистемными особенностями (Рисунок 14.2), включая прибрежные лагуны, мангровые заросли, эстуарии, водно-болотные угодья, заросли водорослей и коралловые рифы, а также районы, расположенные дальше от берега и, иногда, за пределами национальной юрисдикции, такие как нерестилища и места для роста мальков, холодноводные кораллы, подводные горы, различные объекты, связанные с полярными регионами, гидротермальные жерла, глубоководные желоба, подводные каньоны и океанические хребты (UNGA 2004г.). Здесь мы сконцентрируемся на выявлении и защите УМЭ со стороны RFMO, показывая зоны покрытия на картах, поскольку цифры были недоступны.

RFMO были обязаны защищать УМЭ с 2008 года, в соответствии с особыми требованиями, изложенными в резолюциях 59/25, 61/105 и 64/72 ГА ООН. Защита УМЭ обычно состоит из запрещения или иного ограничения донного траления в УМЭ. Донное траление заключается в том, что суда волочат сети по дну моря или вблизи него, оно считается особенно разрушительным, потому что носит неизбирательный характер, включая значительный попутный лов за пределами целевых видов, и действует в той же части водной толщи, где обитают многие из наиболее уязвимых видов и большая часть океанической среды. Ожидается, что RFMO будут помогать выявлять УМЭ в пределах своих регулирующих областей, зачастую находящихся за пределами национальной юрисдикции, и защищать их от деструктивных действий.

Другие влияющие факторы

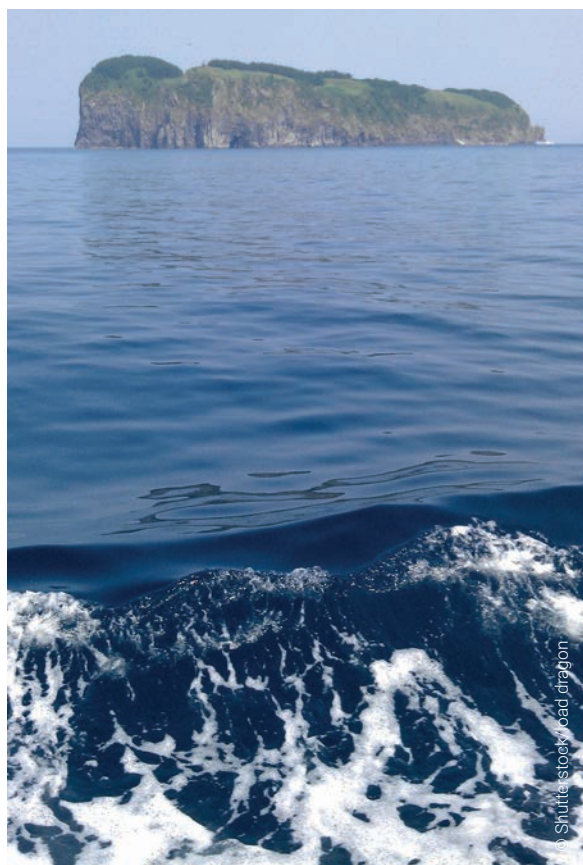
Несмотря на несколько раннее принятие, реализация RFMO варьировалась. Хотя недавно созданные RFMO, такие как RFMO для южной части Тихого океана (SP) и Соглашение о рыболовстве в южной части Индийского океана (SIOFA), расширяют морской район за пределы национальной юрисдикции с учётом возможностей регулирования, они могут ещё не обеспечить адекватную оценку запасов и оставить некоторые УМЭ открытыми для донного траления, если оценка воздействия на окружающую среду (см. Раздел 11.3.2) не указывает на необходимость дополнительных ограничений (Cunneen 2016г.). Другие RFMO, такие как Комиссия по рыболовству в Северо-Восточной Атлантике (NEAFC), Организация по рыболовству в Северо-Западной Атлантике (NAFO) и Организация по рыболовству в Юго-Восточной Атлантике



(SEAFO), закрывшие значительные районы, которые могут содержать УМЭ, а также Конвенция о рыболовстве. Организация «Сохранение морских живых ресурсов Антарктики» (АНТКОМ) запретила донное траление в некоторых районах. NAFO определила 20 районов, уязвимых для донного траления, и впоследствии закрыла их (**Рисунок 14.3**). Генеральная комиссия по рыболовству в Средиземном море (GFCM) отстаёт от других RFMO в выполнении этих обязательств. Меры GFCM по защите УМЭ ограничиваются тремя районами ограниченного промысла (FRA) и запретом на траление ниже 1000 метров. Таким образом, большинство УМЭ в Средиземном море полностью незащищены (Oceana 2016г.).

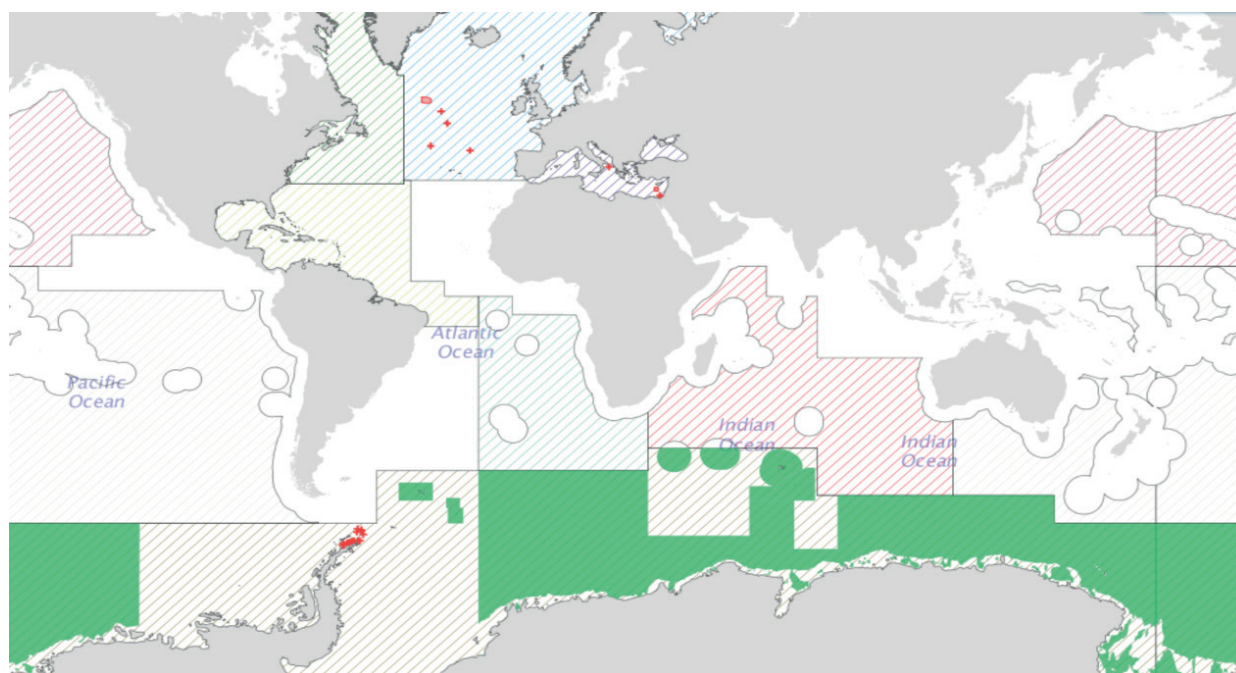
Предовсетежение

Запрещение деструктивных методов рыболовства в УМЭ не может гарантировать их сохранение. Потерянные дрейферные сети, морской мусор, закисление океанов и эвтрофикация могут повлиять на УМЭ, даже если они защищены от деструктивных методов рыболовства. Кроме того, использование защищённых УМЭ в качестве показателя, потенциально игнорирует важные незащищённые УМЭ. Однако по сравнению с наземными экосистемами данные о морском биоразнообразии остаются ограниченными (Martin и др. 2015г.). «Красная книга экосистем» МСОП (IUCN 2017г.) представляет собой попытку третьей стороны каталогизировать наиболее уязвимые экосистемы, включая морские. Цель состоит в том, чтобы к 2025 году провести оценку всех экосистем. Следует разработать этот и другие показатели.



Shutterstock.com/road dragon

Рисунок 14.3: Донное траление и закрытые УМЭ с 2006 по 2016гг.



Примечание. Зелёные области - это районы донного промысла, а красные - закрытые УМЭ. Заштрихованные по диагонали области представляют собой области регулирования ключевых региональных рыбохозяйственных органов.

Источник: FAO (2017г.).



14.4 Обсуждение и выводы

В ответ на воздействие изменения климата, загрязнений и чрезмерного вылова рыбы, в океане использовались различные подходы к управлению и политические инструменты. Эти подходы и инструменты достигли разного уровня успеха. Например, в то время как RBM оказало лишь ограниченное влияние на минимизацию обесцвечивания кораллов в GBR, ITQ обратило вспять снижение статуса многих ключевых рыбных запасов и обеспечило финансовую жизнеспособность перерабатывающей отрасли в Британской Колумбии.

Примеры, рассмотренные в этой главе, дают полезную информацию о разработке и реализации политик. Например, успех TURF чилийского морского ушка обусловлен активным участием общественности в разработке и внедрении ряда механизмов управления. В случае Регионального плана по управлению морским мусором в Средиземноморье, сотрудничество с заинтересованными сторонами в целях сокращения потребления пластика является ключевым компонентом Плана. Однако более разнообразные заинтересованные стороны были включены в процесс УМЭ только после принятия резолюции ГА ООН. Общим для большинства случаев было вовлечение соответствующих заинтересованных сторон, включая пользователей ресурсов, предприятия, экспертов, экологические НПО и правительства, в какой-то момент политического процесса.

Другой особенностью, характерной для большинства примеров, было использование исходной информации. Например, всеобъемлющая оценка угрозы, создаваемой изменением климата для GBR, послужила основой для инициативы RBM; оценка состояния морского мусора в Средиземном море была использована в качестве основы для разработки Регионального плана; а также исторические записи о состоянии запасов, эксплуатационных расходах и доходах завода поддержали создание ITQ в Британской Колумбии. В дополнение к информационному обеспечению разработки политик, исходные значения устанавливают предварительные условия, по которым может быть измерен прогресс достижения желаемых целей, и могут быть предприняты дополнительные вмешательства для улучшения реализации. Например, в случае с Резолюцией 61/105 ГА ООН, касающейся УМЭ, были приняты дополнительные положения (в Резолюции 64/72) для улучшения реализации после того, как было признано, что принятие идёт недостаточно быстро. Несмотря на свою важность, исходная информация не всегда надёжна или доступна;

хотя это не должно препятствовать политическому вмешательству. В случае TURF чилийского морского ушка существующие исходные данные были слабыми и разовыми. TURF были созданы на основе общих знаний о серьёзных уровнях истощения запасов и неудачных попыток контролировать обширный незаконный промысел при помощи ITQ.

Ещё один важный вывод из тематических примеров заключается в том, что политическая эффективность зависит от контекста. То есть политика с большей вероятностью окажется эффективной при наличии благоприятных условий. Эти благоприятствующие факторы включают лидерство, опыт, финансирование и поддержку заинтересованных сторон. Например, относительный успех выполнения Резолюции 61/105 ГА ООН в Северной Атлантике связан с существующей научной поддержкой и сильными возможностями наблюдения и обеспечения соблюдения. И наоборот, условия для выполнения Резолюции 61/105 ГА ООН ещё предстоит выработать в частях Тихого и Индийского океанов. Возможности эффективного управления были ключом к успешному внедрению ITQ. Кроме того, политические меры должны быть адаптированы к обстоятельствам, в которых они применяются. Например, успех TURF чилийского морского ушка объясняется тем, что механизмы управления были адаптированы в соответствии с географическими и общинными особенностями.

Наконец, явно не хватает чёткого рассмотрения политик и показателей, изученных в отношении здоровья и благополучия человека. Например, создание МОР, которые могут ограничивать права доступа традиционного прибрежного населения, может иметь негативные последствия для их средств существования, продовольственной безопасности и здоровья. Точно так же воздействие всё более тёплых океанов может привести к более частому цветению фитопланктона, некоторые из которых связаны с отравлением моллюсков и рыб, а также с условиями, способствующими вспышкам холеры (Cinner и др. 2016г.). Эти и другие последствия для здоровья и благополучия необходимо рассматривать как часть политик в области океана, если мы хотим достичь цели «здоровая планета – здоровые люди».



Литература

- Abbott, K.W., Keohane, R.O., Moravcsik, A., Slaughter, A.M. & Snidal, D. (2000r.). The concept of legalization. («Понятие о легализации»). *International organization* 54(3), стр. 401–419. <https://doi.org/10.1162/002081800551271>.
- Aburto, J.A., Stotz, W.B. & Cundill, G. (2014r.). Social-ecological collapse: TURF governance in the context of highly variable resources in Chile. («Социально-экологический коллапс: управление TURF в контексте крайне изменчивых ресурсов в Чили»). *Ecology and Society* 19(1). <https://doi.org/10.5751/ES-06145-190102>.
- Aceves-Bueno, E., Cornejo-Donoso, J., Miller, S.J. & Gaines, S.D. (2017r.). Are territorial use rights in fisheries (TURFs) sufficiently large? («Достаточно ли велики права территориального использования рыболовства (TURF)?»). *Marine Policy* 78, стр. 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.01.024>.
- Afferbach, J.C., Lester, S.E., Dougherty, D.T. & Poon, S.E. (2014r.). A global survey of "TURF-reserves": Territorial use rights for fisheries coupled with marine reserves. («Глобальный обзор «TURF-заповедников», прав территориального использования для рыболовства в сочетании с морскими заповедниками»). *Global Ecology and Conservation* 2, стр. 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.08.001>.
- Ainsworth, C.H., Pitcher, T.J., Heymans, J.J. & Vasconcellos, M. (2008r.). Reconstructing historical marine ecosystems using food web models: Northern British Columbia from pre-European contact to present. («Реконструкция исторических морских экосистем с использованием моделей трофических сетей: Северная Британская Колумбия от доевропейских контактов до наших дней»). *Ecological Modelling* 216(3–4), стр. 354–368. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.05.005>.
- Al-Abdulrazzak, D., Galland, G.R., McClenahan, L. & Hoocevar, J. (2017r.). Opportunities for improving global marine conservation through multilateral treaties. («Возможности для улучшения сохранения морской среды во всем мире посредством многосторонних договоров»). *Marine Policy* 86, стр. 247–252. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.036>.
- Andreu-Cazenave, M., Subida, M.D. & Fernandez, M. (2017r.). Correction: Exploitation rates of two benthic resources across management regimes in central Chile: Evidence of illegal fishing in artisanal fisheries operating in open access areas. («Поправка: Уровни эксплуатации двух бентических ресурсов в разных режимах управления в центральной части Чили: свидетельства незаконного промысла при кустарном рыболовстве в районах со открытым доступом»). *PLoS One* 13(1), e0191166. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180012>.
- Anthony, K., Marshall, P.A., Abdulla, A., Beeden, R., Bergh, C., Black, R. & др. (2015r.). Operationalizing resilience for adaptive coral reef management under global environmental change. («Реализация устойчивости для адаптивного управления коралловыми рифами в условиях глобального изменения окружающей среды»). *Global Change Biology* 21(1), стр. 48–61. <https://doi.org/10.1111/gcb.12700>.
- Anthony, K.R.N. (2016r.). Coral reefs under climate change and ocean acidification: challenges and opportunities for management and policy. («Коралловые рифы в условиях изменения климата и закисления океана: проблемы и возможности для управления и политики»). *Annual Review of Environment and Resources* 41, стр. 59–81. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085610>.
- Arnason, R. (1993r.). The Icelandic individual transferable quota system: A descriptive account. («Исландская индивидуальная система передаваемых квот: описательный отчет»). *Marine Resource Economics* 8(3), стр. 201–218. <https://doi.org/10.1086/mre.8.3.42629066>.
- Ballance, A., Ryan, P.G. & Turpie, J.K. (2000r.). How much is a clean beach worth? The impact of litter on beach users in the Cape Peninsula, South Africa. («Сколько стоит чистый пляж? Воздействие мусора на пользователей пляжей на полуострове Кейп, Южная Африка»). *South African Journal of Science* 96(5), стр. 210–230. https://journals.co.za/content/sajs/96/5/AJ00382353_8975.
- Ban, N.C., Maxwell, S.M., Dunn, D.C., Hobday, A.J., Bax, N.J., Ardron, J. & др. (2014r.). Better integration of sectoral planning and management approaches for the interlinked ecology of the open oceans. («Более хорошая интеграция подходов к отраслевому планированию и управлению взаимосвязанной экологией открытых океанов»). *Marine Policy* 49, стр. 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.11.024>.
- Barner, A.K., Lubchenco, J., Costello, C., Gaines, S.D., Leland, A., Jenks, B. & др. (2015r.). Solutions for recovering and sustaining the bounty of the ocean: Combining fishery reforms, rights-based fisheries management, and marine reserves. («Решения для восстановления и поддержания щедрости океана: сочетание реформ рыболовства, управления рыболовством на основе прав человека и морских заповедников»). *Oceanography* 28(2), стр. 252–263. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2015.51>.
- Bertolotti, M.I., Baltar, F., Gualdoni, P., Pagani, A. & Rotta, L. (2016r.). Individual transferable quotas in Argentina: Policy and performance. («Индивидуальные передаваемые квоты в Аргентине: политика и эффективность»). *Marine Policy* 71, стр. 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.024>.
- Besley, A., Vijver, M.G., Behrens, P. & Bosker, T. (2017r.). A standardized method for sampling and extraction methods for quantifying microplastics in beach sand. («Стандартизованный метод отбора проб и методы экстракции для количественного определения микропластика в пляжном песке»). *Marine Pollution Bulletin* 114(1), стр. 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.08.055>.
- Bigagli, E. (2016r.). The international legal framework for the management of the global oceans social-ecological system. («Международно-правовая база управления социально-экологической системой мирового океана»). *Marine Policy* 68, стр. 155–164. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.03.005>.
- Biggs, D., Amar, F., Valdebenito, A. & Gelcich, S. (2016r.). Potential synergies between nature-based tourism and sustainable use of marine resources: Insights from dive tourism in territorial use rights for fisheries in Chile. («Возможная синергия между природным туризмом и устойчивым использованием морских ресурсов: выводы из дайв-туризма в территориальных правах пользователей рыболовства в Чили»). *PLoS One* 11(3), e0148862. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148862>.
- Blomquist, J. & Waldo, S. (2018r.). Scrapping programmes and ITQs: Labour market outcomes and spill-over effects on non-targeted fisheries in Sweden. («Программы утилизации и ITQ: результаты рынка труда и побочные эффекты для нецелевого рыболовства в Швеции»). *Marine Policy* 88, стр. 437–441. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.11.004>.
- Botero, C.M., Anuso, G., Milanes, C., Cabrera, A., Casas, G., Pranzini, E. & др. (2017r.). Litter assessment on 99 Cuban beaches: A baseline to identify sources of pollution and impacts for tourism and recreation. («Оценка мусора на 99 пляжах Кубы: исходный уровень для определения источников загрязнения и воздействия на туризм и отдых»). *Marine Pollution Bulletin* 118(1–2), стр. 437–441. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.02.061>.
- Branch, T.A. (2006r.). Discards and revenues in multispecies groundfish trawl fisheries managed by trip limits on the US west coast and by ITQs in British Columbia. («Выбросы и доходы от многовидового тралового промысла донной рыбы регулируются ограничениями на выходы в море на западном побережье США и ITQ в Британской Колумбии»). *Bulletin of Marine Science* 78(3), стр. 669–689. <https://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/2006/0000078/0000003/art00016#>.
- Branch, T.A. (2009r.). How do individual transferable quotas affect marine ecosystems? («Как индивидуальные передаваемые квоты влияют на морские экосистемы?»). *Fish and Fisheries* 10(1), стр. 39–57. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00294.x>.
- Bromley, D.W. (2009r.). Abdicating responsibility: The deceits of fisheries policy. («Отказ от ответственности: уловки рыболовной политики»). *Fisheries* 34(6), стр. 280–290. <https://doi.org/10.1577/1548-8446-34.6.280>.
- Brouwer, R., Hadzhiyska, D., Ioakeimidis, C. & Ouderorp, H. (2017r.). The social costs of marine litter along European coasts. («Социальные издержки морского мусора на европейском побережье»). *Ocean & Coastal Management* 138, стр. 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.01.011>.
- Campani, T., Bains, M., Giannetti, M., Cancelli, F., Mancusi, C., Serena, F. & др. (2013r.). Presence of plastic debris in loggerhead turtle stranded along the Tuscany coasts of the Pelagos Sanctuary for Mediterranean marine mammals (Italy). («Обломки пластика в головах морской черепахи, выброшенной на мель у берегов Тосканы в западные морские млекопитающих Средиземноморья Пелагос (Италия)'). *Marine Pollution Bulletin* 74(1), стр. 225–230. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.06.053>.
- Casey, K.E., Dewees, C.M., Turris, B.R. & Wilen, J.E. (1995r.). The effects of individual vessel quotas in the British Columbia halibut fishery. («Влияние квот отдельных судов при промысле палтуса в Британской Колумбии»). *Marine Resource Economics* 10(3), стр. 211–230. <https://doi.org/10.1086/mre.10.3.42629588>.
- Castilla, J.C. (1995r.). The sustainability of natural renewable resources as viewed by an ecologist and exemplified the fishery of the Mollusc *Concholepas concholepas* in Chile. («Устойчивость природных возобновляемых ресурсов с точки зрения эколога и на примере промысла моллюска *Concholepas concholepas* в Чили»). В *Defining and Measuring Sustainability: The Biophysical Foundations*. Munasinghe, M. & Shearer, W. (ред.). Washington, D.C.: World Bank, стр. 153–159. <http://documents.worldbank.org/curated/en/328001468764998700/pdf/multi0page.pdf>.
- Castilla, J.C., Espinosa, J., Yamashiro, C., Melo, O. & Gelcich, S. (2016r.). Telescoping between catch, farming, and international trade for the gastropods *Concholepas concholepas* (loco) and *Haliotis* spp. (abalone). («Удаленная связь между выловом, выращиванием и международной торговлей брюхоногими моллюсками *Concholepas concholepas* (локо) и *Haliotis* spp. (морское ушко)»). *Journal of Shellfish Research* 35(2), стр. 499–506. <https://doi.org/10.2983/035.035.0232>.
- Castilla, J.C. & Fernandez, M. (1998r.). Small-scale benthic fisheries in Chile: On co-management and sustainable use of benthic invertebrates. («Мелкомасштабное бентическое рыболовство в Чили: совместное управление и устойчивое использование бентических беспозвоночных»). *Ecological Applications* 8(spl), стр. S124–S132. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1998\)8\[S124:SBE\(CO\)\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1998)8[S124:SBE(CO)]2.0.CO;2).
- Chambers, C. & Kokorsch, M. (2017r.). The social dimension in Icelandic fisheries governance. («Социальный аспект управления рыболовством в Исландии»). *Coastal Management* 45(4), стр. 330–337. <https://doi.org/10.1080/08920753.2017.1327346>.
- Charles, A.T. (2002r.). Use rights and responsible fisheries: Limiting access and harvesting through rights-based management. («Права пользования и ответственное рыболовство: ограничение доступа и промысла посредством управления на основе прав»). В *A Fishery Manager's Guidebook - Management Measures and Their Application*. Cochrane, K.L. (Ред.). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. chapter 6, стр. 131–158. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/004/y3427e/y3427e06.pdf>.
- Chauvin, C. & Le Bouar, G. (2007r.). Occupational injury in the French sea fishing industry: A comparative study between the 1980s and today. («Производственные травмы во французской морской рыболовной индустрии: сравнительное исследование с 1980-х годов по настоящее время»). *Accident Analysis & Prevention* 39(1), стр. 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.06.006>.
- Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S. & др. (2009r.). *UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter*. («Руководство ЮНЕП/МОК по исследованию и мониторингу морского мусора»). Nairobi: United Nations Environment Programme. <http://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/13604/rsrs186.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Christy, F.T. (1992r.). *Territorial Use Rights in Marine Fisheries: Definitions and Conditions*. («Территориальные права использования в морском рыболовстве: определения и условия»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/003/t0507e/t0507e00.htm>.
- Chu, C. (2009r.). Thirty years later: The global growth of ITQs and their influence on stock status in marine fisheries. («Тридцать лет спустя: глобальный рост ITQ и их влияние на состояние запасов в морском рыболовстве»). *Fish and Fisheries* 10(2), стр. 217–230. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00313.x>.
- Cinner, J.E., Pratchett, M.S., Graham, N.A.J., Messmer, V., Fuentes, M.M.P.B., Ainsworth, T. & др. (2016r.). A framework for understanding climate change impacts on coral reef social-ecological systems. («Структурные рамки для понимания воздействия изменения климата на социально-экологические системы коралловых рифов»). *Regional Environmental Change* 16(4), стр. 1133–1146. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0832-z>.
- Coad, L., Leverington, F., Knights, K., Geldmann, J., Eassom, A., Karos, V. & др. (2015r.). Measuring impact of protected area management interventions: Current and future use of the global database of protected area management effectiveness. («Измерение воздействия вмешательств управления охраняемыми территориями: текущее и будущее использование глобальной базы данных по эффективности управления охраняемыми территориями»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370(1681). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0281>.
- Commonwealth of Australia (2016r.). *Climate Change Adaptation Good Practice, Case Study: The Great Barrier Reef Climate Change Action Plan 2007-2012*. («Передовая практика адаптации к изменению климата, тематическое исследование: План действий по изменению климата Большого Барьерного рифа на 2007–2012гг.»). Canberra. https://www.nccarf.edu.au/localgov/sites/nccarf.edu.au/localgov/files/casestudies/pdf/Case%20Study_The%20Great%20Barrier%20Reef%20Climate%20Change%20Action%20Plan%202007_2012.pdf.
- Coral Triangle Initiative Secretariat (2009r.). *Regional Plan of Action*. («Региональный план действий»). Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries and Food Security. <https://www.environment.gov.au/system/files/pages/f072279b-828c-4743-b08e-c039270aa7b2/files/cti-rpoa.pdf>.
- Costello, C., Gaines, S.D. & Lynham, J. (2008r.). Can catch shares prevent fisheries collapse? («Может ли разделение улова предотвратить коллапс рыболовства?»). *Science* 321(5896), стр. 1678–1681. <https://doi.org/10.1126/science.1159478>.
- Costello, C. & Kaffine, D. (2017r.). Private conservation in TURF-managed fisheries. («Частное сохранение в рыболовных промыслах, управляемых TURF»). *Natural Resource Modeling* 30(1), стр. 30–51. <https://doi.org/10.1111/nrm.12103>.



- Costello, C., Lynham, J., Lester, S.E. и Gaines, S.D. (2010r.). Economic incentives and global fisheries sustainability. («Экономические стимулы и глобальная устойчивость рыболовства»). *Annual Review of Resource Economics* 2(September), стр. 299–318. <https://doi.org/10.1146/annurev.resource.012809.103923>.
- Council of Australian Governments (2007r.). *National Climate Change Adaptation Framework*. («Национальная система адаптации к изменению климата»). Canberra: Council of Australian Governments. <https://www.nccarcf.edu.au/sites/default/files/Australian-Government-2007a.pdf>.
- Crona, B., Gelcich, S. и Bodin, Ö. (2017r.). The importance of interplay between leadership and social capital in shaping outcomes of rights-based fisheries governance. («Важность взаимодействия между лидерством и социальным капиталом при формировании результатов управления рыболовством на основе прав человека»). *World Development* 91, стр. 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.10.006>.
- Crona, B.I., Basurto, X., Squires, D., Gelcich, S., Daw, T.M., Khan, A. и др. (2016r.). Towards a typology of interactions between small-scale fisheries and global seafood trade. («Навстречу типологии взаимодействий между маломасштабным рыболовством и мировой торговлей морепродуктами»). *Marine Policy* 65, стр. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.11.016>.
- Crona, B.I., Van Holt, T., Petersson, M., Daw, T.M. и Buchary, E. (2015r.). Using social-ecological syndromes to understand impacts of international seafood trade on small-scale fisheries. («Использование социально-экологических синдромов для понимания воздействия международной торговли морепродуктами на мелкомасштабное рыболовство»). *Global Environmental Change* 35, стр. 162–175. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.006>.
- Currie, D. (2016r.). Opportunities and challenges in further addressing the impacts of bottom fisheries on vulnerable marine ecosystems and long-term sustainability of deep-sea fish stocks. («Возможности и проблемы дальнейшего уменьшения воздействия донного промысла на уязвимые морские экосистемы и долгосрочную устойчивость глубоководных рыбных запасов»). *Workshop to Discuss Implementation of Paragraphs 113, 117 and 119 to 124 of Resolution 64/72 and Paragraphs 121, 126, 129, 130 and 132 to 134 of Resolution 66/68 on Sustainable Fisheries, Addressing the Impacts of Bottom Fishing on Vulnerable Marine Ecosystems and the Long-Term Sustainability of Deep-Sea Fish Stocks*. United Nations Headquarters, 1–2 августа 2016r. http://www.un.org/depts/los/reference_files/Presentations/PPT/Segment5/DC.pdf.
- Day, J. (2016r.). The great barrier reef marine park. The grandfather of modern MPAs. («Морской парк «Большой барьерный риф»: прародитель современных МОРП»). В *Big, Bold and Blue: Lessons from Australia's Marine Protected Areas*. Fitzsimons, J. и Wescott, G. (ред.). Clayton: CSIRO Publishing, chapter 5, стр. 65–97. https://www.researchgate.net/profile/Jon_Day/publication/304677045_The_Great_Barrier_Reef_Marine_Park_-_the_grandfather_of_modern_MPAs/links/578722e08a6c5c2e4e2fcb4/The-Great-Barrier-Reef-Marine-Park-the-grandfather-of-modern-MPAs.pdf?origin=publication_detail
- de Juan, S., Gelcich, S., Ospina-Alvarez, A., Perez-Matus, A. и Fernandez, M. (2015r.). Applying an ecosystem service approach to unravel links between ecosystems and society in the coast of central Chile. («Применение подхода экосистемных услуг для выяснения связей между экосистемами и обществом на побережье центральной части Чили»). *Science of the Total Environment* 533, стр. 122–132. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.094>.
- Defeo, O. и Castilla, J.C. (2005r.). More than one bag for the world fishery crisis and keys for co-management successes in selected artisanal Latin American shellfisheries. («Более чем один мешок для мирового рыболовного кризиса и ключ к успеху совместного управления на отдельных кустарных промыслах Латинской Америки»). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15(3), стр. 265–283. <https://doi.org/10.1007/s11160-005-4865-0>.
- Defeo, O., Castrejón, M., Pérez-Castañeda, R., Castilla, J.C., Gutiérrez, N.L., Essington, T.E. и др. (2016r.). Co-management in Latin American small-scale shellfisheries. Assessment from long-term case studies. («Совместное управление мелкомасштабным промыслом моллюсков в Латинской Америке: оценка на основе долгосрочных тематических исследований»). *Fish and Fisheries* 17(1), стр. 176–192. <https://doi.org/10.1111/faf.12101>.
- Deweese, S.M. (1998r.). Effects of individual quota systems on New Zealand and British Columbia fisheries. («Влияние систем индивидуальных квот на рыболовство Новой Зеландии и Британской Колумбии»). *Ecological Applications* 8(сп1), стр. 133–138. <https://doi.org/10.2307/2641371>.
- Dolan, A.H., Taylor, M., Neis, B., Ommer, R., Eyles, J., Schneider, D. и др. (2005r.). Restructuring and health in Canadian coastal communities. («Реструктуризация и здоровье в прибрежных общинах Канады»). *EcoHealth* 2(3), стр. 195–208. <https://doi.org/10.1007/s10393-005-6333-7>.
- Dudley, N. (Ред.) (2008r.). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. («Руководство по применению категорий управления охраняемыми территориями»). Gland: International Union for Conservation of Nature. https://cmsdata.iucn.org/downloads/guidelines_for_applying_protected_area_management_categories.pdf.
- Earth Justice (2015r.). *Traditional use rights in fisheries in Chile: area-based management and conservation of benthic resources*. Smithsonian ocean portal. («Традиционные права на использование в рыболовстве в Чили: территориальное управление и сохранение бентических ресурсов: Смитсоновский океанский портал»). <https://earthjustice.org/blog/2015-october/earthjustice-and-the-smithsonian-team-up-to-enhance-ocean-conservation-efforts> (Доступ проверен: 25 сентября)
- Edinger, T. и Baek, J. (2015r.). The role of property rights in bycatch reduction: Evidence from the British Columbia groundfish fishery. («Роль прав собственности в сокращении прилова: данные промысла донных рыб в Британской Колумбии»). *Fisheries Research* 168, стр. 100–104. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.04.001>.
- Edwards, D.N. и Edwards, D.G. (2017r.). Licence Banks as a tool to mitigate corporate control of fisheries: A British Columbia groundfish example. («Банки лицензий как инструмент для смягчения корпоративного контроля над рыболовством: пример донных рыб Британской Колумбии»). *Marine Policy* 80, стр. 141–146. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.11.006>.
- Emery, T.J., Gardner, C., Hartmann, K. и Cartwright, I. (2017r.). Incorporating economics into fisheries management frameworks in Australia («Включение экономики в систему управления рыболовством в Австралии»). *Marine Policy* 77, стр. 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.12.018>.
- Emery, T.J., Hartmann, K., Green, B.S., Gardner, C. и Tisdell, J. (2014r.). Fishing for revenue: How leasing quota can be hazardous to your health. («Рыбалка с целью получения дохода: как арендная квота может быть опасна для вашего здоровья»). *ICES Journal of Marine Science* 71(7), стр. 1854–1865. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu019>.
- Englander, D., Kirschev, J., Stöfen, A. и Zink, A. (2014r.). Cooperation and compliance control in areas beyond national jurisdiction. («Сотрудничество и комплаенс-контроль в районах за пределами национальной юрисдикции»). *Marine Policy* 49, стр. 186–194. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.11.022>.
- European Commission (2017r.). *Our Ocean Seas and Coasts*. («Наши океаны, моря и побережья») http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm.
- European Parliament and European Council (2008r.). *Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a Framework for Community Action in the Field of Marine Environmental Policy (Marine Strategy Framework Directive)*. («Директива 2008/56/ЕС Европейского парламента и Совета от 17 июня 2008г., устанавливающая Рамки для действий Сообщества в области политики в области морской окружающей среды (Рамочная директива по морской стратегии)»).
- Fernández, M. и Castilla, J.C. (2005r.). Marine conservation in Chile: Historical perspective, lessons, and challenges. («Сохранение морской среды в Чили: историческая перспектива, уроки и проблемы»). *Conservation Biology* 19(6), стр. 1752–1762. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00277.x>.
- Fidelman, P.J., Leitch, A.M. и Nelson, D.R. (2013r.). Unpacking multilevel adaptation to climate change in the Great Barrier Reef, Australia. («Распаковка многоуровневой адаптации к изменению климата для Большого Барьерного рифа, Австралия»). *Global Environmental Change* 23(4), стр. 800–812. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.02.016>.
- Fisheries and Oceans Canada (2017r.). *Groundfish, Pacific Region 2017: Integrated Fisheries Management Plan Summary*. («Донные рыбы, Тихоокеанский регион, 2017г.: Краткое изложение плана комплексного управления рыболовством»). Ottawa: Fisheries and Oceans Canada. <http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/fm-gm/mplans/2017/ground-fond-sm-2017-eng.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005r.). *Fisheries Laws and Regulations in the Mediterranean: A Comparative Study*. («Законы и правила рыболовства в Средиземном море: сравнительное исследование»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-y5880e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009r.). *International Guidelines for the Management of Deep-Sea Fisheries in the High Seas*. («Международное руководство по управлению глубоководным промыслом в открытом море»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/011/i0816t/i0816t00.HTM>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010r.). *Report of the FAO Workshop on the Implementation of the International Guidelines for the Management of Deep-Sea Fisheries in the High Seas: Challenges and Ways Forward*. («Отчет семинара ФАО по применению Международных руководящих принципов управления глубоководным рыболовством в открытом море: проблемы и пути дальнейшего развития»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/014/i2135e/i2135e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016: Contributing to Food Security and Nutrition for All*. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры, 2016г.: вклад в обеспечение продовольственной безопасности и питания для всех»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017r.). *Vulnerable marine ecosystems database*. («База данных уязвимых морских экосистем»). <http://www.fao.org/in-action/vulnerable-marine-ecosystems/vme-database/en/vme.html>.
- Frangoudes, K. и Bellanger, M. (2017r.). Fishers' opinions on marketization of property rights and the quota system in France. («Мнения рыбаков о маркизации прав собственности и системе квот во Франции»). *Marine Policy* 80, стр. 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.01.010>.
- Gabrieldes, G.P., Golik, A., Loizides, L., Marino, M.G., Bingel, F. и Torregrossa, M.V. (1991r.). Man-made garbage pollution on the Mediterranean coastline. («Загрязнение техногенным мусором побережий Средиземного моря»). *Marine Pollution Bulletin* 23, стр. 437–441. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(91\)90713-3](https://doi.org/10.1016/0025-326X(91)90713-3).
- Galvani, F., Claro, F., Depledge, M. и Fossi, C. (2014r.). Monitoring the impact of litter in large vertebrates in the Mediterranean Sea within the European Marine Strategy Framework Directive (MSFD): Constraints and recommendations. («Мониторинг воздействия мусора на крупных позвоночных в Средиземном море в рамках Рамочной директивы Европейской морской стратегии (MSFD): ограничения, особенности и рекомендации»). *Marine Environmental Research* 100, стр. 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.02.003>.
- Galvani, F., Jaunet, S., Campillo, A., Guenegen, X. и His, E. (1995r.). Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the north-western Mediterranean Sea. («Распространение и частота обломков на континентальном шельфе северо-западной части Средиземного моря»). *Marine Pollution Bulletin* 30(11), стр. 713–717. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(95\)00055-R](https://doi.org/10.1016/0025-326X(95)00055-R).
- Garavelli, L., Colas, F., Verley, P., Kaplan, D.M., Yannicelli, V. и Lett, C. (2016r.). Influence of biological factors on connectivity patterns for *Concholepas concholepas* (loco) in Chile. («Влияние биологических факторов на паттерны связности *Concholepas concholepas* (локо) в Чили»). *PLoS One* 11(1), e0146418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146418>.
- Garavelli, L., Kaplan, D.M., Colas, F., Stotz, W., Yannicelli, V. и Lett, C. (2014r.). Identifying appropriate spatial scales for marine conservation and management using a larval dispersal model: the case of *Concholepas concholepas* (loco) in Chile. («Определение подходящих пространственных масштабов для сохранения морской среды и управления ею с использованием модели расселения личинки: пример *Concholepas concholepas* (локо) в Чили»). *Progress in Oceanography* 124, стр. 42–53. <https://doi.org/10.1016/j.pocan.2014.03.011>.
- Gelcich, S., Cinner, J., Donlan, C.J., Tapia-Lewin, S., Godoy, N. и Castilla, J.C. (2017r.). Fishers' perceptions on the Chilean coastal TURF system after two decades: Problems, benefits, and emerging needs. («Восприятие рыбаками чилийской прибрежной системы TURF через два десятилетия: проблемы, преимущества и возникающие потребности»). *Bulletin of Marine Science* 93(1), стр. 53–67. <https://doi.org/10.5343/bms.2015.1082>.
- Gelcich, S. и Donlan, C.J. (2015r.). Incentivizing biodiversity conservation in artisanal fishing communities through territorial user rights and business model innovation. («Стимулирование сохранения биоразнообразия в сообществах кустарного рыболовства за счёт территориальных прав пользователей и инноваций в бизнес-моделях»). *Conservation Biology* 29(4), стр. 1076–1085. <https://doi.org/10.1111/cobi.12477>.
- Gelcich, S., Godoy, N., Prado, L. и Castilla, J.C. (2008r.). Add-on conservation benefits of marine territorial user rights fishery policies in central Chile. («Дополнительные природоохранные преимущества политик рыболовства в области территориальных прав морских пользователей в центральной части Чили»). *Ecological Applications* 18(1), стр. 273–281. <https://doi.org/10.1890/06-1896.1>.
- Gelcich, S., Peralta, L., Donlan, C.J., Godoy, N., Ortiz, V., Tapia-Lewin, S. и др. (2015r.). Alternative strategies for scaling up marine coastal biodiversity conservation in Chile. («Альтернативные стратегии увеличения масштабов сохранения морского прибрежного биоразнообразия в Чили»). *Maritime Studies* 1(4), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40152-015-0022-0>.
- Giaccaman-Smith, J., Neira, S. и Arancibia, H. (2016r.). Community structure and trophic interactions in a coastal management and exploitation area for benthic resources in central Chile. («Структура сообщества и трофические взаимодействия в прибрежной зоне управления и эксплуатации бентических ресурсов в центральной части Чили»). *Ocean & Coastal Management* 119, стр. 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.10.003>.
- Gibbs, M.T. (2010r.). Why ITQs on target species are inefficient at achieving ecosystem based fisheries management outcomes. («Почему ИТQ по целевым видам неэффективны для достижения результатов управления рыболовством на основе экосистем»). *Marine Policy* 34(3), стр. 708–709. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.09.005>.
- Gibson, D. и Sumaila, U.R. (2017r.). Determining the degree of 'small-scaleness' using fisheries in British Columbia as an example. («Определение степени «мелкомасштабности» на примере рыболовства в Британской Колумбии»). *Marine Policy* 86, стр. 121–126.



<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.015>

González, J., Stotz, W., Garrido, J., Orensanz, J.M., Parma, A.M., Tapia, C. и др. (2006r.). The Chilean TURF system: How is it performing in the case of the loco fishery? («Чилийская система TURF: как она работает в случае лова локо?»). *Bulletin of Marine Science* 78(3), стр. 499–527. <https://www.ingentaconnect.com/content/urnsmas/bullmar/2006/00000078/00000003/art00007#>

Great Barrier Reef Marine Park Authority (2007r.). *Great Barrier Reef Climate Change Action Plan 2007–2012*. («План действий по изменению климата Большого Барьерного рифа на 2007–2012гг.»). Townsville: Great Barrier Reef Marine Park Authority. http://www.gbrmpa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0020/4493/climate-change-action-plan-2007-2012.pdf

Great Barrier Reef Marine Park Authority (2009r.). *Great Barrier Reef Outlook Report 2009*. («Доклад «Перспективы Большого Барьерного рифа за 2009 год»). Townsville: Great Barrier Reef Marine Park Authority. <http://elibrary.gbrmpa.gov.au/jspui/bitstream/11017/199/1/Great-Barrier-Reef-Outlook-Report-2009.pdf>

Great Barrier Reef Marine Park Authority (2012r.). *Climate Change Adaptation: Outcomes from the Great Barrier Reef Climate Change Action Plan 2007–2012*. («Адаптация к изменению климата: результаты Плана действий по изменению климата Большого Барьерного рифа на 2007–2012гг.»). Townsville: Great Barrier Reef Marine Park Authority. <http://elibrary.gbrmpa.gov.au/jspui/bitstream/11017/1139/1/Climate%20Change%20Adaptation.pdf>

Great Barrier Reef Marine Park Authority (2014r.). *Great Barrier Reef Outlook Report 2014*. («Доклад «Перспективы Большого Барьерного рифа за 2014 год»). Townsville: Great Barrier Reef Marine Park Authority. http://elibrary.gbrmpa.gov.au/jspui/bitstream/11017/2855/1/GBR%20Outlook%20Report%202014_Web280714.pdf

Gutiérrez, N.L., Hilborn, R. и Defeo, O. (2011r.). Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. («Лидерство, социальный капитал и стимулы способствуют успешному рыболовству»). *Nature* 470, стр. 386–389. <https://doi.org/10.1038/nature09689>

Hannesson, R. (2013r.). Norway's experience with ITQs. («Опыт Норвегии с ИТQ»). *Marine Policy* 37, стр. 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.008>

Hannesson, R. (2017r.). Return on capital and management reforms in Norway's fisheries. («Рентабельность капитала и управленческие реформы в рыболовстве Норвегии»). *Land Economics* 93(4), стр. 710–720. <https://doi.org/10.3368/le.93.4.710>

Hauck, M. и Gallardo-Fernández, G.L. (2013r.). Crises in the South African abalone and Chilean loco fisheries: Shared challenges and prospects. («Кризисы в промыслах морского ушка в Южной Африке и локо в Чили: общие проблемы и перспективы»). *Maritime Studies* 12(3). <https://doi.org/10.1186/2212-9790-12-3>

Håvold, J.I. (2010r.). Safety culture aboard fishing vessels. («Культура безопасности на рыболовных судах»). *Safety Science* 48(8), стр. 1054–1061. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.11.004>

Hoefnagel, E. и de Vos, B. (2017r.). Social and economic consequences of 40 years of Dutch quota management. («Социально-экономические последствия 40 лет управления квотами в Нидерландах»). *Marine Policy* 80, стр. 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.09.019>

Hong, S., Lee, J., Kang, D., Choi, H.W. и Ko, S.H. (2014r.). Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring. («Количество, состав и источники пляжного мусора в Корее по результатам общенационального мониторинга»). *Marine Pollution Bulletin* 84(1–2), стр. 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.05.051>

Hoshino, E., Pascoe, S., Hutton, T., Kompas, T. и Yamazaki, S. (2017r.). Estimating maximum economic yield in multispecies fisheries: A review. («Оценка максимального экономического улова при многовидовом промысле: обзор»). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 28(2), стр. 261–276. <https://doi.org/10.1007/s11160-017-9508-8>

Host, J. (2015r.). *Market-Based Fisheries Management: Private Fish and Captains of Finance*. («Рыночное управление рыболовством: частные рыбы и финансовые капитаны»). MARE Publication Series: Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9783319164311>

Hughes, T.P., Kerry, J.T., Álvarez-Noriega, M., Álvarez-Romero, J.G., Anderson, K.D., Baird, A.H. и др. (2017r.). Global warming and recurrent mass bleaching of corals. («Глобальное потепление и периодическое массовое обесцвечивание кораллов»). *Nature* 543(7645), 373–377. <https://doi.org/10.1038/nature21707>

Ianson, D. и Flostrand, L. (2010r.). *Ecosystem Status and Trends Report: Coastal Waters off the West Coast of Vancouver Island, British Columbia*. («Отчет о состоянии и тенденциях экосистемы: прибрежные воды у западного побережья острова Ванкувер, Британская Колумбия»). Canadian Science Advisory Secretariat. http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/mpo-dfo/fs70-5-2010-046.pdf

International Union for Conservation of Nature (2017r.). *Red list of ecosystems*. («Красная книга экосистем»). <https://www.iucn.org/theme/ecosystem-management/our-work/red-list-ecosystems>

Jaysiri, H.V., Purushothaman, C.S. и Vennila, A. (2013r.). Plastic litter accumulation on high-water strandline of urban beaches in Mumbai, India. («Накопление пластикового мусора на высоких берегах городских пляжей в Мумбаи, Индия»). *Environmental Monitoring and Assessment* 185(9), стр. 7709–7719. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3129-z>

Johnson, J.E. и Marshall, P.A. (2007r.). *Climate Change and The Great Barrier Reef: A Vulnerability Assessment*. («Изменение климата и Большой барьерный риф: оценка уязвимости»). Great Barrier Reef Marine Park Authority. <http://elibrary.gbrmpa.gov.au/jspui/bitstream/11017/3033/1/Johnson-Marshall-2007-CC-and-GBR-Vulnerability-Assessment.pdf>

Kareiva, P. и Marvier, M. (2012r.). What is conservation science? («Что такое природоохранная наука?»). *BioScience* 62(11), стр. 962–969. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.11.5>

Keller, B.D., Gleason, D.F., McLeod, E., Woodley, C.M., Airmé, S., Causey, B.D. и др. (2009r.). Climate change, coral reef ecosystems, and management options for marine protected areas. («Изменение климата, экосистемы коралловых рифов и варианты управления морскими охраняемыми районами»). *Environmental Management* 44(6), стр. 1069–1088. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9346-0>

Keohane, R.O. и Nye, J.S. (1977r.). *Power and Interdependence: World Politics in Transition*. («Власть и взаимозависимость: мировая политика в переходный период»). Boston, MA: Little, Brown. <http://www.worldcat.org/title/power-and-interdependence-world-politics-in-transition/oclc/2748258>

Keohane, R.O. и Victor, D.G. (2011r.). The regime complex for climate change. («Режимный комплекс для изменения климата»). *Perspectives on Politics* 9(1), стр. 7–23. <https://doi.org/10.1017/S1537592710004068>

Kokorsch, M. (2017r.). The tides they are a changin': Resources, regulation, and resilience in an Icelandic coastal community. («Приливы, которые они меняют: ресурсы, регулирование и устойчивость в прибрежном сообществе Исландии»). *Journal of Rural and Community Development* 12(2–3), стр. 59–73. <http://journals.brandou.ca/jrcd/article/view/1400/320>

Koolman, J., Mose, B., Stanley, R.D., Trager, D., Heifetz, J., DiCosimo, J. и др. (2007r.). Developing an integrated commercial groundfish strategy for British Columbia: Insights gained about participatory management. («Разработка комплексной коммерческой стратегии промысла донных рыб для Британской Колумбии: выводы о совместном управлении»). В *Biology, assessment, and management of North Pacific rockfishes*. Heifetz, J., DiCosimo, J., Gharrett, A.J., Love, M.S., O'Connell,

V.M. и Stanley, R.D. (ред.). Fairbanks: University of Alaska. стр. 353–366. <https://seagrant.uaf.edu/bookstore/ssl/checkout2.php?step=1&hypass=TRUE&id=11251>

Le Cornu, E., Doerr, A.N., Finkbeiner, E.M., Gourlie, D. и Crowder, L.B. (2017r.). Spatial management in small-scale fisheries: A potential approach for climate change adaptation in Pacific Islands. («Пространственное управление в мелкомасштабном рыболовстве: потенциальный подход к адаптации к изменению климата на островах Тихого океана»). *Marine Policy* 88, стр. 350–358. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.030>

Legambiente ONLUS (2017r.). Stop plastic bags in the Mediterranean Area. Our Oceans, Our Future: Partnering for the Implementation of Sustainable Development Goal 14. («Остановите использование пластиковых пакетов в Средиземноморье. Наши океаны, наше будущее: партнерство для достижения Цели 14 в области устойчивого развития»). New York: United Nations. 5–9 июня. <https://oceanconference.un.org/commitments/?id=15599>

Levin, L.A., Mengerink, K., Gjerde, K.M., Rowden, A.A., Van Dover, C.L., Clark, M.R. и др. (2016r.). Defining 'serious harm' to the marine environment in the context of deep-seabed mining. («Определение «серьезного ущерба» морской среде в контексте разработки глубоководных участков морского дна»). *Marine Policy* 74, стр. 245–259. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.09.032>

Li, W.C., Tse, H.F. и Fok, L. (2016r.). Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. («Пластиковые отходы в морской среде: обзор источников, возникновения и последствий»). *Science of the Total Environment* 566, стр. 333–349. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084>

Liu, H.R., Thomas, L.R., Clemence, M., Fujita, R., Kritzer, J.P., McDonald, G. и др. (2016r.). An evaluation of harvest control methods for fishery management. («Оценка методов контроля вылова для управления рыболовством»). *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 24(3), стр. 244–263. <https://doi.org/10.1080/23308249.2016.1161002>

Loot, G., Aldana, M. и Navarrete, S.A. (2005r.). Effects of human exclusion on parasitism in intertidal food webs of central Chile. («Влияние исключения человека на паразитизм в приливных пищевых сетях центрального Чили»). *Conservation Biology* 19(1), стр. 203–212. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00396.x>

Lucas, D.L., Kincal, L.D., Bovbjerg, V.E. и Lincoln, J.M. (2014r.). Application of a translational research model to assess the progress of occupational safety research in the international commercial fishing industry. («Применение трансляционной модели исследования для оценки прогресса исследований в области охраны труда в международной индустрии коммерческого рыболовства»). *Safety Science* 64, стр. 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.11.023>

Mace, P.M., Sullivan, K.J. и Cryer, M. (2014r.). The evolution of New Zealand's fisheries science and management systems under ITQs. («Эволюция науки и систем управления рыболовством Новой Зеландии в рамках ИТQ»). *ICES Journal of Marine Science* 71(2), стр. 204–215. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fts159>

Madzema, A. и Lasiak, T. (1997r.). Spatial and temporal variations in beach litter on the Transkei coast of South Africa. («Пространственные и временные вариации пляжного мусора на Транскейском побережье Южной Африки»). *Marine Pollution Bulletin* 34(11), стр. 900–907. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(97\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(97)00052-0)

Marshall, P. и Schuttenberg, H. (2006r.). Adapting coral reef management in the face of climate change. («Адаптация управления коралловыми рифами к изменению климата»). В *Coral reefs and climate change: Science and management*. Phinney, J.T., Hoegh-Guldberg, O., Kleypas, J., Skiving, W. и Strong, A. (ред.). Washington D.C.: American Geophysical Union. chapter 12. стр. 223–241. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1029/61CF13>

Martin, C.S., Tolley, M.J., Farmer, E., McOwen, C.J., Geffert, J.L., Scharlemann, J.P.W. и др. (2015r.). A global map to aid the identification and screening of critical habitat for marine industries. («Глобальная карта для помощи в выявлении и проверке критических местообитаний для морской промышленности»). *Marine Policy* 53, стр. 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.11.007>

Matulich, S.C., Mittelhammer, R.C. и Rebertus, C. (1996r.). Toward a more complete model of individual transferable fishing quotas: Implications of incorporating the processing sector. («Навстречу более полной модели индивидуальных передаваемых квот на вылов рыбы: последствия включения перерабатывающего сектора»). *Journal of Environmental Economics and Management* 31(1), стр. 112–128. <https://doi.org/10.1006/jeeem.1996.0035>

McLeod, E., Salm, R., Green, A. и Almany, J. (2009r.). Designing marine protected area networks to address the impacts of climate change. («Проектирование сетей охраняемых морских территорий для устранения последствий изменения климата»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(7), стр. 362–370. <https://doi.org/10.1890/070211>

Meltzoff, S.K., Lichtenzstajn, Y.G. и Stotz, W. (2002r.). Competing visions for marine tenure and co-management: genesis of a marine management area system in Chile. («Конкурирующие взгляды на морское владение и совместное управление: генезис системы морских зон управления в Чили»). *Coastal Management* 30(1), стр. 85–99. <https://doi.org/10.1080/08920750252692634>

Merayo, E., Nielsen, R., Hoff, A. и Nielsen, M. (2018r.). Are individual transferable quotas an adequate solution to overfishing and overcapacity? Evidence from Danish fisheries. («Являются ли индивидуальные переводные квоты адекватным решением проблемы перелова и избыточных мощностей? Свидетельства датского рыболовства»). *Marine Policy* 87, стр. 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.032>

Morrison T. и Hughes T. (2016r.). *Policy Information Brief 1: Climate Change and the Great Barrier Reef*. («Информационная политическая записка 1: Изменение климата и Большой Барьерный риф»). Gold Coast: National Climate Change Adaptation Research Facility. <https://www.nccarf.edu.au/synthesis/policy-information-brief-1-climate-change-and-great-barrier-reef>

Munari, C., Corbau, C., Simeoni, U. и Mistri, M. (2016r.). Marine litter on Mediterranean shores: Analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches. («Морской мусор на берегах Средиземного моря: анализ состава, пространственного распределения и источников на северо-западных пляжах Адриатики»). *Waste Management* 49, стр. 483–490. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.010>

Nelms, S.E., Coombes, C., Foster, L.C., Galloway, T.S., Godley, B.J., Lindeque, P.K. и др. (2017r.). Marine anthropogenic litter on British beaches: A 10-year nationwide assessment using citizen science data. («Морской антропогенный мусор на британских пляжах: 10-летняя общенациональная оценка с использованием данных гражданской науки»). *Science of the Total Environment* 579, стр. 1399–1409. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.137>

Nomura, K.J., Kaplan, D.M., Beckenstein, J. и Scheld, A.M. (2017r.). Comparative analysis of factors influencing spatial distributions of marine protected areas and territorial use rights for fisheries in Japan. («Сравнительный анализ факторов, влияющих на пространственное распределение морских охраняемых территорий и территориального использования прав рыболовства в Японии»). *Marine Policy* 82, стр. 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.005>

Northwest Pacific Action Plan (2008r.). *NOWPAP Regional Action Plan on Marine Litter*. («Региональный план действий NOWPAP по морскому мусору»). Northwest Pacific Action Plan. <https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcberm-2014-03/other/mcberm-2014-03-130-en.pdf>

Obura, D. и Grimsditch, G. (2009r.). *Coral Reefs, Climate Change and Resilience: An Agenda for Action from the IUCN World Conservation Congress in Barcelona, Spain*. («Коралловые рифы, изменение климата и жизнестойкость: программа действий Всемирного конгресса по охране природы



- МСОП в Барселоне, Испания». Gland: International Union for the Conservation of Nature. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2009-022.pdf>.
- Ocean Conservancy (2017r). *Together for Our Ocean: International Coastal Cleanup 2017 Report*. («Вместе за наш океан: Международный отчёт по очистке прибрежных зон за 2017 год»). https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2017/06/International-Coastal-Cleanup_2017-Report.pdf.
- Oceana (2016r). *VME Protection: What is Needed? 40th Session of the General Fisheries Commission for the Mediterranean*. («Защита УМЗ: что необходимо? 40-я сессия Генеральной комиссии по рыболовству в Средиземном море»). Madrid. https://eu.oceana.org/sites/default/files/factsheet_gfcm_vme_eng.pdf.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2017r). *Marine Protected Areas: Economics, Management and Effective Policy Mixes*. («Морские охраняемые районы: экономика, управление и эффективное сочетание политик»). Paris. <http://www.oecd.org/env/marine-protected-areas-9789264276208-en.htm>.
- OSPAR Commission (2010r). *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area*. («Руководство по мониторингу морского мусора на пляжах в морской зоне ОСПАР»). London: OSPAR Commission. https://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf.
- Ostrom, E. (2002r). Managing resources in the global commons. («Управление ресурсами в общем достоянии»). *Journal of Business Administration and Policy Analysis* 30:31, стр. 401–413. <https://ostromworkshop.indiana.edu/library/node/49853>.
- Oyanedel, R., Keim, A., Castilla, J.C. and Gelcich, S. (2018r). Illegal fishing and territorial user rights in Chile. («Незаконный лов рыбы и территориальные права пользователей в Чили»). *Conservation Biology* 32(3). <https://doi.org/10.1111/cobi.13048>.
- Oyanedel, R., Macy Humberstone, J., Shattennirk, K., Rodriguez Van-Dyck, S., Joye Moyer, K., Poon, S. и др. (2017r). A decision support tool for designing TURF-reserves. («Инструмент поддержки принятия решений для проектирования заповедников TURF»). *Bulletin of Marine Science* 93(1), стр. 155–172. <https://doi.org/10.5343/bms.2015.1095>.
- Pasquini, G., Ronchi, F., Strafella, P., Scarella, G. and Fortibuoni, T. (2016r). Seabed litter composition, distribution and sources in the Northern and Central Adriatic Sea (Mediterranean). («Состав, распределение и источники мусора на морском дне в северной и центральной частях Адриатического моря (Средиземное море)»). *Waste Management* 58, стр. 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.08.038>.
- Pfeiffer, L. and Gratz, T. (2016r). The effect of rights-based fisheries management on risk taking and fishing safety. («Влияние управления рыболовством на основе прав человека на принятие рисков и безопасность рыболовства»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(10), стр. 2615–2620. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509456113>.
- Pham, C.K., Diogo, H., Menezes, G., Porteiro, F., Braga-Henriques, A., Vandepierre, F. и др. (2014r). Deep-water longline fishing has reduced impact on vulnerable marine ecosystems. («Глубоководный ярусный промысел снизил воздействие на уязвимые морские экосистемы»). *Scientific reports* 4(4837). <https://doi.org/10.1038/srep04837>.
- Pinkerton, E. and Edwards, D.N. (2009r). The elephant in the room: The hidden costs of leasing individual transferable fishing quotas. («Слон в посудной лавке: скрытые расходы на аренду индивидуальных переводных квот на рыбалку»). *Marine Policy* 33(4), стр. 707–713. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.02.004>.
- Pinkerton, E.W. (2013r). Alternatives to ITQs in equity-efficiency-effectiveness trade-offs: How the lay-up system spread effort in the BC Halibut Fishery. («Альтернативы ITQ в компромиссах справедливость-дееспособность-эффективность: как система выдерживания судов на приколе распределяет усилия на промысле палтуса в Британской Колумбии»). *Marine Policy* 42, стр. 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.01.010>.
- Pinkerton, E.W. (2017r). Hegemony and resistance: Disturbing patterns and hopeful signs in the impact of neoliberal policies on small-scale fisheries around the world. («Гегемония и сопротивление: тревожные модели и обнадеживающие признаки воздействия неолиберальных политик на мелкомасштабное рыболовство во всём мире»). *Marine Policy* 80, стр. 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.11.012>.
- Pintassilgo, P. and Duarte, C.C. (2000r). The new-member problem in the cooperative management of high seas fisheries. («Проблема новых членов в совместном управлении рыболовством в открытом море»). *Marine Resource Economics* 15(4), стр. 361–378. <https://doi.org/10.1086/mre.15.4.42629331>.
- Porcelli, A.M. (2017r). Comparing bonding capital in New England groundfish and scallop fisheries: differing effects of privatization. («Сравнение связующего капитала в промысле донной рыбы и морского гребешка в Новой Англии: различающиеся эффекты приватизации»). *Marine Policy* 84, стр. 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.07.023>.
- Rangel-Buitrago, N., Williams, A., Anfuoso, G., Arias, M. and Gracia, A. (2017r). Magnitudes, sources, and management of beach litter along the Atlantic department coastline, Caribbean coast of Colombia. («Масштабы, источники и управление пляжным мусором вдоль побережья департамента Атлантик, Карибское побережье Колумбии»). *Ocean & Coastal Management* 138, стр. 142–157. <https://doi.org/10.1016/j.oceaman.2017.01.021>.
- Rech, S., Masya-Caquilpan, V., Pantoja, J.F., Rivadeneira, M.M., Madariaga, D.J. and Thiel, M. (2014r). Rivers as a source of marine litter – a study from the SE Pacific. («Реки как источник морского мусора – исследование из юго-восточной части Тихого океана»). *Marine Pollution Bulletin* 82(1–2), стр. 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.03.019>.
- Reyes, F.E. (1986r). ¿Que pasó con el loco? Crónica de un colapso anunciado. («Что случилось с loco? Хроника объявленного коллапса»). *Revista Chile Pesquero*, 36. http://www.cipmachile.com/web/200756169/RAD/1986/2_Reyes.pdf.
- Rice, J.C. (2004r). The British Columbia rockfish trawl fishery. («Траловый промысел морского окуня в Британской Колумбии»). In *Report and Documentation of the International Workshop on the Implementation of International Fisheries Instruments and Factors of Unsustainability and Overexploitation in Fisheries*. Swan, J. and Greboval, D. (ед.). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. стр. 161–187. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/y5242e/y5242e01c.pdf>.
- Richards, L.J. (1994r). Trip limits, catch, and effort in the British Columbia rockfish trawl fishery. («Ограничения на рейсы, уловы и усилия при траловом промысле морского окуня в Британской Колумбии»). *North American Journal of Fisheries Management* 14(4), стр. 742–750. [https://doi.org/10.1577/1548-8675\(1994\)014<0742:TLCAL>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8675(1994)014<0742:TLCAL>2.3.CO;2).
- Rogers, A.D. and Gianni, M. (2010r). *The Implementation of UNGA Resolutions 61/105 and 64/72 in the Management of Deep-Sea Fisheries on the High Seas: A Report Prepared for the Deep-Sea Conservation Coalition* («Осуществление резолюций 61/105 и 64/72 ГА ООН в области управления глубоководным рыболовством в открытом море: доклад, подготовленный для Коалиции за охрану глубоководного моря»). London: International Programme on the State of the Ocean. <http://www.savethedeepseas.org/publicdocs/61105-implemation-finalreport.pdf>.
- Rosas, J., Dresdner, J., Chávez, S. and Quiroga, M. (2014r). Effect of social networks on the economic performance of TURFs: The case of the artisanal fisherman organizations in Southern Chile. («Влияние социальных сетей на экономические показатели TURF: пример организаций кустарных рыбаков в Южном Чили»). *Ocean & Coastal Management* 88, стр. 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.oceaman.2013.11.012>.
- Rosevelt, C., Los Huertos, M., Garza, C. and Nevins, H.M. (2013r). Marine debris in central California: Quantifying type and abundance of beach litter in Monterey Bay, CA. («Морской мусор в центральной Калифорнии: количественная оценка типа и обилия пляжного мусора в заливе Монтерей, Калифорния»). *Marine Pollution Bulletin* 71(1–2), стр. 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.01.015>.
- Ruano-Chamorro, C., Subida, M.D. and Fernández, M. (2017r). Fishers' perception: An alternative source of information to assess the data-poor benthic small-scale artisanal fisheries of central Chile. («Мнение рыбаков: альтернативный источник информации для оценки маломасштабного бентосного кустарного промысла с недостаточным объёмом данных в центральном Чили»). *Ocean & Coastal Management* 146, стр. 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.oceaman.2017.06.007>.
- Sala, E., Lubchenco, J., Grorud-Colvert, K., Novelli, C., Roberts, C. and Sumaila, U.R. (2018r). Assessing real progress towards effective ocean protection. («Оценка реального прогресса в обеспечении эффективной защиты океана»). *Marine Policy* 91(1), стр. 11–13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.004>.
- Santis, O. and Chávez, C. (2015r). Quota compliance in TURFs: An experimental analysis on complementarities of formal and informal enforcement with changes in abundance. («Соблюдение квот в TURF: экспериментальный анализ взаимодополняемости формального и неформального правоприменения с изменениями в обилии»). *Ecological Economics* 120, стр. 440–450. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.017>.
- Santoro, C.M., Gayo, E.M., Carter, C., Standen, V., Castro, V., Valenzuela, D. и др. (2017r). Loco or no loco? Holocene climatic fluctuations, human demography and community base management of coastal resources in northern Chile. («Локо или нет? Голценовые климатические колебания, человеческая демография и общинное управление прибрежными ресурсами на севере Чили»). *Frontiers in Earth Science* 5 (October), стр. 474–476. <https://doi.org/10.3389/feart.2017.00077>.
- Santos, I.R., Friedrich, A.C. and Barretto, F.P. (2005r). Overseas garbage pollution on beaches of northeast Brazil. («Загрязнение заморским мусором пляжей северо-востока Бразилии»). *Marine Pollution Bulletin* 50(7), стр. 783–786. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2005.04.044>.
- Saunders, F.P., Gallardo-Fernández, G.L., Van Tuyen, T., Raemaekers, S., Marciniak, B. and Plá, R.D. (2016r). Transformation of small-scale fisheries – critical transdisciplinary challenges and possibilities. («Трансформация мелкомасштабного рыболовства – важнейшие трансдисциплинарные проблемы и возможности»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 20, стр. 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2016.04.005>.
- Selig, E.R., Kleisner, K.M., Ahoobim, O., Arocha, F., Cruz-Trinidad, A., Fujita, R. и др. (2016r). A typology of fisheries management tools: Using experience to catalyse greater success. («Типология инструментов управления рыболовством: использование опыта для достижения большего успеха»). *Fish and Fisheries* 18(3), стр. 543–570. <https://doi.org/10.1111/fff.12192>.
- Simard, F., Laffoley, D. and Baxter, J.M. (ед.) (2016r). *Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges*. («Морские охраняемые районы и изменение климата: синергия, возможности и проблемы смягчения последствий»). Gland: International Union for Conservation of Nature. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-067.pdf>.
- Stage, J., Christiernson, A. and Söderholm, P. (2016r). The economics of the Swedish individual transferable quota system: Experiences and policy implications. («Экономика системы индивидуальных передаваемых квот Швеции: опыт и политические последствия»). *Marine Policy* 66, стр. 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.01.001>.
- Stainsby, J. (1994r). "It's the Smell of Money": Women shoreworkers of British Columbia. («Этот запах денег»: береговые работницы Британской Колумбии»). *BC Studies: The British Columbia Quarterly* 103, стр. 59–81. <https://doi.org/10.14288/bcs.v0103.931>.
- Steer, M. and Besley, M. (2016r). The licence amalgamation scheme: Taming South Australia's complex multi-species, multi-gear marine scalefish fishery. («Схема объединения лицензий: освоение сложного многовидового промысла морской чешуйчатой рыбы с использованием нескольких снастей»). *Fisheries Research* 183, стр. 625–633. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.05.008>.
- Stefatos, A., Charalampakis, M., Papatheodorou, G. and Ferentinos, G. (1999r). Marine debris on the seafloor of the Mediterranean Sea: Examples from two enclosed gulfs in Western Greece. («Морской мусор на дне Средиземного моря: примеры из двух закрытых заливов в Западной Греции»). *Marine Pollution Bulletin* 38(5), стр. 389–393. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(98\)00141-6](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(98)00141-6).
- Stolton, S., Hockings, M., Dudley, N., MacKinnon, K., Whitten, T. and Leverington, F. (2007r). *Management Effectiveness Tracking Tool: Reporting Progress at Protected Area Sites*. («Инструмент отслеживания эффективности управления: отчёт о прогрессе на охраняемых территориях»). Gland: WWF International. http://assets.panda.org/downloads/mett2_final_version_july_2007.pdf.
- Sumaila, U.R. (2010r). A cautionary note on individual transferable quotas. («Предупреждение об индивидуальных передаваемых квотах»). *Ecology and Society* 15(3). <https://doi.org/10.5751/ES-03391-150336>.
- Syacki, A.D., Bouhroum, R., Hidayati, N.V., Koeman, C.J., Boukamh, A., Sulistyono, I. и др. (2017r). Beach macro-litter monitoring and floating microplastic in a coastal area of Indonesia. («Мониторинг макропластика на пляжах и плавающего микропластика в прибрежной зоне Индонезии»). *Marine Pollution Bulletin* 122(1–2), стр. 217–225. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.046>.
- Tam, J., Chan, K.M.A., Satterfield, T., Singh, G.G. and Gelcich, S. (2018r). Gone fishing? Intergenerational cultural shifts can undermine common property co-managed fisheries. («Ушёл на рыбалку? Межпоколенческие культурные сдвиги могут подорвать совместное ведение рыболовства, находящегося в общей собственности»). *Marine Policy* 90, стр. 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.01.025>.
- Thøgersen, T., Eigaard, O.R., Fitzpatrick, M., Mardle, S., Andersen, J.L. and Haraldsson, G. (2015r). Economic gains from introducing international ITQs – The case of the Mackerel and Herring fisheries in the Northeast Atlantic. («Экономические выгоды от внедрения международных ITQ – пример промысла скумбрии и сельди в Северо-Восточной Атлантике»). *Marine Policy* 59, стр. 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.05.002>.
- Tomás, J., Guitart, R., Mateo, R. and Raga, J.A. (2002r). Marine debris ingestion in Loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. («Заглатывание морского мусора головами морскими черепахи *Caretta caretta* из Западного Средиземноморья»). *Marine Pollution Bulletin* 44(3), стр. 211–216. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(01\)00236-3](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(01)00236-3).
- Turris, B.R. (2000r). A comparison of British Columbia's ITQ fisheries for groundfish trawl and sablefish: Similar results from programmes with differing objectives, designs and processes. («Сравнение траловых промыслов ITQ в Британской Колумбии для донных рыб и морского окуня: аналогичные результаты программ с разными целями, схемами и процессами»). In *Use of Property Rights in Fisheries Management*. Shotton, R. (Ред.). Fremantle, Western Australia: Food and Agriculture Organization of the United Nations. стр. 254–261. <http://www.fao.org/3/a-x7579e.pdf>.
- Unger, A. and Harrison, N. (2016r). Fisheries as a source of marine debris on beaches in the United Kingdom. («Рыболовство как источник морского мусора на пляжах Соединённого Королевства»). *Marine Pollution Bulletin* 107(1), стр. 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.04.024>.
- United Nations, General Assembly (2004r). *Oceans and the Law of the Sea: Report of the Secretary-General – Addendum*. («Океаны и морское право: доклад Генерального секретаря – Дополнение»). A/59/62/Add.1. <http://www.un.org/Docs/journal.asp?ws.asp?m=A/59/62/Add.1>.
- United Nations, General Assembly (2006r). 61/105. Sustainable Fisheries, including through the 1995



Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks, and related instruments. («61/105. Устойчивое рыболовство, в том числе до Соглашения 1995г. об осуществлении положений Конвенции Организации Объединённых Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года, касающихся сохранения запасов оседлых рыб и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими, и связанных с ними документов»). A/RES/61/105. <http://undocs.org/A/RES/61/105>

United Nations, General Assembly (2016r.). *Actions taken by States and Regional Fisheries Management Organizations and Arrangements in response to Paragraphs 113, 117 and 119 to 124 of General Assembly Resolution 64/72 and paragraphs 121, 126, 129, 130 and 132 to 134 of General Assembly resolution 66/68 on Sustainable Fisheries, addressing the Impacts of Bottom Fishing on Vulnerable Marine Ecosystems and the Long-term Sustainability of Deep-sea Fish Stocks:* («Действия, предпринятые государствами и региональными рыбохозяйственными организациями, и договорённости в ответ на пункты 113, 117 и 119–124 резолюции 64/72 Генеральной Ассамблеи и пункты 121, 126, 129, 130 и 132–134 резолюции 66/68 Генеральной Ассамблеи об устойчивом рыболовстве, устранении воздействия донного промысла на уязвимые морские экосистемы и долгосрочной устойчивости запасов глубоководных рыб»).

United Nations Environment Programme (2016r.). *Implementing the Marine Litter Regional Plan in the Mediterranean.* («Реализация регионального плана по морскому мусору в Средиземном море»). United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/6072/1/6iq22_28_22_10_eng.pdf?sequence=1.

United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre and International Union for Conservation of Nature (2018r.). *Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA)* («Защищённая планета: Всемирная база данных охраняемых территорий (WDPA)») <https://www.protectedplanet.net/>.

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2013r.). *Regional Plan on Marine Litter in the Mediterranean.* («Региональный план по морскому мусору в Средиземном море»). Athens: United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan. <https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2014-03/other/mcbem-2014-03-120-en.pdf>.

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2014r.). *Mid-term evaluation of SAP/NAP implementation.* («Среднесрочная оценка внедрения SAP/NAP»). Meeting of MED POL Focal Points on LBS NAP update. Athens, Greece, 26–28 June 2014r. <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/45678/retrieve>

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2015a). 1st report of the informal online Working Group on marine litter. («Первый отчёт неофициальной онлайн рабочей группы по морскому мусору»). Meeting of the Integrated Monitoring Correspondence Group. Athens, Greece, 30 марта – 1 апреля 2015r. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17302/1/5wg411_inf10_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2015b). Approaches to estimating the costs for the Regional Plan/legally binding measures adopted by the Contracting Parties. («Подходы к оценке затрат на региональные планы/юридически обязательные меры, принятые Договаривающимися сторонами»). Regional Meeting on Applying Methodology for Programmes of Measures and Economic Analysis in the NAP Update. Athens, Greece, 11–13 мая 2015r. <http://web.unep.org/unepmap/726869>

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2015c). *Marine Litter Assessment in the Mediterranean.* («Оценка морского мусора в Средиземном море»). <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/9739/retrieve>.

United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan (2016r.). *Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria.* («Комплексная программа мониторинга и оценки Средиземного моря и побережья и соответствующие критерии оценки»). Athens: United Nations Environment Programme - Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/10576/IMAP_Publication_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

University of British Columbia (2017r.). *Canada's pacific groundfish trawl fishery: Ecosystem conflicts.* («Тихоокеанский траловый промысел донной рыбы в Канаде: экосистемные конфликты»). The University of British Columbia <http://cases.open.ubc.ca/canada-pacific-groundfish-trawl/> (Доступ проверен: 20 февраля 2018r.).

van der Velde, T., Milton, D.A., Lawson, T.J., Wilcox, C., Lansdell, M., Davis, G. и др. (2017r.). Comparison of marine debris data collected by researchers and citizen scientists: Is citizen science data worth the effort? («Сравнение данных о морском мусоре, собранных исследователями и гражданами-учеными: стоят ли данные, полученные гражданской наукой затраченных усилий?»). *Biological conservation* 208, стр. 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.025>.

Van Holt, T. (2012r.). Landscape influences on fisher success: Adaptation strategies in closed and open access fisheries in southern Chile. («Влияние ландшафта на успех рыбаков: стратегии адаптации в закрытых и открытых промыслах на юге Чили»). *Ecology and Society* 17(1), стр. 28. <https://doi.org/10.5751/ES-04608-170128>.

van Hoof, L. (2013r.). Design or pragmatic evolution: Applying ITQs in EU fisheries management. («Дизайн или прагматическая эволюция: применение ИТQ в управлении рыболовством в ЕС»). *ICES Journal of Marine Science* 70(2), стр. 462–470. <https://doi.org/10.1093/icesjms/iss189>.

Van Oppen, M.J.H., Gates, R.D., Blackall, L.L., Cantin, N., Chakravarti, L.J., Chan, W.Y. и др. (2017r.). Shifting paradigms in restoration of the world's coral reefs. («Смена парадигм в восстановлении коралловых рифов мира»). *Global Change Biology* 23(9), стр. 3437–3448. <https://doi.org/10.1111/gcb.13647>.

van Oppen, M.J.H., Oliver, J.K., Putnam, H.M. и Gates, R.D. (2015r.). Building coral reef resilience through assisted evolution. («Повышение жизнестойкости коралловых рифов к внешним воздействиям с помощью эволюции»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(8), стр. 2307–2313. <https://doi.org/10.1073/pnas.1422301112>.

Velander, K. и Mocogni, M. (1999r.). Beach litter sampling strategies: Is there a 'best' method? («Стратегии отбора проб пляжного мусора: есть ли «лучший» метод?») *Marine Pollution Bulletin* 38(12), стр. 1134–1140. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(99\)00143-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(99)00143-5).

Villanueva-Poot, R., Seijo, J.C., Headley, M., Arce, A.M., Sosa-Cordero, E. и Lluich-Cota, D.B. (2017r.). Distributional performance of a territorial use rights and co-managed small-scale fishery. («Распределительные характеристики прав территориального использования и совместного управления мелкомасштабным рыболовством»). *Fisheries Research* 194, стр. 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.005>.

Vincent, A., Drag, N., Lyandres, O., Neville, S. и Hoellein, T. (2017r.). Citizen science datasets reveal drivers of spatial and temporal variation for anthropogenic litter on Great Lakes beaches. («Наборы данных гражданской науки раскрывают движущие силы пространственных и временных вариаций антропогенного мусора на пляжах Великих озер»). *Science of the Total Environment* 577, стр. 105–112. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.113>.

Waldo, S., Berndt, K., Hammarlund, C., Lindegren, M., Nilsson, A. и Persson, A. (2013r.). Swedish coastal herring fisheries in the wake of an ITQ system. («Прибрежный промысел сельди в Швеции после внедрения системы ИТQ»). *Marine Policy* 38, стр. 321–324. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.06.008>.

Waldo, S. и Paulrud, A. (2012r.). ITQs in Swedish demersal fisheries. («ИТQ в промысле придонных рыб в Швеции»). *ICES Journal of Marine Science* 70(1), стр. 68–77. <https://doi.org/10.1093/icesjms/iss141>.

Wallace, S., Turris, B., Driscoll, J., Bodtker, K., Mose, V. и Munro, G. (2015r.). Canada's Pacific groundfish trawl habitat agreement: A global first in an ecosystem approach to bottom trawl impacts. («Соглашение о среде обитания тихоокеанских донных рыб в Канаде: первый глобальный экосистемный подход к воздействию донного траления»). *Marine Policy* 60, стр. 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.028>.

Wiff, R., Quiroz, J.C., Neira, S., Gacitúa, S. и Barrientos, M.A. (2016r.). Chilean fishing law, maximum sustainable yield, and the stock recruitment relationship. («Чилийский закон о рыболовстве, соотношение максимального устойчивого улова и пополнения запасов»). *Latin American Journal of Aquatic Research* 44(2), стр. 380–391. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue2-fulltext-19>.

Wilen, J.E., Cancino, J. и Uchida, H. (2012r.). The economics of territorial use rights fisheries, or TURFs. («Экономика рыболовства на правах территориального пользования, или TURF»). *Review of Environmental Economics and Policy* 6(2), стр. 237–257. <https://doi.org/10.1093/reeep/res012>.

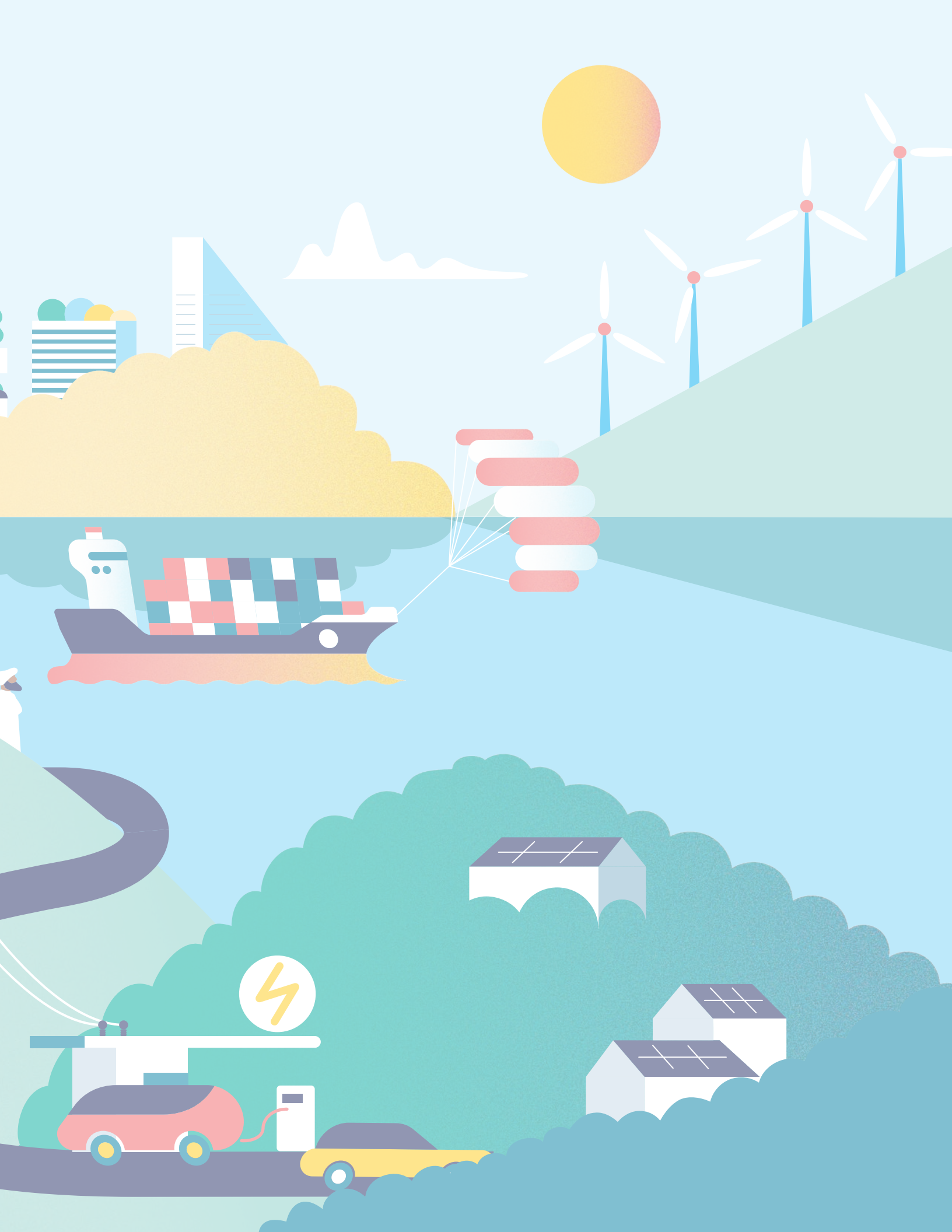
Williams, A.T., Randerson, P., Di Giacomo, C., Anfuso, G., Macias, A. и Perales, J.A. (2016r.). Distribution of beach litter along the coastline of Cádiz, Spain. («Распределение пляжного мусора вдоль побережья Кадиса, Испания»). *Marine Pollution Bulletin* 107(1), стр. 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.04.015>.

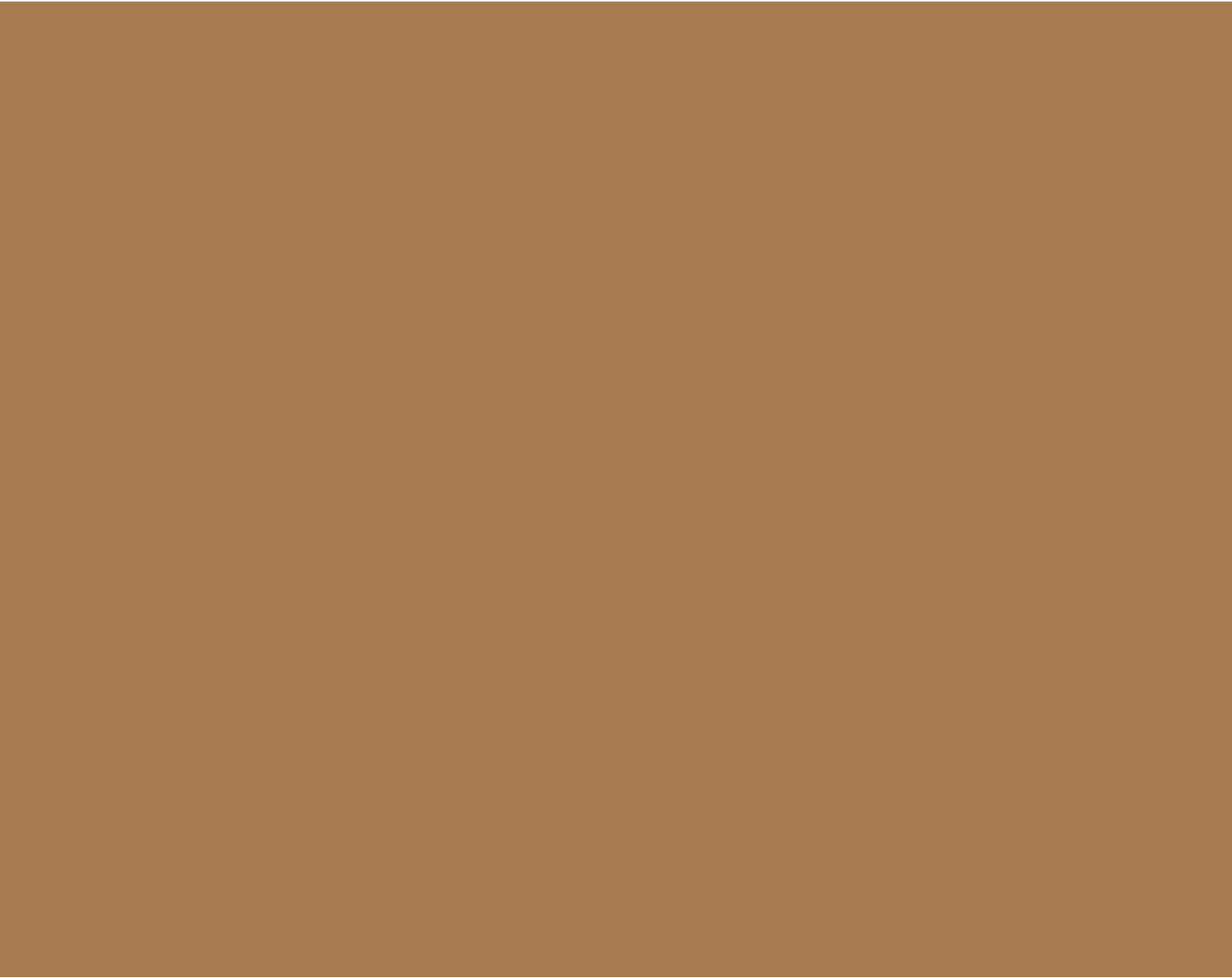
Willoughby, N.G., Sangkoyo, H. и Lakaseru, B.O. (1997r.). Beach litter: An increasing and changing problem for Indonesia. («Пляжный мусор: растущая и меняющаяся проблема для Индонезии»). *Marine Pollution Bulletin* 34(6), стр. 469–478. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(96\)00141-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(96)00141-5).

Windle, M.J.S., Neis, B., Bornstein, S., Binkley, M. и Navarro, P. (2008r.). Fishing occupational health and safety: A comparison of regulatory regimes and safety outcomes in six countries. («Охрана труда и техника безопасности на рыбалке: сравнение режимов регулирования и результатов безопасности в шести странах»). *Marine Policy* 32(4), стр. 701–710. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2007.12.003>.

Yoshino, K. (2017r.). TURFs in the post-quake recovery: Case studies in Sanriku fishing communities, Japan. («TURF в восстановлении после землетрясения: тематические исследования в рыбацких общинах Санрику, Япония»). *Marine Policy* 86, стр. 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.029>.

Zúñiga, S., Ramírez, P. и Valdebenito, M. (2008r.). Situación socioeconómica de las áreas de manejo en la región de Coquimbo, Chile. («Социально-экономическое положение управляемых территорий в регионе Кокимбо, Чили»). *Latin American Journal of Aquatic Research* 36(1), стр. 63–81. <https://doi.org/10.3856/vol36-issue1-fulltext-5>.







Политика в отношении земли и почвы



Ведущие авторы-координаторы: Клаус Якоб (Свободный университет Берлина), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma)

Ведущие авторы: Панди Здрули (Средиземноморский агрономический институт Бари [CIHEAM-Bari]), Катарина Хелминг (Центр исследований сельскохозяйственных ландшафтов им. Лейбница [ZALF]), Эндрю Онвуэмеле (Нигерийский институт социальных и экономических исследований [NISER]), Лейла Замани (Министерство окружающей среды, Исламская Республика Иран)

Аспиранты ГЭП: Даршини Равиндранатх (Университетский колледж Лондона), Хунг Во (Гарвардский университет)



Основные положения

Политики защиты земель различаются в зависимости от региона и страны: от едва существующих до чётко определённых (*установлено, но не окончательно*). Однако их реализация имеет множество недостатков. Часто в национальных политиках, направленных на социально-экономическое развитие (например, экономические стимулы для сельского хозяйства, биоэнергетики и городского развития), не учитываются побочные эффекты деградации земель. Пока экономический рост не отделен от деградации окружающей среды, для устойчивого использования и управления земельными ресурсами требуются политические рамки, которые лучше интегрируют управление землепользованием во всех отраслях, особенно в развивающихся странах. В этой главе анализируется эффективность политик и политических подходов, касающихся динамики качества земли, в пяти тематических исследованиях, имеющих различные социально-экономические и физические условия и подходы к управлению. Цель состоит в том, чтобы привлечь внимание политиков и лиц, принимающих решения, когда решаются сложные земельные вопросы в контексте конкурирующих интересов и нехватки ресурсов. {15.4}

Деградация земель может усугубиться до тех пор, пока на национальном и международном уровнях не будут созданы эффективные политические основы управления земельными и почвенными ресурсами (*установлено, но не окончательно*). Глобальная торговля и приобретение земли, включая захват земель, имеют прямые последствия для средств существования местного населения и международных рынков торговли продовольствием. {15.1, 15.2}

Деградация земель и отсутствие политических мер могут ускорить миграцию в некоторых регионах (*точно установлено*). Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам отмечает, что «к 2050 году примерно 4 миллиарда человек будут жить в засушливых районах, а до тех пор, вероятно, деградация земель и изменение климата вынудят мигрировать 50–700 миллионов человек». Это приведёт к усилению трудностей в большинстве регионов Африки, Южной Азии, Ближнего Востока и Северной Африки, на которые повлияет быстрый рост населения, низкий валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения, ограниченные возможности для расширения сельского хозяйства, усиление нехватки воды и большие потери биоразнообразия. {15.1}

Деградацию земель и опустынивание можно предотвратить в контексте местных социальных, экономических и политических условий (*точно установлено*). Практика устойчивого управления земельными ресурсами может обратить вспять даже серьёзные процессы опустынивания. Но для реализации таких практик необходимы политические рамки, поддерживающие участие и компенсацию местного

населения за счёт государственных средств или через государственно-частные партнёрства, включая прямое финансирование только из частного сектора. Однако такие стимулы зависят от конкретной страны и от имеющихся финансовых ресурсов. {15.2.1}

Земля является ключевым источником функций и услуг экосистем. Следовательно, изменение в землепользовании является основным прямым фактором потери экосистемных услуг и биоразнообразия (*точно установлено*). По оценкам, в 2017 году потери глобальных экосистемных услуг из-за деградации земель составили от 6,3 до 10,6 триллионов долларов США в год. Эти предполагаемые потери равны 10–17% мирового ВВП (63 триллиона долларов США в 2010 году), в то время как остановка и обращение вспять текущих тенденций деградации земель может принести до 1,4 триллиона долларов США в год экономических выгод, если будет проводиться политика устойчивого управления земельными ресурсами. {15.2; 15.2.2}

Основы земельной политики, направленные на снижение риска для здоровья человека от загрязнения почвы, разрознены и неполны (*установлено, но не окончательно*). Принцип «загрязнитель платит» не получил широкого распространения, а стоимость восстановления очень высока, что не позволяет его реализовать даже в развитых странах. Нехватка знаний и пробелы в данных ещё больше затрудняют его реализацию. Следовательно, для защиты здоровья населения необходим пересмотр этого принципа или твёрдая приверженность правительства (местного, регионального, национального) действовать. Загрязнение земель тяжёлыми металлами, пестицидами, органическими загрязнителями и другими токсичными веществами серьёзно угрожает людям, поскольку они поглощаются растениями, используемыми в пищу. Эти последствия ещё более серьёзны в развивающихся странах, сталкивающихся с нехваткой финансовых ресурсов и недостатком опыта для борьбы с загрязнением почв. {15.2.3, 15.2.4}

Устойчивое управление земельными ресурсами является основным инструментом смягчения последствий изменения климата, поскольку оно улучшает связывание углерода в почве (*точно установлено*). Вот почему земельная и почвенная политика получила всё большее международное признание в отношении переговоров по изменению климата на 23-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (КС 23 РКИК ООН), состоявшейся в Париже в 2015 году, когда правительством Франции была запущена инициатива «4 на 1000». Инициатива способствует улучшению качества почв, секвестрации углерода и сохранению почв путём улучшения методов ведения сельского хозяйства, смягчающих последствия изменения климата {15.3.1, 15.4}

Образ жизни с высоким потреблением, особенно в развитых странах, усугубляемый пищевыми отходами, и высокие темпы роста населения, имеют негативные последствия для земли и её ресурсов (*установлено, но не*



окончательно). Повышенный спрос на продукты питания и биотопливо вызовет интенсификацию сельского хозяйства, так что производство биомассы, как ожидается, удвоится к 2050 году. Политики должны регулировать устойчивую интенсификацию при помощи методов ресурсосберегающего сельского хозяйства для смягчения негативного воздействия на здоровье почв и окружающую среду. {15.2.4}

Планирование землепользования, устойчивое использование земельных ресурсов и устойчивое управление земельными ресурсами – вот ответы на вопросы о балансе производства и защиты окружающей среды (точно установлено). Практики устойчивой интенсификации представляют собой попытку объединить повышение урожайности сельскохозяйственных культур с поддержанием плодородия почв и повышением эффективности водопользования. Ежегодно 75,6 трлн Долл. США можно получить за счёт реализации глобальных политик, обеспечивающих устойчивое управление земельными ресурсами. Среди многих других методов устойчивого управления земельными ресурсами ресурсосберегающее земледелие, включающее также нулевую обработку почвы, является хорошим примером технологий, поддерживающих качество земель, повышающих связывание углерода в почве, смягчающих последствия изменения климата, защищающих биоразнообразие и поддерживающих продуктивность. Однако для поддержания внедрения этих технологий нужно всё: и политики, и экономический анализ, и наука, и стимулы ведения сельского хозяйства, особенно для мелких землевладельцев, в частности, в развивающихся странах. {15.2.4}

Управление землями, восстановление и политики должны быть адаптированы к местным условиям (точно установлено). Опыт показал, что «универсальный подход» не является вариантом содействия устойчивому управлению земельными ресурсами во всём мире. Успех реализации политики зависит от ряда факторов,

учитывающих комплексный ландшафтный подход, хорошо согласованный с социально-экономическими и природными характеристиками, поддерживаемый надлежащим уровнем управления и вовлечением заинтересованных сторон. {15.2.4, 15.2.5}

Осуществление правильных действий по борьбе с деградацией земель и поддержка политик устойчивого управления земельными ресурсами, оказывает прямое влияние на средства существования миллионов людей по всей планете (точно установлено). Этот императив станет более трудным и дорогостоящим, если не будут приняты срочные меры. К сожалению, всё ещё существует разрыв между потребителями и экосистемами, обеспечивающими продукты питания и другие товары, от которых они зависят. {15.5}

Земля – ограниченный ресурс, находящийся под давлением людей, особенно из-за разрастания городов (установлено, но не окончательно). Хаотичное расширение городов наблюдается во всём мире в основном на плодородных и продуктивных землях, и к 2050 году около 80% продуктивных почв могут быть потеряны, поскольку ежегодно около 20 млн га сельскохозяйственных земель превращаются в городские и промышленные объекты. Хуже всего ситуация в прибрежных районах. Поэтому совершенно необходимо, чтобы политика землепользования определяла надлежащее распределение земельных ресурсов между конкурирующими интересами. Города играют важную роль в изменениях землепользования, поэтому муниципальные и городские планировщики должны координировать свои действия с большим количеством заинтересованных сторон, включая гражданское общество, и налаживать государственно-частные партнёрства для обеспечения устойчивого пространственного планирования, согласованности политик, реализации и разрешения конфликтов как для городских поселений, так и для ответственных продовольственных систем. {4.2.5, 15.3.3}



15.1 Введение

Как отмечалось в Главе 8, земля играет решающую роль в рамках темы «Здоровая планета – здоровые люди» и подкрепляет глобальные усилия по обеспечению устойчивого развития. Следовательно, устойчивое землепользование (УЗ) имеет важное значение не только для поощрения и сохранения большого разнообразия вкладов природы в жизнь людей, но и для борьбы с бедностью и голодом.

На международном уровне, в Целях устойчивого развития (ЦУР), подчёркивается необходимость УЗ среди заинтересованных сторон для защиты природных экосистем, находящихся на грани разрушения, включая участвовавшие стихийные бедствия, вызванные климатом. ЦУР 15 напрямую связана с анализом в Главе 8. Кроме того, задача 15.3 ЦУР сосредоточена на земле, требуя действий по борьбе с деградацией земель и усилий по достижению мира, нейтрального к деградации земель.

Хотя управление земельными ресурсами прямо указано в ЦУР 15.3, оно имеет первостепенное значение для



Вставка 15.1: Концепции земли и почвы

Понятия земля и почва не являются синонимами. Земля представляет собой твёрдую часть Земли, которая не находится постоянно под водой, и предлагает бесконечный набор услуг и функций, от производства биомассы до городской среды обитания. Она включает почву, растительность, другую биоту, а также экологические и гидрологические процессы, протекающие на ней. Почва – рыхлый материал на поверхности земли, образованный минеральными частицами, органическими веществами, водой, воздухом и живыми организмами, одновременно взаимодействующими с течением времени. Экологические процессы в почве обеспечивают производство биомассы, круговорот питательных веществ, связывание углерода, фильтрацию и буферизацию воды, охлаждение и сохранение биоразнообразия.

Рисунок 15.1: Связь между задачей 15.3 ЦУР, связанной с землёй, и другими ЦУР



Источник: Akhtar-Schuster и др.. (2017г.).



продовольственной безопасности (ЦУР 2), действий в области климата (ЦУР 13), а также имеет много взаимосвязей с ЦУР 1, 3, 6, 7, 11 и 12 (**Рисунок 15.1**).

Драйверы и давления (см. Главу 2) на землю и её ресурсы, возникающие в результате роста населения, урбанизации, экономического развития, технологий и инноваций, а также изменения климата, вызвали реакцию на глобальном, региональном и национальном уровнях. На глобальном уровне было инициировано несколько ответных мер, прямо или косвенно связанных с устойчивым управлением земельными и почвенными ресурсами, как показано в **Таблице 15.1**.

В этой главе даётся всесторонний обзор существующей структуры политик в области земельных и почвенных ресурсов и связанных с ней недостатков, особенно с точки зрения согласованности и реализации политик, а также общей эффективности. В следующих разделах представлены тематические исследования различных наборов правовых и политических инструментов, экономических инструментов и стимулов, а также политик и программ, реализуемых в разных странах. Тематические исследования были отобраны на основе критериев



Таблица 15.1: Последние вехи в управлении земельными ресурсами и устойчивом развитии

Год	Знаковое событие
1981	Всемирная почвенная хартия ФАО 2015г
1988	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)
1992	Конференция ООН по окружающей среде и развитию
	Декларация Рио
	Повестка дня на XXI век
	Глобальный экологический фонд
	Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием (КБО ООН)
	Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата (РКИК ООН)
	Конвенция о биологическом разнообразии (КБР)
1997	Киотский протокол
2000	Цели развития тысячелетия (ЦРТ)
2005	Оценка экосистем на пороге тысячелетия
2008	Инициатива КБО ООН по нулевой чистой деградации земель и нейтралитету деградации земель
2011	Инициировано Глобальное почвенное партнёрство (ФАО/Европейский союз)
2012	Рио+20
2015	Цели устойчивого развития (ЦУР) и повестка дня в области развития на период после 2015 года
	Межправительственная техническая группа по почвам (ITPS) Глобального почвенного партнёрства (GSP)
	Земля и почвы интегрированы в открытую Рабочую группу по целям устойчивого развития
	Региональные почвенные партнёрства GSP
	Международный год почв, объявленный Генеральной Ассамблеей ООН
	Экономика деградации земель
	Парижское соглашение РКИК ООН
2017	(Экономический и Социальный Совет ООН) Стратегический план ООН в отношении лесов на 2017–2030 годы
	Добровольные руководящие принципы ФАО по устойчивому управлению почвами
2018	Фонд нейтралитета деградации земель КБО ООН – государственно-частное партнёрство для смешанного финансирования

**Таблица 15.2: Типология политических и управленческих подходов, описанных в этой главе**

Управленческий подход	Политический инструмент(-ы)	Тематические исследования
Сочетание политик: командование и управление, а также экономические стимулы.	Программы финансирования и установление стандартов передовых практик управления.	Усиление управления прямыми иностранными инвестициями и социальные и экологические гарантии в Лаосской Народно-Демократической Республике
Сочетание политик: командование и управление, плюс экономические стимулы.	Планирование и компенсация прекращения опустынивания.	Проект «Великая зелёная стена» в Китае.
Командование и управление.	Установление пороговых значений для политики реабилитации загрязнённых участков.	Лечебная обработка земель, заражённых «Агентом Оранж», во Вьетнаме.
Продвижение инноваций.	Проведение консультаций и создание сетей для сельскохозяйственных инноваций.	Conservation agriculture and no-tillage cultivation in Australia.
Уполномоченные субъекты.	Создание сети заинтересованных сторон для ответственных пищевых систем и минимизации пищевых отходов.	Пакт о городской продовольственной политике Милана.

регионального баланса, различных пространственных масштабов, типов политик или механизмов управления, а также их актуальности для состояния и тенденций в области земельных ресурсов, как подробно описано в Главе 8 данного доклада.

15.2 Ключевые политики и подходы к управлению

Обзор ключевых политик и соответствующих тематических исследований представлен в **Таблице 15.2**. Примеры отражают разнообразие движущих сил, экономических отраслей и процессов, влияющих на деградацию земель, и используются в качестве иллюстративных примеров политических инструментов, охватывающих широкий диапазон пространственных масштабов и временных рамок реализации. Несмотря на то, что рассматриваются важные движущие факторы и соответствующие политические подходы, в этих примерах не рассматриваются два дополнительных ключевых аспекта деградации земель, указанных в Главе 8, а именно ненадёжные системы землевладения и проблемы захвата земель, с одной стороны (Раздел 8.5.3), а также влияние дальних корреляционных связей и побочных эффектов потребления наземных продуктов (продукты питания, биоэнергия) в одной стране на истощение земельных ресурсов в других странах (Раздел 8.4.1). Обе эти проблемы серьёзно влияют на социальный аспект воздействия деградации земель (IPBES 2018a).

15.2.1 Программы финансирования и установление стандартов передовых практик управления

На устойчивое землепользование сильно влияют политические рамки, различающиеся в разных странах и регионах. Основной движущей силой является изменение землепользования, имеющее явные экономические и экологические последствия. Экономические выгоды часто являются причиной ухудшения состояния окружающей среды, и во многих случаях не все заинтересованные стороны выигрывают от таких выгод (Castella и др. 2013г.). В приведённом ниже примере рассматривается эта динамика.

Тематическое исследование: усиление управления прямыми иностранными инвестициями и социальные и экологические гарантии в Лаосской Народно-Демократической Республике (Лаосская НДР).

Иностранные инвестиции в Лаосскую Народно-Демократическую Республику напрямую влияют на экономический рост страны и составляют более 50% валового внутреннего продукта (ВВП), но они также вызывают серьёзные экологические проблемы, поскольку страна испытывает значительное истощение лесов с 1980-х годов. В 1982г. леса покрывали почти 50% территории страны (Phompila и др. 2017г.), но к 2013г. их количество сократилось до 41,5%.

На сокращение лесов повлиял ряд факторов (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2010г.). В основном, это связано с экономической деятельностью, такой как преобразование лесных угодий в сельское хозяйство, преимущественно товарными культурами, и разрастанием городов, связанным с расширением инфраструктуры и производством гидроэнергии. К другим движущим силам, ускоряющим обезлесение, относятся неконтролируемая охота и лесозаготовки, а также вырубка лесов для выпаса скота (United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] [ПРООН] 2014г.). Экономическая деятельность, связанная с переустройством лесных земель для ведения сельского хозяйства, вызвала увеличение количества сделок с землёй в Лаосской НДР в 50 раз с 2000 по 2009 годы (Schonweger и др. 2012г.). Стоимость утверждённых иностранных и внутренних инвестиционных проектов к марту 2018 года превысила 29 млрд Долл. США. Вся эта сумма, за исключением 3,9 млрд Долл. США, была получена за счёт иностранных инвестиций (8,5 млрд Долл. США) или совместных предприятий (16,6 млрд Долл. США) (Poverty-Environment Initiative UNDP – United Nations Environment Programme (UNEP) [Инициатива по бедности и окружающей среде ПРООН – Программа ООН по окружающей среде] (ЮНЕП), UNDP и UNEP 2018г.).



Таблица 15.3: Резюме оценочных критериев иностранных инвестиций

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Критерии успеха включают: выгоды, полученные от Инициативы «Бедность – окружающая среда»: первая качественная экологическая система управления инвестициями в интересах бедных; оценку вариантов развития; лучшее понимание положительных и отрицательных последствий для инвестиций; осведомлённость о степени соблюдения инвесторами; улучшенная подотчётность; и внедрение концепции «зелёного роста». Несмотря на то, что учебные мероприятия и мероприятия по наращиванию потенциала имели место, некоторые соответствующие участники на национальном и местном уровнях не имеют полномочий для понимания и обеспечения соблюдения справедливой системы управления инвестициями. Несмотря на мероприятия по наращиванию потенциала, неравномерность государственного потенциала остаётся проблемой, но официальные лица проявляют приверженность и признательность. Отсутствие чёткого распределения обязанностей в области управления инвестициями остаётся без внимания.	Tavera (2015г.)
Независимость оценки	Оценка этого опыта Лаосской НДР является частью независимой среднесрочной оценки Инициативы. Этап I (2009–2012гг.) и Этап II (2012–2015гг.) были оценены независимым консультантом по запросу офиса Программы развития ООН в стране.	
Ключевые участники	Страновая группа Инициативы «Бедность – окружающая среда» тесно сотрудничала с Национальной ассамблеей Лаосской НДР, Министерством планирования и инвестиций, Департаментом окружающей среды и оценки социального воздействия, Министерством природных ресурсов и окружающей среды, Департаментом по привлечению инвестиций и Национальным институтом экономических исследований.	
Исходные данные	До начала реализации программы в 2011 году среднегодовой рост ВВП составлял 7,9% за предыдущее десятилетие (Lao People's Democratic Republic, Ministry of Planning and Investment [Лаосская НДР, Министерство планирования и инвестиций] 2011г.), а уровень бедности в 2007 году составлял 27% (World Bank [Всемирный банк] 2010г.). В 2010 году ВВП на душу населения в Лаосской НДР составлял 1101 доллар США.	
Временные рамки	Фаза I проходила с 2009 по 2012 годы, Фаза II – с 2012 по 2015 годы. Фаза III (2016–2018 годы) не включена в это тематическое исследование.	
Сдерживающие факторы	Существует острая необходимость в повышении осведомлённости о бедности и окружающей среде и в повышении потенциала Национального собрания, чтобы сделать его нормативную работу эффективной. Хотя технический персонал Национального собрания прошёл обучение по вопросам соблюдения, усилия Инициативы по наращиванию потенциала ограничены, и их необходимо поддерживать и расширять. Потенциал необходимо укреплять также на министерском и, особенно, на местном уровнях, что имеет решающее значение для реализации и зачастую труднодостижимо. Межведомственная и вертикальная координация (особенно с провинциями) должна быть улучшена для достижения комплексного развития и справедливого управления инвестициями.	
Благоприятные факторы	Приверженность и участие правительства являются основными благоприятствующими факторами, в частности, в отношении Национального собрания, но также и в отношении Департамента поощрения инвестиций и министерств, связанных с развитием (участие Министерства планирования и инвестиций имело основополагающее значение). Благодаря усилиям Инициативы удалось сделать упор на справедливое управление инвестициями и повысило осведомлённость руководителей и сотрудников по вопросам бедности и окружающей среды. Улучшенное проведение оценок и управление данными об инвестициях начали давать информацию для принятия решений и формировать понимание того, были ли инвестиции экономически выгодными для сообществ.	
Экономическая эффективность	Согласно прогнозам, прямые иностранные инвестиции будут определять развитие страны и составлять значительную долю её ВВП. Надлежащее управление инвестициями – важный вклад в устойчивый и справедливый экономический рост.	
Справедливость	Управление прямыми иностранными инвестициями напрямую касается справедливости в отношении затронутых сообществ. Нерегулируемое инвестирование приводило к случаям перемещения деревень, захвату земель или сегрегации ресурсов, жизненно важных для жизнеобеспечения жителей, без обязательного вклада в развитие страны (создание локальных рабочих мест или обеспечение значительных доходов национальному правительству). При поддержке Инициативы «Бедность – окружающая среда» Лаосская НДР смогла создать правовую основу и систему защиты, чтобы привязать инвестиции к более справедливым условиям. Эта работа также способствовала повышению осведомлённости лиц, принимающих решения, о справедливом устойчивом развитии и ориентации Национального собрания и будущих национальных стратегий развития на достижение этой цели. Это было ясно уже на этапе I, когда в 7 Пятилетний национальный план социально-экономического развития (2011–2015гг.) были включены вопросы бедности и окружающей среды и были подчёркнуты цели качественного роста и справедливости.	Lao People's Democratic Republic, Ministry of Planning and Investment (2011г.)



Критерий	Описание	Литература
Сопутствующие выгоды	Решение проблемы справедливости в управлении инвестициями также имеет положительные внешние последствия для окружающей среды. Оно способствует более инклюзивному и устойчивому управлению земельными ресурсами и предотвращает истощение природных ресурсов и утрату биоразнообразия. Эти методы приводят к более справедливому распределению экономических выгод между местными сообществами. Эти моменты подчёркивают, как решаются все три аспекта устойчивого развития (экономический, социальный и экологический). Пример Лаосской НДР также представляет собой соответствующий пример управления прямыми иностранными инвестициями в целях устойчивого развития, которым можно поделиться через обучение по линии Юг-Юг. Опыт Лаосской НДР дополнительно проинформировал о работе страновых проектов Инициативы «Бедность – окружающая среда» в Мьянме, Монголии и на Филиппинах, в частности, по инвестициям в добывающие отрасли.	Choi и Gankhuyag (2016г.)
Трансграничные проблемы	Более обязывающая система регулирования инвестиций может привести к тому, что инвесторы будут бежать в другие страны с более слабой структурой и с более низкими стандартами соблюдения. Чтобы этого избежать, следует повысить эффективность управления инвестициями, а работа со всем регионом может привести к гармонизации стандартов. Опыт Лаосской НДР может быть полезен странам за пределами Азиатско-Тихоокеанского региона, поскольку он актуален для глобальных усилий по содействию всеохватному и более экологичному экономическому росту.	
Возможные улучшения	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Реализовать стратегию финансовой устойчивости для управления инвестициями, принадлежащую Департаменту поощрения инвестиций и Министерству финансов, чтобы сделать управление инвестициями устойчивым. ❖ Расширить обмен данными между соответствующими министерствами для содействия координации управления инвестициями. ❖ Усилить контроль соблюдения. ❖ Активизировать обучение и владение инструментами для всех вовлечённых сторон, особенно на местном уровне. ❖ Улучшить управление прямыми иностранными инвестициями во всём регионе, чтобы избежать бегства инвесторов в страны с более низкими стандартами. ❖ Расширить участие сообществ. 	

Второй по величине вид концессий на землю связан с инвестициями в сельское хозяйство. В период с 1990 по 2007 годы площадь плантаций, особенно каучуковых, резко увеличилась с 1000 га до более 200000 га (Phimtavong и др. 2009г.). По состоянию на 2012 год они занимали более 330000 га. Раннее исследование показало, что 85% всех инвестиций в сельскохозяйственные концессии поступило от иностранных инвесторов, пять наиболее важных из которых – Китай (около 50%), Таиланд, Вьетнам, Республика Корея и Индия (Wellmann 2012г.). Оценки площадей, отданных только в земельные концессии, варьируются от 330000 га до 3,5 млн га, но правительство сообщило, что оно оценивает эти площади в 1,1 млн га согласно консервативной оценке. Это эквивалентно 5% национальной территории или на 18% больше, чем общая площадь пахотных земель в Лаосской Народно-Демократической Республике (Global Witness 2013г.). Тринадцать процентов всех деревень в Лаосской НДР имеют по крайней мере одну концессию в границах своих деревень (Wellmann 2012г.).

Обширные участки общинных земель, не наделённые правами владения, являются целью крупных иностранных компаний, расширивших свои приобретения земли в Лаосской Народно-Демократической Республике. К сожалению, этот процесс сопровождается новым типом бедности, затрагивающей местных жителей, которые становятся зависимыми от новых инвесторов в удовлетворении всех своих основных жизненных потребностей (Messerli и др. 2015г.). В одном случае

25 деревень были перемещены из-за уступки земли вьетнамской компании по производству каучука, а местные общины лишились доступа к природным ресурсам, на которых они основывали свои средства существования (UNDP и UNEP 2013г.).

В ответ на вызовы, связанные с устойчивым развитием окружающей среды и природных ресурсов, и по приглашению правительства Лаосской Народно-Демократической Республики, совместная Инициатива Программы развития ООН – Программы ООН по окружающей среде (ПРООН-ЮНЕП) по бедности и окружающей среде с 2009 по 2015 годы поддерживала правительство в разработке инструментов для руководства продвижением, проверкой, утверждением, мониторингом и соблюдением требований по инвестициям, а также помогла создать потенциал учреждений для взаимодействия с затронутыми сообществами и реагирования на непредвиденные социальные и экологические последствия инвестиций в ключевые сектора природных ресурсов. В **Таблице 15.3** приводится сводка оценочных критериев.

По результатам независимой оценки совместной Инициативы ПРООН-ЮНЕП «Бедность – окружающая среда», проведённой в 2016 году, её результативность была оценена как «весьма удовлетворительная». Однако эффективность этой справедливой и всеобъемлющей правовой базы зависит от реализации и обеспечения соблюдения, выходящих за рамки программы. Основными препятствиями для правоприменения



являются отсутствие институционального потенциала, инструментов и средств для мониторинга инвестиций. Предпринимаются попытки восполнить информационный пробел, в том числе улучшить управление базами данных для мониторинга соблюдения. Тем не менее, плохая институциональная координация по-прежнему не позволяет этим данным генерировать последовательные действия по соблюдению и правоприменению. Существует также ограниченная возможность участия сообщества в процессе принятия решений на национальном уровне (Tavera 2015г.; Tavera, Alderman и Nordin 2016г.). С другой стороны, созданы условия для справедливого и устойчивого роста. Усилия в области политики были успешными в предоставлении всеобъемлющих и справедливых инструментов и процессов для обеспечения качественных инвестиций и защиты сообществ. В настоящее время существует правовая база, позволяющая этим субъектам принимать участие в процессах развития, и страна приближается на один шаг к тому, чтобы судить об инвестициях по качеству их социальных и экологических выгод, а не только по их выгодам с экономической точки зрения. Также стало возможным участие сообщества (UNDP 2016г.). Эти усилия в инвестиционном секторе также способствовали повышению осведомлённости лиц, принимающих решения, и установлению политических приоритетов в области устойчивого развития.

15.2.2 Планирование и компенсация за прекращение опустынивания

Успех любой стратегии борьбы с опустыниванием зависит от внедрения методов устойчивого управления земельными и водными ресурсами, адаптированных к конкретной местной геобиофизической и социально-экономической ситуации. Хорошо управляемые почвы замедляют процесс деградации земель, регулируют круговорот воды, защищают биоразнообразие, сохраняют многофункциональность ландшафта и улучшают предоставление экосистемных услуг (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [КБО ООН] [UNCCD] 2017а; Zdruli и Zucca 2018г.).

Общий политический подход к борьбе с опустыниванием в рамках концепции DPSIR (Раздел 1.6) должен учитывать давление, вызванное утратой почвенного покрова, которая, во многих случаях, вызвана экономическими стимулами для увеличения сельскохозяйственного производства. Эффективные политические подходы обычно сочетают в себе командно-административную политику (в крайних случаях вынуждающую фермеров прекратить заниматься сельским хозяйством) и предлагают стимулы, такие как субсидируемая посадка деревьев. Подход нейтралитета деградации земель, включённый в ЦУР 15.3 и одобренный КБО ООН, и Инициатива по экономике деградации земель стали основными стратегическими инструментами для сокращения чистых потерь земельных ресурсов и обеспечения их устойчивого управления (Akhtar-Schuster и др. 2017г.; UNCCD 2017а); они также обращаются к проблеме изменения климата (Sanz и др. 2017г.). Для достижения этой цели был реализован набор методов

управления, включая устойчивое управление почвенными/земельными и водными ресурсами, облесение и лесовозобновление, агроэкологию, улучшение пастбищ и контролируемый выпас, управление водосборными бассейнами, сбор воды и устойчивые методы ведения сельского хозяйства (Rojo и др. 2012г.; Schwilch, Liniger и Hurni 2014г.; Teshome и др. 2015г.; Marques и др. 2016г.).

Проекты восстановления земель обычно финансируются за счёт государственных средств и следуют подходу «сверху-вниз» (Marques и др. 2016г.). Подход «сверху-вниз» традиционно применяется национальными правительствами, и поэтому эти инструменты часто называют командно-административными или регулирующими инструментами (King и Mori 2007г.; Weber, Driessen и Runhaar 2014г.). Правительство определяет правила и нормы и имеет право применять санкции в тех случаях, когда правила не выполняются. Примеры инструментов регулирования включают стандарты, запреты, разрешения, зонирование и ограничения использования (Lambin и др. 2014г.; Weber Driessen и Runhaar 2014г.). Командно-административный подход часто применяется, особенно в развивающихся странах, как видно из следующего тематического исследования.

Тематическое исследование: «Великая зелёная стена» для эффективного снижения интенсивности пыльных бурь в Китае

«Великая зелёная стена» Китая (GGW) – один из самых амбициозных проектов по борьбе с опустыниванием и пыльными бурями, подобный Великой зелёной стене Сахары, простирающейся от Дакара до Джибути. Первоначально проект назывался «Программа трёх северных лесов защитной полосы», запущенный в 1978 году, он по-прежнему сохраняет то же имя, но также называется GGW. Ожидается, что он продлится до 2050 года. Название программы стало общепринятым в Китае как крупнейшего проекта по облесению в стране (Huang и др. 2016г.). Он был спроектирован так, чтобы покрыть общую площадь 4,1 млн км² (или 42,7% от общей площади страны, **Рисунок 15.2** (Wang и др. 2010г.).

GGW – не единственный проект в Китае, связанный с облесением. Например, программа «Зерно в обмен на зелень» реализуется на миллионах гектаров посевных площадей и пастбищ, деградировавших или подвергавшихся высокому риску деградации, если бы использовавшиеся методы обработки сельскохозяйственных угодий продолжались (Shuai и др. 2015г.; Xiaoming и др. 2016г.). Другим примером является программа контроля источников песка Пекин-Тяньцзинь, рассматривающая экологическое восстановление и внедрение различных методов управления, начиная от контролируемого выпаса и связанных с ним ограничений и заканчивая преобразованием пахотных земель в леса или пастбища, не используемые для выпаса (Middleton и Kang 2017г.). Опыт, полученный в ходе реализации программы «Три северных защитных пояса», имел решающее значение для разработки Национального плана действий (НПД) по борьбе с опустыниванием в Китае. Первый НПД был подготовлен в 1996 году, что совпало с созданием КБО ООН, и был пересмотрен в 2003 году. Это был первый НПД в мире, в котором была введена система мониторинга для измерения тенденций опустынивания.



Рисунок 15.2: Протяжённость Великой зелёной стены в северном Китае



Источник: O'Callaghan (2014г.).

Таблица 15.4: Резюме оценочных критериев опустынивания и борьбы с пылью в Китае

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	<p>Китайские исследователи и правительственные чиновники сообщили, что облесение успешно борется с опустыниванием, ускоряет связывание углерода в почве и снижает эрозию почв. По сообщениям, к 2012 году в рамках программы площадь лесного покрова на территории действия программы увеличилась с 5% до 12,4%, а общая площадь посадки деревьев достигла 26,47 млн га. Эта политика показала успех, поскольку обратила вспять тенденцию к деградации земель, так что во многих местах поглотители углерода в почве начинают увеличиваться. Растительный покров в регионе GGW увеличился по сравнению с регионами без GGW, что привело к снижению интенсивности пыльных бурь на севере Китая. В ходе проекта расширение пустыни было сокращено примерно до 10 км² в год. Кроме того, около 1060 км² пустыни в год преобразуется в хорошее состояние. Однако критики программы утверждают, что до сих пор она, возможно, не достигла поставленных целей. Одна из причин заключается в том, что наблюдаемое снижение интенсивности пыльных бурь может быть просто следствием климатической изменчивости. Во-вторых, программа была реализована только на небольшой части пострадавших территорий и даже не на тех, которые известны как основные зоны источников пыльных бурь. В-третьих, не все посаженные деревья и кустарники выжили после окончания срока действия программы вследствие плохого управления или отсутствия воды. Ещё один момент критики был связан с чрезмерным использованием грунтовых вод при посадке сортов, которые не подходили для засушливых районов.</p>	<p>Piao и др. (2007г.); Wang и др. (2010г.); State Forestry Administration (2011г.); Deng, Liu и Shangguan (2014г.); Sternberg, Rueff и Middleton (2015г.); Tan и Li (2015г.); Feng и др. (2016г.); Jiang (2016г.); Ahrends и др. (2017г.)</p>
Независимость оценки	<p>Не было никакой независимой оценки, кроме оценок, проведённых китайскими исследователями, о которых говорилось выше.</p>	
Ключевые участники	<p>Ключевым участником и инвестором является правительство Китая, в котором 18 министерств и ведомств центрального правительства и местных органов власти участвуют в различных аспектах разработки политик, касающихся борьбы с опустыниванием. Государственное управление лесного хозяйства (ГУЛХ) отвечает за координацию деятельности этих министерств. Местные жители и общины участвовали в лесонасаждении, создании пастбищ и связанной с ними деятельности. Программа дополнительно ориентирована на динамичное сотрудничество неправительственных домашних и международных организаций, включая широкое участие частного сектора.</p>	<p>Lu и Wang (2003г.); State Forestry Administration (2011г.); Yin и Yin (2010г.)</p>



Критерий	Описание	Литература
Исходные данные	С 1980г. пыльные бури классифицировались по десяти классам (0–9) в соответствии с диапазоном видимости, который отслеживался на метеорологических станциях. Так называемый индекс пыльной бури (DSI) равен среднему значению видимости для каждого класса. Несмотря на значительные годовые колебания, с 1985 года наблюдается сильное снижение DSI. Кроме того, количество дней песчаных бурь уменьшилось и достигло низкого уровня в 1996 году. Однако из-за сложных взаимодействий с растительностью было невозможно выделить чёткую, взаимно однозначную причинно-следственную связь между реализацией политики и уменьшением количества пыльных бурь.	Tan и Li (2015г.); Xiaoming и др. (2016г.)
Временные рамки	1978–2050гг.	
Сдерживающие факторы	Чрезмерный рост населения и домашнего скота является проблемой для ограниченной экологической ёмкости в подверженных опустыниванию районах по всему миру (Pan и др. 2013г.), в том числе, в Китае. Только за последнее десятилетие Китай инвестировал более 100 миллиардов долларов США в шесть ключевых лесохозяйственных программ. Однако окупаемость крупномасштабных инвестиций в посадку деревьев на маргинальных территориях может быть низкой или материализоваться в течение длительного времени. Другой недостаток связан с отсутствием интереса со стороны фермеров после посадки деревьев и отсутствием знаний в области управления лесами. Слабый надзор со стороны местных правительственных органов и размер субсидий ограничивали влияние политики. В целом, более низкие субсидии не стали сильной мотивацией для участия фермеров в программе, несмотря на большие суммы денег, вложенные в схемы экосистемных платежей для удовлетворения амбиций правительства Китая.	Ahrends и др. (2017г.); Xu, Song и Song (2017г.)
Благоприятные факторы	На сегодняшний день успех удалось обеспечить за счёт большого количества институциональных и административных возможностей. С 1997 года ГУЛХ учредило несколько учреждений, занимающихся опустыниванием, в том числе Национальное бюро по борьбе с опустыниванием, Национальный центр мониторинга опустынивания, Национальный учебный центр по борьбе с опустыниванием и Национальный научно-исследовательский центр по борьбе с опустыниванием – все для проведения исследований и осуществления политических программ по вопросам опустынивания. Кроме того, в июне 2009 года Китайской лесной академией, также входящей в состав ГУЛХ, был создан Институт опустынивания. Правительство решительно поддерживает программы смягчения последствий опустынивания, выделяя значительные средства (всего 4 млрд Долл. США в течение первых 28 лет). Был реализован ряд компенсационных мер по увеличению растительности, включая денежные стимулы для фермеров, желающих сажать деревья и кустарники.	Jiang (2016г.)
Экономическая эффективность	«За период с 2002 по 2006 годы в лесной проект «Три северных защитных пояса» было израсходовано 4147 миллионов юаней (545,6 миллиона долларов США) инвестиций, создано 2840 миллионов юаней (373,7 миллиона долларов США) экологических выгод и 8060 миллионов юаней (1060,5 миллиона долларов США) экономических выгод». Прямые затраты на опустынивание оцениваются в 64,2 миллиарда юаней (китайский юань ренминби - CNY) в год (7,7 миллиарда долларов США), в то время как косвенные издержки опустынивания оцениваются в 288,9 миллиарда юаней в год. Наконец, анализ показывает, что затраты на восстановление земель, деградированных вследствие изменения земельного покрова, значительно ниже, чем затраты на бездействие, с доходностью до 4,7 раз на каждый вложенный юань в течение 30-летнего периода.	Deng и Li (2016г.); Jiang (2016г.)
Справедливость	Борьба с опустыниванием в основном зависит от принятия решений администрацией, специалистами и другой социальной элитой, в то время как местное население часто неактивно участвует в процессе принятия решений. Например, местные общины не имели права принимать решения о мерах контроля «Закона о борьбе с песками». Чтобы улучшить восстановление земель на деградированных территориях, правительство предоставило право землепользования местным жителям на срок до 70 лет. Такая политика улучшила вопросы землепользования и повысила интерес со стороны местного населения. Правительство переселило фермеров и пастухов на деградированные земли и предоставило субсидии и компенсации тем, кто участвовал в восстановительных работах. Тем не менее, не существует систематического компенсационного метода или надлежащих правил борьбы с опустыниванием земель для поддержки местного населения.	Jiang (2016г.)
Сопутствующие выгоды	Полициклические ароматические углеводороды, также известные как полиароматические углеводороды, представляют собой органические соединения, содержащие только углерод и водород, и могут быть опасны для здоровья человека, при этом рак является основным риском для здоровья от их воздействия. Реализация лесного проекта «Три северных защитных пояса» привела к удалению из атмосферы и долгосрочным тенденциям сокращения двух видов полициклических ароматических углеводородов, фенантрена и бензо[а]пирена. Серия исследований воздействия пыльных бурь на здоровье на северо-западе Китая показывает, что пыльные явления в значительной степени были связаны с госпитализациями по поводу респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний (после корректировки воздействия SO ₃ или NO ₂). Подобные события зафиксированы и в Индии, где в мае 2018 года они оказались смертельными. Согласно опубликованным исследованиям (например, Tan и Li 2015г.; Wang и др. 2012г.), частота и тяжесть явлений пыльных бурь со временем снизились благодаря вмешательствам проекта GGW, который, согласно статистическим данным Национального метеорологического информационного центра Китая (например, Tan и Li 2015г.), положительно повлиял на состояние здоровья людей, живущих в этом регионе и за его пределами. Другим социально-экономическим преимуществом проекта стало развитие туризма и расширение возможностей трудоустройства для местного населения.	Aunan и Pan (2004г.); Li и Huntsinger (2011г.); Huang и др. (2016г.)



Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Из отчёта о глобальной оценке песчаных и пыльных бурь ясно, что песчаные и пыльные бури в пустынных районах Китая и Монголии влияют на качество воздуха и океана вплоть до Кореи, Японии, островов Тихого океана и Северной Америки (например, https://youtu.be/jGPuCeEILeM). Кроме того, существует Региональный генеральный план по предотвращению и борьбе с пылью и песчаными бурями в Северо-Восточной Азии, проект с участием правительств Китая, Японии, Монголии и Республики Корея. Цель состоит в том, чтобы смягчить последствия для здоровья, вызываемые пыльными бурями в этом регионе за пределами северо-западного Китая (например, в Японии, Корее), с акцентом на перенос на большие расстояния и трансграничный характер этих явлений и необходимость регионального сотрудничества. Пустынная пыль также играет важную роль в системе Земли, влияя на химический состав воздуха и климатические процессы, характеристики почв и качество воды, динамику питательных веществ и биогеохимический цикл как в океанической, так и в наземной среде..	Goudie и Middleton (2006г.); Abiodun и др. (2012г.); UNEP, World Meteorological Organization [WMO] и UNCCD (2016г.)
Возможные улучшения	Данные исследований в аналогичных экологических зонах на Лёссовом плато в Китае показали, что существует конкуренция за водные ресурсы между лесными растениями и потребностями человека в воде. Следовательно, правительственные решения и политика по борьбе с опустыниванием должны соответствовать экологическим и социально-экономическим потребностям людей, не нарушая водный баланс в этих районах. Это может быть достигнуто путём защиты местной растительности на подверженных опустыниванию землях и посадок подходящей растительности в соответствии с местными условиями или, в определённых случаях, оставляя землю для восстановления без вмешательства человека. Учитывая множественные экосистемные услуги и их потенциальные последствия, а не сосредотачиваясь только на нескольких услугах и игнорируя другие влияния, GWG может быть образцом для подражания для других регионов с аналогичными природными условиями. Однако сокращение производства сельскохозяйственных товаров, связанное с внедрением GWG, вызывает рост сельскохозяйственного производства в других местах, либо внутри страны, либо за рубежом. Соответствующие побочные эффекты на потенциальную деградацию земель, связанные с интенсификацией сельскохозяйственного производства, на сегодняшний день не были должным образом проанализированы.	Xiaoming и др. (2016г.) Ahrends и др. (2017г.)

Режим государственно-частного партнёрства, особенно с Фондом Elion Resources Group, оказался очень успешным. В 2015 году КБО ООН присудил Фонду Elion престижную премию «Земля для жизни» за улучшение условий жизни 100000 фермеров и пастухов в пустыне Кубуки во Внутренней Монголии, а также за восстановление 11000 км² деградированных земель в продуктивные районы и содействие производству зелёной энергии.

Деревья GWG служат барьером от пустынных ветров и помогают удерживать влагу в воздухе и почве, позволяя растениям расти. Несмотря на очень высокие затраты на её реализацию, эта программа является рентабельной, особенно для улучшения здоровья людей, биоразнообразия и средств существования. Поэтому правительство Китая планирует расширить программы лесовосстановления.

15.2.3 Установление пороговых значений для политики и общего управления реабилитацией загрязнённых земель

Загрязнение является ведущей экологической причиной болезней и преждевременной смерти в мире (Landrigan и др. 2018г.), а рост загрязнения земель во всём мире влияет на устойчивость земельных ресурсов и их способность поддерживать жизненные системы (Plant и др. 2001г.; Ballabio и др. 2018г.; Rodríguez-Eugenio, McLaughlin и Pennock 2018г.). Приблизительно 342000 загрязнённых участков были выявлены в Западной Европе (European Environment Agency [Европейское агентство по окружающей среде] [EEA] 2014г.), в то время как в Соединённых Штатах Управление земельных ресурсов и чрезвычайных ситуаций (OLEM) контролирует 540000 загрязнённых участков, оказывающих воздействие на 9,3 млн га (Pierzynski и Brajendra (ред.) 2017г.), а

Агентство по охране окружающей среды управляет примерно 1400 сильно загрязнёнными участками (United States Environmental Protection Agency 2014г.). Загрязнённая земля, содержащая вещества, потенциально опасные для здоровья людей и окружающей среды, находится во многих местах мира (Tóth и др. 2016г.). Загрязнение земель происходит в результате добычи полезных ископаемых, промышленной деятельности, военных действий, сельского хозяйства, разливов химических веществ и нефти, а также захоронения отходов (Rodríguez-Eugenio, McLaughlin и Pennock 2018г.). Вторичное засоление почв из-за чрезмерного или неподходящего орошения – ещё один пока не изученный процесс, угрожающий здоровью человека (Hamidov, Helmin и Balla 2016г.).

Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (СОЗ), вступившая в силу в 2004 году, является одним из многосторонних природоохранных соглашений, касающихся глобальной политики и договоров по защите здоровья человека и окружающей среды. Она просит свои Стороны принять меры по устранению выбросов СОЗ (UNDP 2009г.). Многие страны уже ратифицировали эту конвенцию и реализуют различные стратегии восстановления земель в соответствии с глобальным соглашением. К другим конвенциям, касающимся перемещения опасных отходов между странами и импорта опасных химикатов, относятся Базельская и Роттердамская конвенции, также ратифицированные рядом Сторон, но имеющие существенно разные обязательства (Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions [Секретариат Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций] 2018г.).



Как правило, в политиках восстановления земель используются обязательные подходы командования и контроля, в основном с использованием принципа «загрязнитель платит» (Rodrigues и др. 2009г.). Тем не менее, в большинстве случаев требуются государственные финансовые ресурсы для очистки уже загрязнённых территорий для общего блага. В рамках DPSIR (Раздел 1.6) этот политический подход нацелен на состояние окружающей среды в целях снижения количества загрязняющих веществ в почве. Правительства нескольких стран предприняли конкретные шаги, включая создание соответствующих политик и институциональных основ, для восстановления загрязнённых земель (Rodrigues и др. 2009г.; ЕЕА 2014г.). Хороший пример – Китай, в 2018 году принявший новый закон о предотвращении загрязнения почв, который должен вступить в силу в январе 2019 года (Xinhua [Синьхуа] 2018г.). В приведённом ниже тематическом исследовании рассматривается восстановительная обработка земель во Вьетнаме, загрязнённых «Агентом оранж», поскольку имеются адекватные данные для оценки результатов политики, в отличие от многих других участков, где такие данные отсутствуют.

Тематическое исследование: восстановление загрязнённых «Агентом оранж» земель во Вьетнаме

Во Вьетнаме одни из самых загрязнённых земель в мире (Lupi и Ноа 2015г.), что произошло в результате загрязнения 2,3,7,8-тетрахлордифенилдиоксином (ТХДД или «Агент оранж») в результате Вьетнамской (или Второй Индокитайской) войны (1955–1975гг.). Во время этой войны (1961–1972гг.) армия США использовала гербициды («Агент оранж») против вьетнамских военных объектов, что, в итоге, привело к загрязнению земель и уничтожению растительности и посевов. Спустя десятилетия после конфликта правительство Вьетнама инициировало программу обеззараживания диоксином (экологическая реабилитация загрязнённых диоксином горячих точек во Вьетнаме) в рамках своего национального плана выполнения (НПВ), разработанного в соответствии с положениями Стокгольмской конвенции. Программа направлена на дезактивацию наиболее сильно загрязнённых территорий, посадку деревьев на 300000 га загрязнённых земель, оказание помощи всем жертвам диоксида, предоставление пособий и медицинское страхование для людей с ограниченными возможностями и расширение исследований воздействия токсичных химических веществ. **Таблица 15.5** содержит сводку оценочных критериев.

Вьетнам внедрил политику восстановления земель с опорой на полный набор законов и постановлений при поддержке США, ПРООН и некоторых благотворительных фондов. В целом, политика является позитивной и эффективной для достижения своих первоначальных целей, но это процесс, который должен основываться на программе долгосрочного стратегического планирования и мониторинга. Обратите внимание, что это особый случай, поэтому политики, направленные на решение проблем загрязнённых земель, должны отражать местные условия, национальную нормативно-правовую базу в соответствии с согласованными на международном уровне конвенциями. Бюджетные санкции и ограничения

не должны служить оправданием бездействия, когда на карту поставлено здоровье населения и благополучие целых сообществ и экосистем.

15.2.4 Консультации и создание сетей для сельскохозяйственных инноваций

Один общий тип политик – продвижение инноваций как землепользователями, так и фермерами. Он использует такие инструменты, как стимулы и предоставление образовательных и консультационных услуг. Некоторые из инновационных технологий, распространившиеся за последние два десятилетия, включают нулевую обработку почвы (NT) и почвозащитное земледелие (CA). Фактически, эти две практики дополняют друг друга и достигают схожих целей. NT не является основной практикой в CA, CA основана на двух других принципах – внедрении покровных культур и севообороте (Kassam и Friedrich 2011г.). NT и CA изначально были разработаны для борьбы с эрозией почв; однако, они также могут оптимизировать растениеводство, укреплять здоровье почв, удерживая в них органические и питательные вещества, а также улучшая качество воды и воздуха. NT и CA рассматриваются как процессы развития, движимые сообществом, для принятия новых принципов сельского хозяйства. Однако их глобальная доля ограничена. NT, в основном, практикуется в Северной Америке (32% глобальной территории под NT) и Южной Америке (45%). CA, с другой стороны, занимает около 11% общей площади пахотных земель в мире, и, как и NT, наиболее широко применяется в Северной и Южной Америке, на долю которых в совокупности приходится 76,6% общей площади CA. Европа отстаёт, имея всего около 7 млн га, в основном в Российской Федерации, Франции, Испании и Италии (FAO 2016г.).

Земледелие NT и CA считается очень многообещающим с точки зрения качества почв, связывания углерода и экологических выгод (Reicosky 2015г.; Haddaway и др. 2017г.), хотя, возможно, менее экономически выгодным, по крайней мере, в первые годы ведения сельского хозяйства, поскольку урожайность, как правило, ниже, чем при традиционном сельском хозяйстве (Vastola и др. 2017г.), но со временем этот разрыв может сократиться. Недостатком NT и CA является повышенное использование гербицидов, сопровождающееся уменьшенной обработкой почвы.

Примеры политических инструментов включают снижение налогов на удобрения и правительственные субсидии фермерам, применяющим NT (Lankoski, Ollikainen и Uusitalo 2004г.). В рамках DPSIR (Раздел 1.6) этот политический подход в основном направлен на давление, чтобы внедрить новые технологии обработки почв, вызывающих минимальное нарушение почвы, улучшающих способность удерживать воду в почве и обеспечивающих контроль эрозии (Dumanski и др. 2006г.; Serraj и Sidique 2012г.). Долгосрочное применение практик NT и CA во многом зависит от экономической жизнеспособности фермеров, особенно в развивающихся странах (Krueger 2012г.). Они в значительной степени полагаются на государственные субсидии, в частности, на приобретение сельскохозяйственной техники, подходящей



Таблица 15.5: Резюме оценочных критериев дезактивации земель во Вьетнаме

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Существует очень мало случаев, когда загрязнённая диоксидами почва подвергалась эффективной дезактивации, и оказалось, что единственным жизнеспособным решением в большинстве стран была засыпка земель. Агентство по охране окружающей среды США (EPA) заявляет, что «реабилитационные технологии для очистки загрязнённых диоксидами почв и отложений всё ещё разрабатываются, и многие из принятых методов основаны на термическом разрушении». Пример Вьетнама показывает некоторый успех, поскольку распространение ТХДД в окружающей среде было сведено к минимуму благодаря правильной реализации плана НПВ	United Nations Industrial Development Organization [UNIDO] (2012г.); Lupi и Hoa (2015г.)
Независимость оценки	Большая часть работы по оценке была проведена при помощи независимых оценок, заказанных ПРООН, АМР США и ЮНИДО	United States Agency for International Development [USAID] (2010г.); UNIDO (2012г.); Lupi и Hoa (2015г.)
Ключевые участники	Ключевыми участниками реализации этой политики являются министерства обороны, окружающей среды и природных ресурсов, Комитет офиса 33 и министерство здравоохранения. Заинтересованные стороны, предоставившие техническую и финансовую помощь, также рассматривались как ключевые действующие лица и включали АМР США, чешских экспертов, Фонд Билла и Мелинды Гейтс и Фонд Форда.	Lupi и Hoa (2015г.)
Исходные данные	Около 45000 м ³ «Агента оранж» было распылено военными Соединённых Штатов примерно на 10% тогдашней территории Южного Вьетнама. Около 4,8 миллиона вьетнамцев пострадали от заражения. Более 3 млн вьетнамцев столкнулись с проблемами здоровья в результате заражения. В ответ на это Конгресс Соединённых Штатов выделил 59,5 млн Долл. США на дезактивацию пострадавших земель и соответствующую медицинскую деятельность во Вьетнаме в период с 2007 по 2012 годы. Предполагаемый объём выбросов диоксида в горячих точках в окружающую среду составил 1736 г I-TEQ, в то время как объёмы рекультивации почвы в Бьен Хоа, Дананге и Фу Кат составили не менее 100000 м ³ , 70000 м ³ и 2500 м ³ , соответственно.	Lupi и Hoa (2015г.)
Временные рамки	Процесс восстановительной обработки земель, загрязнённых «Агентом оранж», начался в 1999 году с принятия Решения 33, которым был учреждён Национальный руководящий комитет 33, на который была возложена ответственность за координацию всех вопросов, связанных с «Агентом оранж». За этим последовала ратификация Стокгольмской конвенции, направленной на отказ от СОЗ. Срок для оценки успешности или неудачи восстановительных мероприятий составлял пять лет.	
Сдерживающие факторы	К сдерживающим факторам относятся плохое планирование и отсутствие надёжной нормативной базы в отношении загрязнения диоксидами, неадекватные данные о загрязнённых диоксидами землях и слабый технологический потенциал. Другими факторами являются слабый потенциал государственных министерств и ведомств по координации реабилитационных мероприятий и ограниченные средства.	UNDP (2009г.)
Благоприятные факторы	Существует несколько благоприятных факторов, включая политическую волю со стороны правительства, способствовавшего созданию соответствующей политической и институциональной основы для реализации и координации корректирующих мероприятий. Поддержка правительства США и благотворительная поддержка со стороны Фонда Билла и Мелинды Гейтс и Фонда Форда были решающими факторами, способствовавшими восстановлению заражённых земель.	
Экономическая эффективность	Существует мало информации о рентабельности программ восстановления земель как во Вьетнаме, так и в других странах. Однако оценка экономической эффективности программы реабилитации земель в Доминиканской Республике на загрязнённом свинцом участке показывает, что реабилитационные мероприятия снизили бремя для здоровья, связанное с загрязнением земли, до приемлемых затрат и пороговых значений в соответствии со стандартами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).	Ericson и др. (2018г.)
Справедливость	Участие местных сообществ как в разработке мероприятий, поддерживаемых проектом, так и в их реализации, способствовало участию местного населения и сопричастности, что помогло продвинуть аспект справедливости политики. Ещё одним аспектом политической справедливости является содействие доступу к земле, ставшей пригодной для использования после реализации программ восстановления.	Lupi and Hoa (2015)



Критерий	Описание	Литература
Сопутствующие выгоды	Люди и сообщества, пострадавшие от загрязнения диоксинами, могут получить выгоду от возможности трудоустройства во время восстановительных работ. Кроме того, благодаря восстановлению улучшилась коммерческая деятельность вокруг аэропорта, поскольку было предоставлено больше жизнеспособных земель. Проект принёс значительную пользу здоровью в стране. Если бы не предпринималось никаких действий, загрязнение диоксинами расширилось бы, создав серьёзную опасность для здоровья человека и окружающей среды. Помимо нейтрализации загрязнения диоксинами, значительная часть проекта также была сосредоточена на санитарном просвещении и мероприятиях по снижению риска среди сообществ, проживающих вблизи заражённых горячих точек. Это способствовало укреплению здоровья людей.	University of the West of England, Science Communication Unit (2013г.)
Трансграничные проблемы	При реализации этой политики нет потенциальных трансграничных проблем, несмотря на то, что соседние страны также пострадали во время войны во Вьетнаме от той же формы загрязнения.	
Возможные улучшения	Вьетнам продемонстрировал твёрдую приверженность политике реабилитации земель, но неясно, какое количество загрязнённых земель было восстановлено. Это важная переменная, необходимая для точной оценки политической эффективности программы дезактивации.	

для такого сельского хозяйства. Международный научно-исследовательский институт продовольственной политики (IFPRI) прогнозирует значительный выигрыш, связанный с внедрением NT в Южной Азии и Тихоокеанском регионе в целом – с повышением урожайности кукурузы до 32% и пшеницы на 47% по сравнению с базовым сценарием (Rosegrant и др. 2014г.).

Тематическое исследование: беспашотная обработка почвы в Западной Австралии

К концу 1970-х годов земледелие в Западной Австралии столкнулось с серьёзными проблемами из-за засух и уплотнения почв. В период с 1980-х по начало 1990-х годов австралийские фермеры пытались определить пути преодоления негативных последствий засухи путём

внедрения систем NT (Bellotti и Rochecouste 2014г.). Благодаря очевидным преимуществам NT уровень внедрения среди других фермеров увеличился, достигнув примерно 80–90% к 2008 году (Bellotti и Rochecouste 2014г.). **Таблица 15.6** даёт сводку оценочных критериев.

Внедрение NT в Австралии было признано эффективным с точки зрения сохранения почв и воды, борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, а также с точки зрения доступности питательных веществ для растений. Это продемонстрировано в программе NT в Новом Южном Уэльсе, где NT способствовала повышению плодородия почв, стабилизации кислотности почв, а также увеличению содержания органического углерода в почве (Bellotti и Rochecouste 2014г.).





Таблица 15.6: Резюме оценочных критериев внедрения NT в Австралии

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Признано, что в Австралии внедрение NT ведёт к значительному улучшению сохранения воды в почве, увеличивая количество воды в почве, доступной для роста сельскохозяйственных культур, и поглощение питательных веществ. Фермеры Нового Южного Уэльса приняли программу NT в качестве стратегии предотвращения потерь питательных веществ в почве из-за долгосрочных традиционных методов ведения сельского хозяйства. Плодородие почв на участках значительно улучшилось, а кислотность почв стабилизировалась. Кроме того, произошло заметное улучшение содержания органического углерода в почве. Все эти важные положительные вклады NT являются ключевыми показателями для измерения успеха или неудачи.	Bellotti и Rochecouste (2014г.)
Независимость оценки	Bellotti и Rochecouste (2014г.) провели независимую оценку программы NT австралийских ассоциаций беспашотного земледелия в 2014 году.	Bellotti и Rochecouste (2014г.)
Ключевые участники	Ключевыми участниками австралийской программы NT являются фермеры, Ассоциация беспашотного земледелия Западной Австралии и правительство Австралии, предложившее налоговые льготы фермерам, практикующим NT земледелие, а также консультантам-фермерам.	
Исходные данные	Международный институт исследований продовольственной политики (IFPRI) прогнозирует большой успех, связанный с распространением NT в регионе Южной Азии и Тихого океана. Инициатива «Экономика деградации земель» сообщает о положительных данных внедрения технологии NT в Таджикистане. Тем не менее, для Австралии эти цифры могут быть ниже, учитывая скорость внедрения технологии NT. Таким образом, потенциал распространения NT в Австралии считается незначительным.	Rakhmon (2016г.)
Временные рамки	Введение NT началось в период с начала 1960-х по 1980 годы, описываемого, как период осознания. Впоследствии фермеры экспериментировали с методами NT, что привело к их быстрому внедрению и распространению.	
Сдерживающие факторы	Для культивирования NT требуется больше азотных удобрений, особенно в течение первых 2–3 лет, что является серьезным препятствием для фермеров с ограниченным доступом к ресурсам. Использование гербицидов также является основным требованием для любой системы NT. Во многих случаях использование неселективных гербицидов, таких как глифосат, связано с системами NT. Широкое использование таких гербицидов может оказать негативное воздействие на биоразнообразие и здоровье человека. Например, в Европе разрешение на использование глифосата в качестве гербицида в сельском хозяйстве в настоящее время подвергается тщательной проверке из-за его последствий для биоразнообразия и даже возможных неблагоприятных последствий для здоровья человека. Если разрешение не будет продлено в будущем, внедрение систем NT может снизиться. Однако будущие разработки в области прецизионного земледелия как новой системы земледелия, оптимизирующей отдачу за счёт сокращения затрат, и обеспечиваемой технологиями больших данных и новыми датчиками, могут, тем не менее, позволить резко сократить потребности в гербицидах.	Trigo и др. (2009г.)
Благоприятные факторы	Есть несколько факторов, способствующих принятию NT в Австралии. К ним относятся осознанная потребность в изменениях и меняющаяся сложность ведения сельского хозяйства. Это помогло фермерам быстро понять требования к навыкам для успешной практики NT, и они быстро отреагировали на требования к навыкам в контексте NT в Австралии. Системы NT также считаются многообещающими инструментами адаптации к изменению климата в сельском хозяйстве. Это мышление способствовало широкому принятию и поддержке NT земледелия среди заинтересованных сторон.	Bellotti and Rochecouste (2014г.); Lal (2014); Rosegranti др. (2014г.)
Экономическая эффективность	Фактические данные показывают, что NT является рентабельным, имеет ряд преимуществ для улучшения почв и агрономические преимущества. Следует отметить, что NT улучшает операционные бюджеты хозяйств. Это может варьироваться в зависимости от местоположения. Во многих районах также есть свидетельства того, что в условиях хорошего управления NT и CA положительно уменьшают сезонную изменчивость урожайности, особенно в районах с малым количеством осадков.	Serraj и Sidiqie (2012г.); Swella и др. (2015г.)
Справедливость	Поскольку внедрение NT земледелия требует больших капитальных вложений в новое оборудование, бедные фермеры вряд ли смогут позволить себе эту технологию. Однако статистика не показывает разницы в степени внедрения NT между штатами Австралии, что доказывает доступность системы для большинства (80–90%) фермеров. В истинном смысле этого слова, в NT земледелии нет проигравших. Однако больше всего выигрывают фермеры. В NT земледелии у фермеров есть возможность максимально интенсифицировать посевы из-за отсутствия в NT вспашки, практикуемой в СА.	Bellotti и Rochecouste (2014г.)



Критерий	Описание	Литература
Сопутствующие выгоды	Методы NT упрощают управление урожаем, сохраняют почву и воду и повышают урожайность сельскохозяйственных культур, а также экономят энергию, затраты и время и, следовательно, способствуют интенсификации сельского хозяйства в целом. В этом контексте сопутствующие выгоды NT включают фермеров, правительства и широкую общественность, получающих выгоду от увеличения производства продуктов питания и устойчивости земельных ресурсов и окружающей среды.	Giller и др. (2015г.)
Трансграничные проблемы	Трансграничные проблемы NT находятся в областях, способствующих снижению глобального потепления. NT способствует снижению альbedo пахотных земель и, таким образом, имеет большой потенциал для глобального похолодания и уменьшения глобального потепления. NT также снижает выбросы закиси азота (N ₂ O), являющейся мощным парниковым газом, на 40–70%, в зависимости от севооборота.	Wallheimer (2010г.); Omonode и др. (2011г.)
Возможные улучшения	Предполагается, что NT земледелие совместимо с другими технологическими инновациями. В прогнозах IFPRI на 2050 год предлагается протестировать следующие комбинации схем: (i) NT + сбор воды; (ii) NT + прецизионное земледелие; (iii) NT + термостойкость; и (iv) NT + засухоустойчивость. В более влажных регионах такие комбинации могут компенсировать некоторое снижение урожайности, зарегистрированное в районах с NT.	Rosegrant и др. (2014г.)

15.2.5 Системы ответственной продовольственной политики для минимизации пищевых отходов и развития сетей заинтересованных сторон

Существующая продовольственная система вызывает потенциально необратимое истощение почв, воды и биоразнообразия до безвозвратной степени (UNCCD 2017а, см. Раздел 4.4.3). Она также ведёт к усилению неравенства в доступе к достаточному количеству свежей и здоровой пищи, а также к росту эпидемии болезней, связанных с (неправильным) питанием, таких как ожирение, диабет и болезни сердца (Rush и Yan 2017г.).

Одна из попыток решить эти проблемы привела к разработке городской продовольственной политики, направленной на интеграцию вопросов питания и отходов (Camproy-Muñoz, Cardenete и Delgado 2017г.), что, в свою очередь, могло бы снизить нагрузку на землю. По оценкам, 30% всей производимой пищи выбрасывается в отходы (FAO 2018г.); только в Европейском союзе ежегодно теряется 88 миллионов (метрических) тонн продовольствия (Stenmarck и др. 2016г.), что составляет эквивалент 143 миллиардам Евро. Большая часть этих потерь приходится на густонаселённые городские районы. Следовательно, если бы потери были уменьшены, было бы доступно больше земли для экологически чистых сельскохозяйственных систем, таких как органическое сельское хозяйство или агроэкология, с незначительным ущербом для окружающей среды (Muller и др. 2017г.; Blakemore 2018г.). Более того, почти все крупнейшие города в Европе (Zdruli 2014г.) и во всём мире расширились за счёт лучших почв, пригодных для выращивания сельскохозяйственных культур (Bren d'Amour и др. 2017г.).

Формальное оформление инструментов городской продовольственной политики было разработано, в основном, за последние два десятилетия. В начале 1990-х годов несколько городов-пионеров начали разрабатывать продовольственные стратегии и советы по продовольственной политике. Городская продовольственная политика представляет собой действия со стороны городских властей по решению

связанных с продовольствием проблем, требующих координации между департаментами и политическими областями, а также создания новых структур управления (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems [Международная группа экспертов по устойчивым продовольственным системам] [IPESA-Food] 2017а).

В рамках DPSIR (Раздел 1.6) этот политический подход нацелен на ряд драйверов, влияющих на природные ресурсы, а также на быструю урбанизацию, чтобы сократить нерациональное использование ресурсов. Канада была одной из первых стран, разработавших городскую продовольственную политику в 1991 году путём создания Совета по продовольственной политике Торонто, консультировавшего город по вопросам продовольственной политики, выступавшего в качестве защитника стратегий продовольственной безопасности населения и налаживавшего диалог между заинтересованными сторонами. В настоящее время в некоторых европейских городах, таких как Амстердам, Гент, Бристоль, Эдинбург и Лондон, реализуются другие схемы городской продовольственной политики. Более подробно в этой главе описано содержание Миланского пакта о городской продовольственной политике (De Cunto и др. 2017г.).

Тематическое исследование: сотрудничество городов в области передовых практик городского продовольствия (Миланский пакт о городской продовольственной политике)

Типичным примером сотрудничества городов в области передовых практик городского продовольствия является Миланский пакт о городской продовольственной политике (MUFPP), подписанный в октябре 2015 года. Это международный политический пакт, подписанный рядом городов по всему миру, приверженных делу улучшения качества продовольствия, устойчивости продовольственных систем и использования сельскохозяйственных земель в городских районах (Clinton и др. 2018г.). Текущий продовольственный режим больше не может быть устойчивым из-за его негативных и потенциально необратимых воздействий на природные ресурсы, которые в настоящее время могут достичь непоправимой степени (UNCCD 2017а). Необходимо преобразование структуры



Таблица 15.7: Резюме оценочных критериев Миланского пакта о городской продовольственной политике и его влияния на Мексику

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	MUFPP консолидирует роль городов как ключевых участников глобальной продовольственной системы и способствует развитию сотрудничества между ними. Через два года после его запуска на Всемирной выставке EXPO 2015 в Милане под лозунгом «Накормить планету энергией для жизни» в рамках эпохального документа Carta di Milano, подписанного Генеральным секретарём ООН Пан Ги Мун 16 октября 2015 года, Пакт доказывает свою эффективность, будучи полезным инструментом для развития сотрудничества между городами по вопросам продовольственной политики и оказания им помощи в более эффективном осуществлении планирования землепользования и повышении экологической устойчивости.	European Association for the Study of Obesity (2015г.)
Независимость оценки	Хотя пока нет свидетельств проведения оценки воздействия Пакта о городской продовольственной политике в Милане, одна из наиболее важных независимых оценок его воздействия была проведена в Мексике.	Colchero и др. (2016г.)
Ключевые участники	Ключевыми участниками MUFPP являются мэры городов, подписавшие пакт, и организации гражданского общества в городах, частный сектор и исследовательские сообщества.	
Исходные данные	Имеющиеся данные показывают, что в Мексике на душу населения потребляется до 43 галлонов безалкогольных напитков в год. Кроме того, 20,7% мексиканских школьников в возрасте от 5 до 11 лет потребляли энергетические напитки, примерно половина из которых была сахаросодержащей, в то время как большинство (64%) взрослых мексиканцев имеют избыточный вес, 28% страдают от ожирения и 11% мексиканцев страдают диабетом 2 типа.	Flores и др. (2010г.); Bronwell и др. (2011г.); WHO (2015г.)
Временные рамки	Эта инициатива была запущена в январе 2014 года правительством Мексики, а независимая оценка была проведена в 2016 году.	
Сдерживающие факторы	К сдерживающим факторам, указанным в Пакте, относятся система управления в некоторых городах со слабым потенциалом институтов и государственных ведомств, а также слабое участие заинтересованных сторон на городском уровне. Ещё одним сдерживающим фактором является разные городские политики, влияющие на муниципальные власти или юрисдикцию.	Forster и др. (ред.) (2015г.)
Благоприятные факторы	Ключевыми факторами, способствующими реализации MUFPP в Мексике, являются основанная на фактах база результатов Пакта, а также доступность финансирования.	IPES-Food (2017b)
Экономическая эффективность	Thavorncharoensap (2017г.) изучил экономическую эффективность профилактики ожирения и борьбы с ним при помощи налогов на напитки. Результаты показали, что налоги на напитки являются актуальной и рентабельной мерой профилактики ожирения и борьбы с ним. Несколько примеров из жизни городов демонстрируют некоторые методы или действия, которые могут привести к экономически эффективной политике. К ним относятся микросадки, многочисленными совместными стартапы, мобильные приложения, семейные магазины, популярные ресторанные программы и развитие городского сельского хозяйства.	Forster и др. (ред.) (2015г.); FAO (2017г.); Thavorncharoensap (2017г.)
Справедливость	Поощряются шесть рекомендуемых действий по обеспечению социальной и экономической справедливости: (i) использование механизмов социальной защиты, таких как денежные и продовольственные переводы уязвимым группам населения для расширения доступа к продовольствию; (ii) переориентация программ школьного питания на обеспечение здоровой пищей; (iii) содействие достойной занятости; (iv) поощрение и поддержка социальной и солидарной экономической деятельности; (v) развитие сетей и поддержка деятельности на низовом уровне; (vi) содействие совместному образованию, обучению и совместным исследованиям.	Forster и др. (ред.) (2015г.)
Сопутствующие выгоды	Сопутствующие выгоды от политики включают местных жителей, получающих поддержку от правительства города во многих аспектах повседневной жизни, включая увеличение зелёных насаждений и биоразнообразия, развитие местной экономики, создающей рабочие места, солидарность между жителями, более качественное питание, модернизацию заброшенных территорий, переработку и управление отходами, а также создание разнообразного городского ландшафта для отдыха. Кроме того, эта политика также успешно справлялась с тепловыми волнами и островами тепла внутри городов.	Forster и др. (ред.) (2015г.)
Трансграничные проблемы	Эта сеть способна собирать органы местного самоуправления и повышать их роль в многоуровневой структуре управления, обеспечивая платформу с участием многих заинтересованных сторон для общения и обмена успешно реализованными политиками.	Cinzia и Licomati (2017г.)
Возможные улучшения	Существуют пробелы в некоторых критических областях, включая необходимость улучшения уровня сотрудничества между ключевыми правительственными ведомствами в реализации Пакта, согласованности политик и вовлечения всех важнейших заинтересованных сторон в реализацию продовольственной политики.	Forster и др. (ред.) (2015г.)



производства и потребления пищевых продуктов для внесения необходимых изменений в текущий продовольственный режим и уменьшения его негативного воздействия на землю и здоровье населения. Таким образом, городская продовольственная политика была задумана как имеющая потенциал для осуществления необходимых изменений в мировом продовольственном секторе, как с точки зрения безопасности пищевых продуктов и продовольственной безопасности, так и использования природных ресурсов и управления ими (Milan Urban Food Policy Pact [Пакт о городской продовольственной политике Милана] 2018г.).

Цель ООН – добиться нулевого голода (ЦУР 2) к 2030 году. ЦУР 15 (жизнь на суше) имеет отношение к достижению цели нулевого голода, но это может произойти только при активной поддержке городов. MUFPP, в настоящее время подписанный 167 городами, обязывает подписавших его участников разрабатывать устойчивые политики, программы и инициативы во всех секторах, влияющих на городские продовольственные системы в шести тематических кластерах: «(i) управление или обеспечение благоприятных условий для эффективных действий; (ii) устойчивые рационы и питание; (iii) социальная и экономическая справедливость; (iv) производство продовольствия, включая связи между городом и деревней; (v) поставка и распределение продуктов питания; и (vi) предотвращение, сокращение и регулирование пищевых отходов» (Forster и др. (ред.) 2015г.). Рамочная программа действий MUFPP является добровольной и направлена на ускорение сотрудничества городов и укрепление устойчивых продовольственных систем, признавая при этом разнообразие городов с точки зрения целей и задач (Forster и др. (ред.) 2015г.). Все эти цели тесно связаны с защитой окружающей среды и сохранением биоразнообразия (Таблица 15.7). Типичным примером результатов MUFPP является тематическое исследование в Мексике по налогу на сахаросодержащие напитки (Colchero и др. 2016г.), описанное ниже.

MUFPP имеет значение для окружающей среды, экономики, социальной справедливости и здоровья городского населения, а также их связи с сельским и городским сельским хозяйством. В эту инициативу вовлечено всё большее количество городов, и ожидается, что ещё многие присоединятся к этой инициативе. В октябре 2017 года в Валенсии, Испания, прошло Третье ежегодное собрание и саммит мэров MUFPP, в котором приняли участие более 400 мэров, экспертов и городских делегатов. Они призвали агентства ООН признать свою роль в формировании устойчивой продовольственной системы и улучшении условий жизни внутри и за пределами городов. Эффективность политики Пакта в Мексике отражается в повышении осведомлённости местного населения о последствиях для здоровья чрезмерного употребления подслащённых безалкогольных напитков и необходимости возврата к традиционным системам питания.

15.3 Показатели

Управление земельными ресурсами прямо нацелено на ЦУР 15.3, а также имеет много взаимосвязей с другими

ЦУР, а именно с ЦУР 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12 и 13. ЦУР включают в общей сложности 244 показателя, по которым было достигнуто общее согласие. Исходя из наличия данных и их актуальности для земельной и почвенной политик, выделяются три показателя ЦУР как наиболее актуальные для данной главы (Таблица 15.8):

1. Доля деградированных земель от всей площади земель (показатель 15.3.1),
2. Наземные охраняемые территории в процентах от общей площади суши (показатель 15.3.2),
3. Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения (показатель 11.3.1).

Они использовались при оценке эффективности политик и для измерения прогресса в достижении согласованных на международном уровне экологических целей с уделением особого внимания земле и почве.

15.3.1 Показатель 1: Доля деградированных земель от всей площади земель

Расширение хозяйственной деятельности человека и конкурирующий интерес к земельным ресурсам резко увеличили давление на землю и наземные экосистемы (Рисунок 15.3) и, в некоторых случаях, обострили политические конфликты на местном уровне (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2017г.). Оценки глобальной деградации земель показывают, что около 25% всех земель деградированы, 36% деградированы незначительно или умеренно, а 10% – улучшаются (FAO 2011г.; IPBES 2018b). Единицей измерения этого показателя является площадь (в га или км²) деградированных земель, делённая на общую площадь земель (UNCCD 2017b). Этот показатель измеряется путём суммирования всех тех областей, которые могут быть изменены, и условия которых рассматриваются национальными властями как отрицательные при измерении и оценке каждого из следующих трёх подиндикаторов:

- ❖ земельный покров и изменение земного покрова,
- ❖ продуктивность земли,
- ❖ запасы углерода над и под землёй.

Показатель связан с несколькими целями и обязательствами, согласованными правительствами по остановке и обращению вспять деградации земель и восстановлению деградированных земель (IPBES 2018b). К таким обязательствам относятся, например, целевые задачи по сохранению биоразнообразия, принятые в Айти, Боннский вызов и связанные с ними региональные инициативы (например, 20x20, African Forest Landscape Restoration Initiative [Инициатива по восстановлению лесных ландшафтов Африки] [AFR100] 2018г.) и задача 15.3 ЦУР.

Показатель обращается к природе деградации земель, которая выражается как «снижение способности земли предоставлять экосистемные товары и услуги в течение определённого периода времени для своих бенефициаров» (Nachtergaele и др. 2011г.; Zdruli 2014г.).



Таблица 15.8: Показатели для оценки эффективности земельной политики и измерения прогресса в достижении глобальных экологических целей

Показатель	Обоснование выбора	Рассмотрено в Части А: Да / Нет Как	Рассмотрено в тематических исследованиях: Да / Нет Которых	Связь с ЦУР или МЭС	Источники данных	Причинные связи с политиками и другими переменными, влияющими на показатель
1. Доля деградированных земель от всей площади земель	Показатель 15.3.1 ЦУР: существует научный и политический консенсус, а также приоритет и согласие.	Да. Раздел 4.4.3 о продовольственной системе; «вставка» о сирийском кризисе, Вставка 9.3: «Иордания сталкивается с комбинированным кризисом беженцев и водоснабжения».	Да 2.2 «Установка пороговых значений» 2.3 «Планирование и компенсация» 2.4 «Программа финансирования плюс установление стандартов для управления передовой практикой» 2.4 «Предоставление консультационных услуг»	Это показатель для ЦУР 15. «Деградация земель определяется и обсуждается в КБО ООН»..	См. следующие источники о деградации земель: Gibbs и Salmon 2015г.; Le, Nkonya и Mizarbaev 2016. У ФАО есть Глобальная информационная система по деградации земель (GLADIS); Sustainable Development Solutions Network [Сеть решений в области устойчивого развития] [UNSDSN] (2014г.) отметила, что данные о деградированных землях носят «неоднородный» характер. Также см. метаданные КБО ООН.	IPBES (2018a) указывает, что доля деградированных земель в общей площади земель продолжает увеличиваться, в основном из-за отсутствия политик или плохой реализации
2. Наземные охраняемые территории в процентах от общей площади суши	Показатели 15.1.2 и 15.4.1 ЦУР. Существует научный и политический консенсус, а также приоритет и согласие.	Нет	Нет	Показатели ЦУР 15.1.2 и 15.4.1.	Список охраняемых территорий ООН (International Union for Conservation of Nature [Международный союз охраны природы] [IUCN] 1994г.; IUCN 1998г.; Chape и др. 2003г.) доступен в Интернете. Существует также Всемирная база данных по охраняемым территориям. У UNEP-WCMC есть доклад «Защищённая Планета». См. (United Nations 2018г.).	Политики в отношении охраняемых территорий оказали, в целом, положительное воздействие, особенно в развитых странах, с менее выраженными результатами в остальном мире.



Показатель	Обоснование выбора	Рассмотрено в Части А: Да / Нет Как	Рассмотрено в тематических исследованиях: Да / Нет Которых	Связь с ЦУР или МЭС	Источники данных	Причинные связи с политиками и другими переменными, влияющими на показатель
3. Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения	Поскольку землепользование является наиболее сильной и, в большинстве случаев, необратимой формой деградации земель, его отделение от роста населения является ключевым шагом в сохранении земель, в том числе в связи с другими ЦУР.	Да. Раздел 2.2	Да. 2.1 «Создание сети заинтересованных сторон»	Показатель ЦУР 11.3.1	ООН-Хабитат для всех стран мира. Данные по более чем 300 городам отслеживаются организацией City Prosperity Initiative, Институтом Линкольна, Университетом Нью-Йорка и ООН-Хабитат.	В глобальном масштабе земной покров сегодня изменяется в основном в результате прямого использования человеком. Данные исследования 120 городов показали, что рост городского земельного покрова в три раза выше по сравнению с ростом городского населения. Другие переменные, влияющие на показатель – деградация земель и растениеводство.

Деградация земель имеет прямое воздействие на способность к чистому первичному производству биомассы, но в её возникновении играют важную роль социально-экономические факторы, например, связь между урбанизацией и связанным с ней загрязнением почв и воздуха (Prasad и Badarinth 2004г.; Seto, Güneralpa и Nturya 2012). В других случаях социально-экономические факторы препятствовали усилиям по борьбе с деградацией земель (Lubwama 1999г.; Chasek и др. 2011г.). Это случай разрастания городов или увеличения количества солнечных панелей, чему способствуют политики в области возобновляемой энергетики и отсутствие чётко определённых руководящих принципов планирования землепользования, что ускорило эти типы изменений в землепользовании за счёт плодородных почв, которые, в противном случае, следовало бы использовать для производства продуктов питания или сохранения природных ресурсов для людей (Diaz и др. 2018г.).

Эффективность политик в отношении прекращения или обращения вспять расширения деградированных территорий по всей площади земель дала ограниченные результаты; во всём мире деградация земель остаётся одним из наиболее важных процессов деградации с огромными последствиями для продовольственной безопасности, окружающей среды и угрозами для средств существования (IPBES 2018b).

Рисунок 15.3 подчёркивает роль связывания углерода в почве как важного показателя, напрямую связанного с плодородием почв и смягчением последствий изменения климата. Инициатива «4 на 1000» способствует накоплению

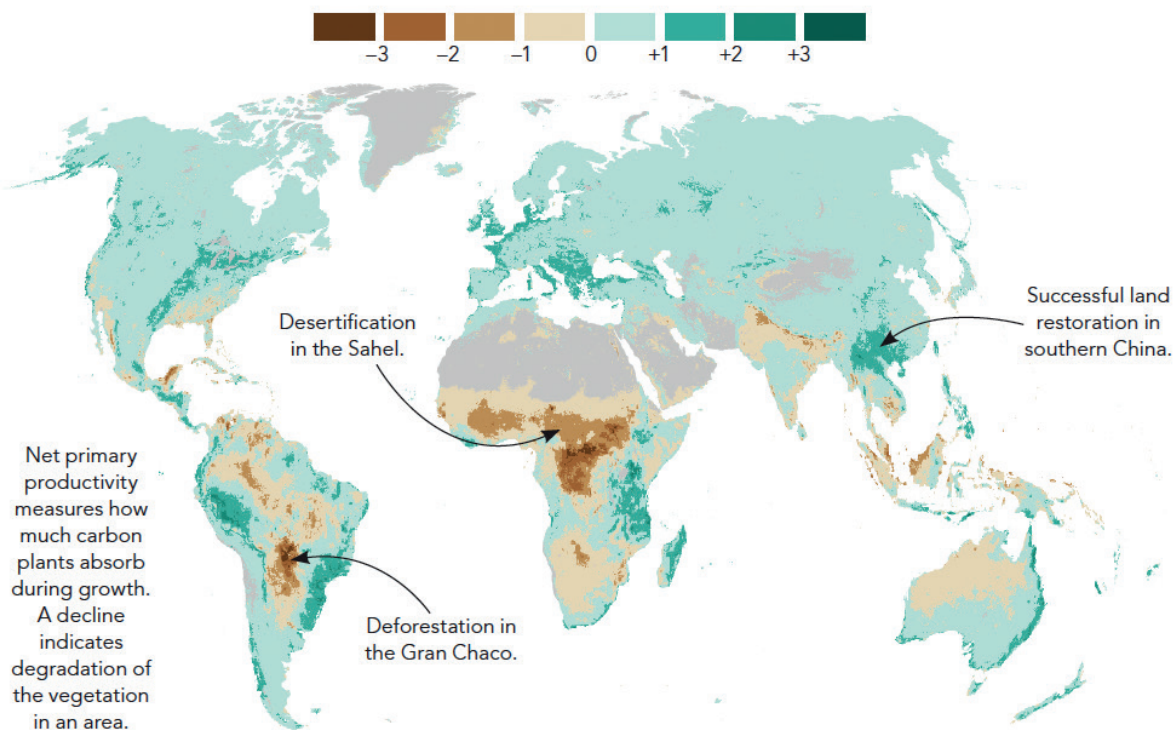
углерода в почвах мира со скоростью 0,4% в год, чтобы остановить рост концентрации CO₂, являющегося основным фактором изменения климата, в атмосфере. Инициатива направлена на достижение своих целей путём внедрения принципов почвозащитного земледелия и агроэкологии. На рисунке показано распространение опустынивания в Сахеле, обезлесения в Латинской Америке и положительные результаты восстановления земель на юге Китая.

15.3.2 Показатель 2: Наземные охраняемые территории в процентах от общей площади суши

С середины 1990-х годов растущие опасения по поводу деградации окружающей среды привели к тому, что в настоящее время акцент делается на ролях, которые природа играет в поддержке общества (Butchart и др. 2015г.; Diaz и др. 2018г.). Признавая важность этого, 193 Стороны Конвенции о биологическом разнообразии (КБР) приняли в Айти 20 целевых задач, которые должны быть достигнуты к 2020 году. Целевая задача 11 по сохранению биоразнообразия, принятая в Айти, имеет особую актуальность и предусматривает увеличение на 1,6% (с 15,4% до не менее 17%) охраняемых территорий к 2020 году (CBD 2010г.). Это также может способствовать сокращению утраты естественных сред обитания (Целевая задача 5), сокращению спада и исчезновения видов, вызванных деятельностью человека (Целевая задача 12), и поддержанию глобальных запасов углерода (Целевая задача 15). С тех пор страны согласовали цели ЦУР (United Nations 2015г.) на 2020 год и последующий период, и это, вероятно, будет определять повестку дня в отношении охраняемых наземных территорий в ближайшие



Рисунок 15.3: Тенденции деградации и восстановления земель во всём мире



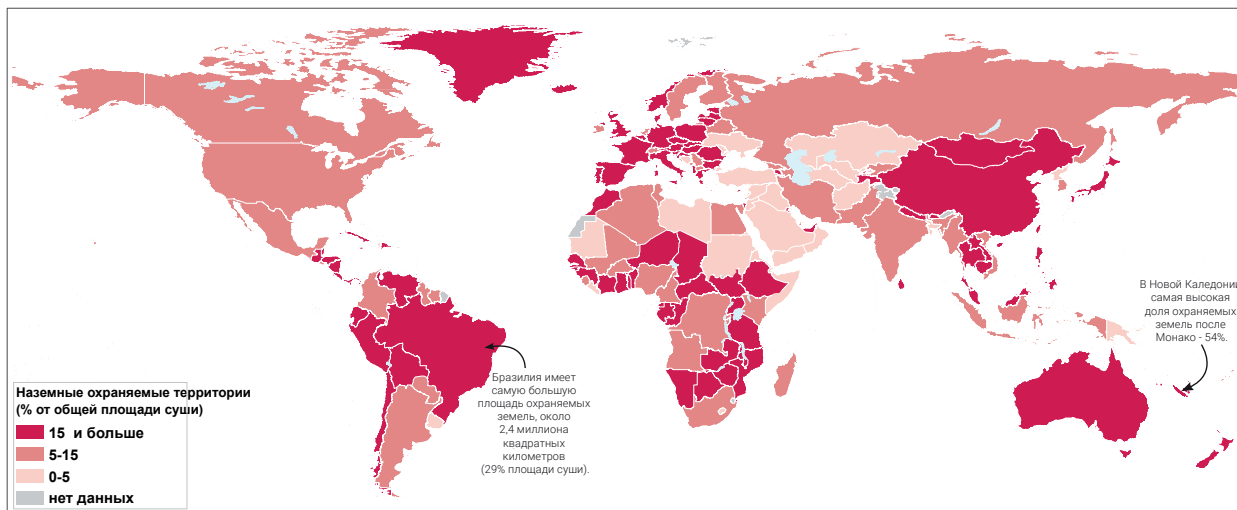
Источник: World Bank (2018г., стр. 59).

десятилетия (Allen и др. 2016г.). ЦУР 15 конкретно касается земельных ресурсов и управления ими.

Этот показатель измеряет долю наземных охраняемых территорий от общей площади суши, выраженную в процентах (United Nations 2015г.). Цель показателя – продемонстрировать, в какой степени наземные

районы, представляющие ценность для экосистем с точки зрения сохранения биоразнообразия, культурного наследия, научных исследований, отдыха и других ценных видов использования, защищены в их разнообразии и целостности от неустойчивого землепользования (United Nations 2015г.).

Рисунок 15.4: Наземные охраняемые территории в процентах от общей площади суши по странам (1990–2014гг.)



Источник: World Bank (2018г., стр. 59).

Показатель рассчитывается с использованием всех национальных охраняемых территорий, зарегистрированных во Всемирной базе данных по охраняемым территориям (WDPA) (United Nations Environment World Conservation Monitoring Centre [Всемирный центр мониторинга охраны окружающей среды ООН] 2018г.). Данные Всемирного банка (2017г.) показывают, что площадь охраняемых территорий за период 1990–2014гг. увеличилась с 8,2% до 14,8%, что указывает на положительную тенденцию, отражающую реализацию национальных и международных политик (Рисунок 15.4).

Управление охраняемыми территориями, в частности девственными лесами, особенно актуально, поскольку данные указывают на влияние цен на сельскохозяйственную продукцию на темпы обезлесения как внутри, так и за пределами охраняемых территорий (Deiro и Escobar 2012г.). Assunção, Gadour и Rocha (2015г.) в исследовании, проведенном в Амазонии, обнаружили высокую корреляцию между темпами вырубке лесов и ценами на сельскохозяйственную продукцию, в то время как Deiro и Escobar (2012г.) отмечают, что «в период с 1981 по 2010 годы было переведено в более низкую категорию или утрачено 45 миллионов гектаров, причём с 2008 года было зарегистрировано почти 70% всех случаев». Авторы (Deiro и Escobar 2012г.), однако, делают вывод, что изменения в природоохранной политике, осуществлённые в период с 2004 по 2008 годы, значительно способствовали сдерживанию темпов обезлесения.

Местоположение – ещё один ключевой фактор, влияющий на охраняемые территории. Жорра и Pfaff (2009г.) отмечают, что «расположение охраняемых территорий не случайно; они часто расположены в районах, которые недоступны или непригодны для сельского хозяйства, в отдалённых и топографически сложных районах без транспортных связей, так что они вряд ли будут



Вставка 15.2: Заявление КБО ООН о продовольственной системе

«Наша продовольственная система делает упор на краткосрочное производство и прибыль, а не на долгосрочную экологическую устойчивость. Современная сельскохозяйственная система привела к огромному росту, в то время как почва, являющаяся основой глобальной продовольственной безопасности, во многих областях загрязняется, деградирует и разрушается, что приводит к долгосрочному снижению продуктивности».

(UNCCD 2017a)

испытывать давление со стороны движущих сил развития, связанных с изменением землепользования».

В целом, по этому показателю существует научный и политический консенсус, а также приоритетность и согласие. Однако с тех пор свидетельства воздействия рыночных цен, эффективности управления и факторов, характерных для других участков, привели к предложению о включении показателей, помогающих измерять состояние охраняемых территорий или эффективность управления, включая более справедливое управление и репрезентативные показатели пространственного охвата (например, площадь лесов в процентах от площади суши).

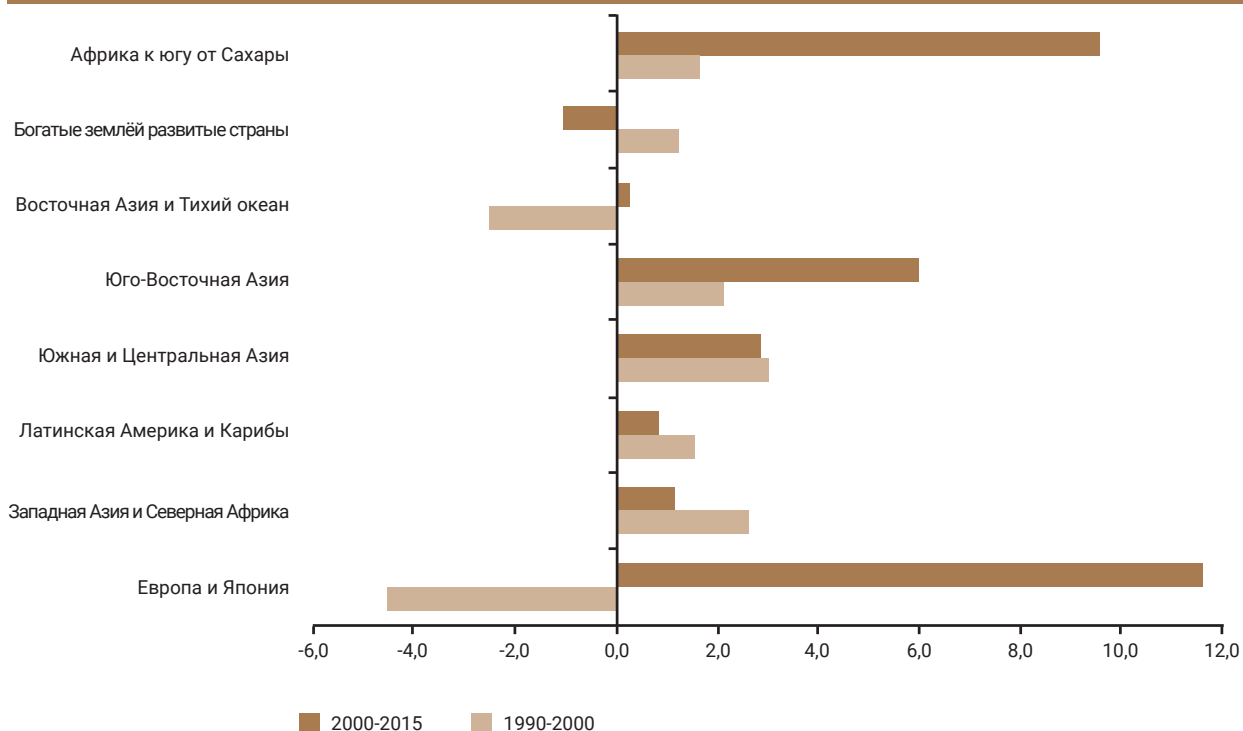
15.3.3 Показатель 3: Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения

В 2016 году около 54,5% мирового населения проживало в городских районах, а к 2030 году, по прогнозам ООН, 60% мирового населения будет городским (United Nations 2016a). Общий прирост городского населения в период с 2000 по 2020 годы оценивается в 1,48 миллиарда человек, из которых 1,35 миллиарда будут сосредоточены в менее развитых регионах (United Nations 2012г.). Поскольку прирост населения всё больше потребляет доступную





Рисунок 15.5: Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения по регионам и периодам (1990–2015гг.)



Источник: UN-Habitat (2015г.).

землю, города расширяются далеко за пределы своих официальных административных границ, и вокруг них наблюдается разрастание городов (United Nations Human Settlements Programme [Программа ООН по населённым пунктам] [UN-Habitat] [ООН-Хабитат] 2017г.).

Уровень землепользования рассчитывается как функция: (а) «увеличения площади застройки, которую можно непосредственно измерить; (b) абсолютной площади земли, используемой в сельском, лесном или другом хозяйстве; и (с) чрезмерно интенсивной эксплуатации земель, используемых для сельского и лесного хозяйства» (United Nations 2015г.). Темпы прироста населения показывают прирост населения в стране за определённый период, обычно за один год, выраженный в процентах от населения в начале этого периода (World Bank [Всемирный банк] 2017г.) (Рисунок 15.5).

Отношение уровня землепользования к приросту населения является критическим показателем, тесно связанным с несколькими ЦУР. Более конкретно, он связан с ЦУР 11 «Сделать города и населённые пункты инклюзивными, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми».

Изменения в землепользовании в значительной степени вызваны ростом транспортной инфраструктуры, плохим городским и региональным планированием и спекуляциями землёй (UN-Habitat 2015г.). Это, в свою очередь, негативно влияет на окружающую среду (потребление ресурсов на душу населения и выбросы

парниковых газов). Так, на каждые 10% увеличения разрастания городов, приходится рост выбросов CO₂ на душу населения на 5,7% и опасных загрязнений на душу населения на 9,6%. Это также увеличивает социально-экономическое и пространственное неравенство. Например, в 2014 году 30% городского населения мира (880 миллионов человек) жили в условиях трущоб; а в странах Африки к югу от Сахары эта доля составляла 55% (United Nations 2016b).

Хотя фактические данные показывают, что плохое пространственное планирование является одним из основных факторов, ведущих к разрастанию городов, эффективное формирование политик имеет центральное значение для управления землепользованием (Rosni и Noor 2016г.). Многие правительства полагаются на такие политики, как ограничения землепользования (например, границы роста городов и зонирование минимальных участков); ценовые политики, как налоги на недвижимость (Gyourko и Molloy 2015г.; Glaeser и Gyourko 2017г.); и другие регулирующие системы, состоящие из постановлений о зонировании, правил территориального деления и строительных норм и правил для контроля над разрастанием городов. Feng и др. (2016г.) пришли к выводу, что реализация политики планирования землепользования в Китае сыграла важную роль в обеспечении минимальной эффективной скорости изменения застройки. Потенциал восстановления и повторного использования бывших промышленных и иным образом используемых земель (заброшенных полей) для уменьшения землепользования



всё ещё недостаточно изучен в земельном планировании и политике (Tobias и др. 2018г.).

Учитывая высокие показатели землепользования в Европейском союзе – 275 га сельскохозяйственных и естественных сред обитания, преобразуемых в разрастание городов и другие формы землепользования в день – ЕС одобрил политику запрета чистого изъятия земель к 2050 году, которая направлена на сокращение потребления земли по всему Союзу, отдавая приоритет озеленению и экологическим коридорам (University of the West of England, Science Communication Unit 2013г.).

Seto, Güneralp и Hutyrа (2012г.) утверждают, что различные причинные факторы затрудняют наблюдение этого показателя в международном масштабе. Отсутствие стандартизированных процедур разграничения пространственных единиц и признания административных границ приводит к пространственной несогласованности (United Nations 2018г.). Поэтому ООН-Хабитат предложила незначительный пересмотр показателя 11.3.1 на «Отношение темпов землепользования к темпам роста населения», включая термин «Эффективное землепользование», где, если коэффициент равен или меньше 1, он считается эффективным.

Другие предложенные альтернативные показатели включают:

- ❖ «Ресурсы на душу населения, инвестированные в населённые пункты, на км²» (ФКРООН)
- ❖ «Процент городов со структурой прямого участия гражданского общества в городском планировании и управлении, которые действуют регулярно и демократично» (по статистическим данным организаций системы ООН)
- ❖ «Отношение уровня землепользования к темпам роста городского населения в сопоставимых масштабах» (ЮНФПА).

15.4 Заключение

По всему миру, хотя и были приняты и реализованы различные земельные стратегии и инициативы, по разным причинам трудно связать прогресс в тематической области с конкретными политическими подходами.

Во-первых, трансграничный характер земли и её ресурсов (Sikor и др. 2013г.) затрудняет оценку политической эффективности. Многие земельные ресурсы, как леса, не могут управляться только на государственном уровне, поскольку выходят за пределы международных границ. Деятельность в одной стране часто влияет на земельные политики и инициативы соседних стран. Это мешает отнести прогресс в отношении устойчивого управления землёй и её ресурсами к конкретному политическому подходу (Creutzig 2017г.). Права на владение землёй также являются сдерживающим фактором, и глобальные приобретения земель или «захват земель» составляют более 42 млн га, в основном в Африке. Страны-импортёры продовольствия ускорили свои закупки для повышения продовольственной безопасности во всём мире.

С вышесказанным тесно связана проблема дальних корреляционных связей. Спрос на продукты питания в одних местах способствует освоению земель в других; например, Африка является чистым источником продовольственных потребностей Европы (Bergmann и Holmberg 2016г.). В этом контексте на политику устойчивого управления земельными ресурсами в стране может положительно (или иным образом) повлиять спрос из другой страны, что также затрудняет привязку прогресса к конкретному политическому подходу. Потенциал возобновления земельных ресурсов является ещё одним серьёзным препятствием для определения земельной политики. Продовольствие, вода, леса и дикая природа – всё это возобновляемые ресурсы. С наличием или без какой-либо политической основы, решений на местном уровне некоторые земельные ресурсы, такие как лесные системы, могут самовосстанавливаться, что затрудняет отнесение их к конкретной политике сохранения лесов.

Всемирный банк (World Bank 2006г.) предлагает набор принципов, «чтобы политики управления земельными ресурсами и ресурсами были успешными», а именно:

1. Участие местного сообщества во всех аспектах программы
2. Государственная поддержка частных инвестиций на охрану почвы и воды
3. Благоустройство и содержание дорог
4. Надёжное макроэкономическое управление, не допускающее дискриминации в отношении сельского хозяйства и природных ресурсов
5. Активное наращивание местного потенциала неправительственными организациями и другими проектами кооперативного типа
6. Последовательные усилия заинтересованных правительств на протяжении не менее десяти лет, направленные не только на повышение продуктивности земель, но и повышение осведомлённости об экологических проблемах и возможных решениях на локальном уровне.

Некоторые из этих условий рассматриваются в тематических исследованиях в этой главе. Однако есть два новых политических подхода, сулящие надежду на будущее. Первый политический подход включает использование экономических стимулов для решения экологических проблем, связанных с землёй, как демонстрирует тематическое исследование из Китая (Раздел 15.2.2).

Второй подход – «Устойчивая интенсификация землепользования и интегрированное управление ресурсами» (Garnett и др. 2013г.), существующий, несмотря на критику в отношении общих преимуществ концепции интенсификации сельского хозяйства (Rasmussen и др. 2018г.). Этот подход лучше всего описывается технологическими достижениями, обеспечивающими рост производства сельскохозяйственных культур за счёт внедрения устойчивых методов землепользования и водных ресурсов, таких как почвозащитное земледелие и выращивание без обработки почвы, как описано в тематическом исследовании из Австралии (Раздел



15.2.4), а также в сочетании систем земледелия, таких как бобовые и зерновые; агролесоводства, агроэкологии (World Bank 2006г.) и восстановительного сельского хозяйства. Одним из ключевых уроков, извлечённых из тематических исследований, является важность прочной институциональной основы для реализации политик.

Согласно тематическим исследованиям, создание институционального и административного потенциала для реализации политик лежит в основе успеха большинства ключевых политик. Показатели актуальны для ключевых взаимосвязанных международных целей, таких как ЦУР, и свидетельствуют о прогрессе в достижении политических целей. Например, Показатель 2 по наземным охраняемым территориям в процентах от общей площади суши связан с Целевыми задачами 13, 11 и 5 по сохранению биоразнообразия, принятыми в Айти, а также имеет отношение к ЦУР 15 и её соответствующим целевым задачам.

Тематические исследования также показывают, что оценка эффективности политик в большинстве случаев заказывалась внешними заинтересованными сторонами, в то время как национальные правительства, часто

участвующие в разработке политик, не проявляют серьёзного интереса к оценке политик. Оценка земельной политики важна, поскольку она даст важные уроки, которые могут быть полезны при доработке политик и реализации стратегий.

Один очевидный пробел заключается в том, что большая часть национальных земельных политик не связана с международными целями. Это важно, особенно с точки зрения ЦУР, если рассматривать политики на фоне того, что реализация таких политик будет иметь небольшой вклад в достижение международных целей или вообще её вклада не будет. В Киотском протоколе даже не упоминается о роли земли и почвы в динамике изменения климата. Когда национальные правительства ратифицируют международные конвенции, важно, чтобы они подкреплялись соответствующими национальными политиками, сопровождаемыми базовыми показателями для отслеживания прогресса в достижении политических целей.





Литература

- Abiodun, B.J., Adeyewa, Z.D., Oguntunde, P.G., Salami, A.T. и Ajayi, V.O. (2012r.). Modeling the impacts of reforestation on future climate in West Africa. («Моделирование воздействия лесовосстановления на климат в будущем в Западной Африке»). *Theoretical and applied climatology* 110(1-2), стр. 77–96. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0614-1>.
- African Forest Landscape Restoration Initiative (2018r.). *Afr100*. <http://afr100.org/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Ahrends, A., Hollingsworth, P.M., Beckschäfer, P., Chen, H., Zomer, R.J., Zhang, L. и др. (2017r.). China's fight to halt tree cover loss. («Борьба Китая за прекращение утраты лесного покрова»). *Proceedings of the Royal Society B* 284(1854). <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2559>.
- Akhtar-Schuster, M., Stringer, L.C., Erlewein, A., Metternicht, G., Minelli, S., Safriel, U. и др. (2017r.). Unpacking the concept of land degradation neutrality and addressing its operation through the Rio conventions. («Разбор концепции нейтральности деградации земель и рассмотрение её действия в рамках конвенций Рио»). *Journal of Environmental Management* 195, стр. 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.09.044>.
- Allen, C., Metternicht, G. и Wiedmann, T. (2016r.). National pathways to the global Sustainable Development Goals (SDGs): A comparative review of scenario modelling tools. («Национальные пути к глобальным целям в области устойчивого развития (ЦУП): сравнительный обзор инструментов сценарного моделирования»). *Environmental Science and Policy* 66, стр. 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.09.008>.
- American Museum of Natural History (2008r.). *China's great green wall: A dust antidote?* («Великая зеленая стена Китая: противодействие пыли?»). <https://www.amnh.org/explore/science/bulletins/watch/bio/news/china-s-great-green-wall-a-dust-antidote> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Assunção, J., Gaudour, C. и Rocha, R. (2015r.). Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: Prices or policies? («Замедление вырубки лесов в бразильской Амазонии: цены или политики?»). *Environment and Development Economics* 20(6), стр. 697–722. <https://doi.org/10.1017/S1355770X15000078>.
- Aunan, K. и Pan, X.-C. (2004r.). Exposure-response functions for health effects of ambient air pollution applicable for China – a meta-analysis. («Функции «воздействие-реакция» для последствий для здоровья загрязнения окружающего воздуха применительно к Китаю – метаанализ»). *Science of the Total Environment* 329(1–3), стр. 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.03.008>.
- Ballabio, C., Panagos, P., Lugato, E., Huang, J.-H., Orgiazzi, A., Jones, A. et al. (2018r.). Copper distribution in European topsoils: An assessment based on LUCAS soil survey. («Распределение меди в верхнем слое почв Европы: оценка, основанная на исследовании почв LUCAS»). *Science of the Total Environment* 636, стр. 282–298. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.268>.
- Bellotti, V. и Rochecouste, J.F. (2014r.). The development of conservation agriculture in Australia – Farmers as innovators. («Развитие ресурсосберегающего земледелия в Австралии – фермеры как новаторы»). *International Soil and Water Conservation Research* 2(1), стр. 21–34. [https://doi.org/10.1016/S2095-6339\(15\)30011-3](https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30011-3).
- Bergmann, L. и Holmberg, M. (2016r.). Land in Motion. («Земля в движении»). *Annals of the Association of American Geographers* 106(4), стр. 932–956. <https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1145537>.
- Blakemore, R.J. (2018r.). Critical decline of earthworms from organic origins under intensive, humic SOM-depleting agriculture. («Критическое сокращение количества дождевых червей органического происхождения в условиях интенсивного земледелия, истощающего гуминовые органические вещества»). *Soil Systems* 2(2), стр. 33. <https://doi.org/10.3390/soilsystems2020033>.
- Bren d'Amour, C., Reitsma, F., Baiocchi, G., Barthel, S., Güneralp, B., Erb, K.-H. и др. (2017r.). Future urban land expansion and implications for global croplands. («Будущее расширение городских земель и последствия для пахотных земель во всем мире»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(34), стр. 8939–8944. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606036114>.
- Bronwell, K., Farley, T., Willet, W.C., Popkin, B.M., Chaloupka, F., Thompson, J.W. и др. (2011r.). The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. («Полезность для здоровья и экономики от налогообложения сахаросодержащих напитков»). *The New England Journal of Medicine* 361(16), стр. 1599–1605. <https://doi.org/10.1056/NEJMhpr0905723>.
- Butchart, S.H.M., Clarke, M., Smith, R.J., Sykes, R.E., Scharlemann, J.P.W., Harfoot, M. и др. (2015r.). Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets. («Недостатки и решения для достижения национальных и глобальных целей в области охраняемых территорий»). *Conservation Letters: Journal of the Society for Conservation Biology* 8(5), стр. 329–337. <https://doi.org/10.1111/conn.12158>.
- Campo- Muñoz, P., Cardenete, M.A. и Delgado, M.C. (2017r.). Economic impact assessment of food waste reduction on European countries through social accounting matrices. («Оценка экономического воздействия сокращения пищевых отходов на европейские страны с помощью матрицы социального учета»). *Resources, Conservation and Recycling* 122, стр. 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.02.010>.
- Castella, J.-C., Lestrelin, G., Hett, C., Bourgoin, J., Fitriana Y.R., Heinemann, A. и др. (2013r.). Effects of landscape segregation on livelihood vulnerability: Moving from extensive shifting cultivation to rotational agriculture and natural forests in northern Laos. («Влияние ландшафтной сегрегации на уязвимость источников средств существования: переход от экстенсивного подсекаемого земледелия к земледелию с чередованием культур и естественным лесам в северном Лаосе»). *Human Ecology* 41(1), стр. 63–76. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9538-8>.
- Chape, S., Blyth, S., Fish, L., Fox, P. и Spalding, M.D. (2003r.). *2003 United Nations List of Protected Areas*. («Список охраняемых территорий Организации Объединённых Наций 2003 года»). Gland: International Union for Conservation of Nature. <https://archive.org/details/2003unitednation03chap/page/n3>.
- Chasek, P., Essahli, W., Akhtar-Schuster, M., Stringer, L.C. и Thomas, R. (2011r.). Integrated land degradation monitoring and assessment: Horizontal knowledge management at the national and international levels. («Комплексный мониторинг и оценка деградации земель: горизонтальное управление знаниями на национальном и международном уровнях»). *Land Degradation and Development* 22(2), стр. 272–284. <https://doi.org/10.1002/ldr.1096>.
- Choi, S. и Gankhuay, U. (2016r.). Mining and sustainable development in the Asia Pacific region. («Орндообывающая промышленность и устойчивое развитие в Азиатско-Тихоокеанском регионе»). *Financing for the Sustainable Development Goals: The Role of Fiscal Reforms, Revenue Management and Sovereign Wealth Funds in the Extractives Sector*. Bangkok, 7–8 декабря 2016r. <http://www.greengrowthknowledge.org/event/financing-sustainable-development-goals-sdgs-role-fiscal-reforms-revenue-management-and>
- Cinzia, T. и Licomati, S. (2017r.). The Milan urban food policy pact: The potential of food and the key role of cities in localizing SDGs. («Пакт о городской продовольственной политике Милана: продовольственный потенциал и ключевая роль городов в локализации ЦУП»). *Journal of Universities and International Development Cooperation* 1, стр. 372–378. <http://www.ijis.unto.it/index.php/junco/article/view/2173>.
- Clinton, N., Stuhlmacher, M., Miles, A., Uludere Aragon, N., Wagner, M., Georgescu, M. и др. (2018r.). A global geospatial ecosystem services estimate of urban agriculture. («Оценка городского сельского хозяйства с помощью услуг глобальной геостратической экосистемы»). *Earth's Future* 6(1), стр. 40–60. <https://doi.org/10.1002/2017EF000536>.
- Colchero, M.A., Popkin, B.M., Rivera, J.A. и Ng, S.W. (2016r.). Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: Observational study. («Покупка напитков в магазинах Мексики под акцизным налогом на сахаросодержащие напитки: наблюдательное исследование»). *BMJ* 352, стр. 6704. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6704>.
- Convention on Biological Diversity (2010r.). X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Biodiversity Targets. Decision adopted by the Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity at its Tenth Meeting, 29 October. («X/2. Стратегический план в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы и целевые задачи, принятые в Айти. Решение, принятое Конференцией сторон Конвенции о биологическом разнообразии на её десятом совещании, 29 октября»). *UNEP/CBD/COP/DEC/X/2*. <https://www.chd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.doc>.
- Creutzig, F. (2017r.). Govern land as a global commons. («Управляйте землей как всеобщим достоянием»). *Nature* 546(7656), стр. 28–29. <https://doi.org/10.1038/546028a>.
- De Cunto, A., Tegoni, C., Sonnino, R., Michel, C. и Lajili-Djalai, F. (2017r.). *Food in Cities: Study on Innovation for A Sustainable and Healthy Production, Delivery, and Consumption of Food in Cities*. («Продовольствие в городах: исследование инноваций для устойчивого и здорового производства, доставки и потребления продуктов питания в городах»). Brussels: European Commission. https://ec.europa.eu/research/openvision/pdf/rise/food_in_cities.pdf.
- Deiro, V. и Escobar, H. (2012r.). *Brasil perdeu um RJ de áreas protegidas*. («Бразилия потеряла RJ охраняемых территорий»). Universidade Federal de Pernambuco <http://www.estadao.com.br/noticias/imprensa/brasil-perdeu-um-rj-de-areas-protetidas,975519>.
- Deng, L., Liu, G.B. и Shanguan, Z.P. (2014r.). Land-use conversion and changing soil carbon stocks in China's 'Grain-for-Green' program: A synthesis. («Преобразование земледельческих земель и изменение запасов углерода в почве в программе Китая «Зерно в обмен на зелень: синтез»). *Global Change Biology* 20(11), стр. 3544–3556. <https://doi.org/10.1111/gcb.12508>.
- Deng, X. и Li, Z. (2016r.). Economics of land degradation in China. («Экономика деградации земель в Китае»). В *Economics of Land Degradation and Improvement: A Global Assessment for Sustainable Development*. Nkonya, E., Mirzabaev, A. и von Braun, J. (ред.). chapter 13, стр. 385–399. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-19168-3_13.pdf.
- Diaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martin-Lopez, B., Watson, R.T., Molnar, Z. и др. (2018r.). Assessing nature's contribution to people. («Оценка вклада природы в людей»). *Science* 359(6373), стр. 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
- Dumanski, J., Peiretti, R., Benites, J., McGarry, D. и Pieri, C. (2006r.). The paradigm of conservation tillage. («Парадигма почвозащитной обработки земли»). *Proceedings of World Association of Soil and Water Conservation* P1(7), стр. 58–64. <http://www.unapcaem.org/publication/ConservationAgri/ParaOfca.pdf>.
- Ericson, B., Caravanos, J., Depratt, C., Santos, C., Cabral, M.G., Fuller, R. и др. (2018r.). Cost effectiveness of environmental lead risk mitigation in low- and middle-income countries. («Экономическая эффективность снижения экологического риска свинца в странах с низким и средним уровнем доходов»). *GeoHealth* 2(2), стр. 87–101. <https://doi.org/10.1002/2017GH000109>.
- European Association for the Study of Obesity (2015r.). *Carta Di Milano: 2015 Milan Declaration: A Call to Action on Obesity*. («Carta Di Milano: Миланская декларация 2015r.: призыв к действиям по борьбе с ожирением»). Teddington. <http://carta.milano.it/wp-content/uploads/2015/11/112.pdf>.
- European Environment Agency (2014r.). *Progress in Management of Contaminated Sites*. («Прогресс в управлении загрязненными участками»). Copenhagen. <https://www.eea.europa.eu/downloads/a29faf166f9e45f78e3ae107e72d957c/1441389583/assessment.pdf>.
- Feng, L., Du, P., Zhu, L., Luo, J. и Adaku, E. (2016r.). Investigating sprawl along China's urban fringe from a spatio-temporal perspective. («Исследование разрастания городских окраин Китая с пространственно-временной точки зрения»). *Applied Spatial Analysis and Policy* 9(2), стр. 233–250. <https://doi.org/10.1007/s12061-015-9149-z>.
- Flores, M., Macias, N., Rivera, M., Lozada, A., Barquera, S., Rivera-Dommarco, J. и др. (2010r.). Dietary patterns in Mexican adults are associated with risk of being overweight or obese. («Регимы питания взрослых мексиканцев связаны с риском избыточного веса или ожирения»). *The Journal of Nutrition* 140(10), стр. 1869–1873. <https://doi.org/10.3945/jn.110.121533>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010r.). *Global Forests Resources Assessment 2010: Country Report. Lao People's Democratic Republic*. («Оценка глобальных лесных ресурсов 2010: Страновой отчет. Лаосская Народно-Демократическая Республика»). Rome. <http://www.fao.org/forestry/20366-06af02af6c37e155d6de871dafdf77bfb.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011r.). *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Managing Systems at Risk*. («Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства: управление системами, находящимися в опасности»). Rome. <http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Conservation agriculture*. («Ресурсосберегающее сельское хозяйство»). <http://www.fao.org/ag/cac/6c.html> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017r.). *Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management*. («Добровольные руководящие принципы устойчивого управления почвами»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-b1813e.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018r.). *Food loss and food waste*. («Потери продовольствия и пищевые отходы»). <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils (2015r.). *Status of the World's Soil Resources. Main Report*. («Состояние почвенных ресурсов мира: основной доклад»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-5199e.pdf>.
- Forster, T., Egal, F., Escudero, A.G., Dubbeling, M. и Renting, H. (ред.) (2015r.). *Milan Urban Food Policy Pact. Selected Good Practices from Cities*. («Миланский пакт о городской продовольственной политике. Избранные передовые практики городов»). Milano: Fondazione Giangiacomo Feltrinelli. https://www.nfaf.org/sites/default/files/MUFP_PSelectedGoodPracticesfromCities.pdf.
- Garnett, T., Appleby, M.C., Balmford, A., Bateman, I.J., Benton, T.G., Bloomer, P. и др. (2013r.). Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies. («Устойчивая интенсификация в сельском хозяйстве: предпосылки и политики»). *Science* 341(6141), стр. 33–34. <https://doi.org/10.1126/science.1234485>.
- Gibbs, H.K. и Salmon, J.M. (2015r.). Mapping the world's degraded land. («Составление карты деградированных земель мира»). *Applied Geography* 57, стр. 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.024>.



- Giller, K.E., Andersson, J.A., Corbeels, M., Kirkegaard, J., Mortensen, D., Erenstein, O. и др. (2015r.). Beyond conservation agriculture. («За пределами ресурсосберегающего сельского хозяйства»). *Frontiers in Plant Science* 6(872). <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00870>.
- Glaeser, E.L. и Gyourko, J. (2017r.). *The Economic Implications of Housing Supply*. («Экономические последствия предложения жилья»). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w23833.pdf>.
- Global Witness (2013r.). *Rubber Barons. How Vietnamese Companies and International Financiers are Driving a Land Grabbing Crisis in Cambodia and Laos*. («Резиновые бароны. Как вьетнамские компании и международные финансисты вызывают кризис захвата земель в Камбодже и Лаосе»). https://www.globalwitness.org/documents/10525/rubber_barons_lores_0_1.pdf.
- Goudie, A.S. и Middleton, N.J. (2006r.). *Desert Dust in the Global System*. («Пыльная пыль в глобальной системе»). Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9783540323549>.
- Gyourko, J. и Molloy, R. (2015r.). Regulation and housing supply. («Регулирование и жилищное обеспечение»). В *Handbook of Regional and Urban Economics*. Duranton, G., Henderson, J.V. и Strange, W. (ред.). Amsterdam: Elsevier Science Publishers. chapter 19. стр. 1289–1337. <https://econpapers.repec.org/bookchap/eeegchp/5-1289.htm>.
- Haddaway, N.R., Hedlund, K., Jackson, L.E., Kätterer, T., Lugato, E., Thomsen, I.K. и др. (2017r.). How does tillage intensity affect soil organic carbon? A systematic review. («Как интенсивность обработки почвы влияет на органический почвенный углерод? Систематический обзор»). *Environmental Evidence* 6(30). <https://doi.org/10.1186/s13750-017-0108-9>.
- Hamidov, A., Helming, K. и Balla, D. (2016r.). Impact of agricultural land use in Central Asia: a review. («Воздействие использования сельскохозяйственных земель в Центральной Азии: обзор»). *Agronomy for Sustainable Development* 36(1), стр. 6. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0337-2>.
- Henríquez-Hernández, A.L., González-Antuña, A., Boada, L.D., Carranza, C., Pérez-Arellano, J.L., Almeida-González, M. и др. (2018r.). Pattern of blood concentrations of 47 elements in two populations from the same geographical area but with different geological origin and lifestyles: Canary Islands (Spain) vs. Morocco. («Структура концентраций 47 элементов в крови в двух популяциях из одного и того же географического района, но с разным геологическим происхождением и образом жизни: Канарские острова (Испания) по сравнению с Марокко»). *Science of the Total Environment* 636, стр. 709–716. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.311>.
- Huang, T., Zhang, X., Ling, Z., Zhang, L., Gao, H., Tian, C. и др. (2016r.). Impacts of large-scale land-use change on the uptake of polycyclic aromatic hydrocarbons in the artificial three northern regions shelter forest across northern China. («Воздействие крупномасштабных изменений в землепользовании на поглощение полициклических ароматических углеводородов в посаженных лесах трёх северных регионов на севере Китая»). *Environmental Science & Technology* 50(23), стр. 12885–12893. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04835>.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018a). *Summary for Policymakers of the Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. («Резюме для политиков Регионального доклада об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Европы и Центральной Азии Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам»). Fischer, M., Rounsevell, M., Torre-Marín Rando, A., Mader, A., Church, A., Elbakidze, M. и др. (ред.). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_2b_ea_digital_0.pdf?file=1&type=node&id=28318.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018b). *Summary for Policymakers of the Assessment Report on Land Degradation and Restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. («Резюме для политиков Доклада об оценке деградации и восстановления земель Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам»). Scholes, R., Montanarella, L., Brainin, A., Barger, N., ten Brink, B., Cantele, M. и др. (ред.). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335.
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (2017a). *What Makes Urban Food Policy Happen? Insights from Five Case Studies: Executive Summary*. («Что способствует реализации городской продовольственной политики? Извлечённые из пяти тематических исследований уроки: резюме»). London. http://www.ipes-food.org/images/Reports/Cities_execsummary.pdf.
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (2017b). *What Makes Urban Food Policy Happen? Insights from Five Case Studies*. («Что способствует реализации городской продовольственной политики? Уроки пяти тематических исследований»). London. http://www.ipes-food.org/images/Reports/Cities_full.pdf.
- International Union for Conservation of Nature (1994r.). *1993 United Nations List of National Parks and Protected Areas*. («Список национальных парков и охраняемых территорий Организации Объединённых Наций. 1993 год»). Gland. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22735/1993_UN_parks_protected_areas.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- International Union for Conservation of Nature (1998r.). *1997 United Nations List of Protected Areas*. («Список охраняемых территорий Организации Объединённых Наций. 1997 год»). Gland. <https://archive.org/details/1997unitednation97wcmc/page/n9>.
- Jiang, H. (2016r.). Taking down the "Great Green Wall": The science and policy discourse of desertification and its control in China. («Разрушение «Великой зелёной стены»: научный и политический дискурс опустынивания и борьбы с ним в Китае»). В *The End of Desertification? Disrupting Environmental Change in the Drylands*. Behnke, R. и Mortimore, M. (ред.). Berlin: Springer. стр. 513–536. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16014-1_19.
- Jorra, L.N. и Pfaff, A. (2009r.). High and far: Biases in the location of protected areas. («Высоко и далеко: предрасположенность в расположении охраняемых территорий»). 4(12), e8273. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008273>.
- Kassam, A. и Fridrich, T.H. (2011r.). Conservation agriculture: Principles, sustainable land management and ecosystem services. («Ресурсосберегающее сельское хозяйство: принципы, устойчивое управление земельными ресурсами и экосистемные услуги»). *Società Italiana de Agronomia XL Convegno Nazionale, Università degli Studi Teramo, Rome, 7–9 сентября*. http://www.fao.org/ag/ca/CA-Publications/CA_Teramo_Kassam-Friedrich.pdf.
- King, P.N. и Mori, H. (2007r.). Policy selection and diffusion theory. («Выбор политики и теория распространения»). В *International Review for Environmental Strategies: Best Practice on Environmental Policy in Asia and the Pacific*. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies. chapter 2. стр. 17–38. https://pub.ipes.or.jp/pub_file/resvol7-117.pdf/download.
- Krueger, S. (2012r.). *Conservation crusader: Paraguayan Rolf Derpsch helped expand no-till across globe*. («Борец за охрану природы: парагваец Рольф Дерпш помог распространить технологию нулевой обработки почвы по всему миру»). *Soy and Soy Bean Digest*. <http://www.comandsoybeandigest.com/conservation/conservation-crusader-paraguayan-rolf-derpsch-helped-expand-no-till-across-globe> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- La, R. (2014r.). Soil conservation and ecosystem services. («Сохранение почв и экосистемные услуги»). *International Soil and Water Conservation Research Journal* 2(3), стр. 36–47. [https://doi.org/10.1016/S2095-6339\(15\)30021-6](https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30021-6).
- Lambin, E.F., Meyfroidt, P., Rueda, X., Blackman, A., Börner, J., Cerutti, P.O. и др. (2014r.). Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions. («Эффективность и синергия политических инструментов для управления землепользованием в тропических регионах»). *Global Environmental Change* 28, стр. 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.007>.
- Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N. и др. (2018r.). The Lancet Commission on pollution and health. («Комиссия Lancet по загрязнению окружающей среды и здоровью»). *The Lancet* 391(10119), стр. 462–512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
- Lankoski, J., Ollikainen, M. и Uusitalo, P. (2004r.). *No-Till Technology: Benefits to Farmers and the Environment?* («Технология нулевой обработки почвы: польза для фермеров и окружающей среды?»). Helsinki: University of Helsinki. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/635/0/01/discuss1.pdf?sequence=1>.
- Laos People's Democratic Republic, Ministry of Planning and Investment (2011r.). *The 7th Five-Year National Socio-Economic Development Plan (2011-2015)*. («Седьмой пятилетний национальный план социально-экономического развития (2011–2015гг.)»). Vientiane. http://www.la-undp.org/content/dam/laopdr/docs/Reports%20and%20publications/LA_7th%20NSDFP_Eng.pdf.
- Le Q.B., Nkonya E. и Mirzabaev A. (2016r.). Biomass productivity-based mapping of global land degradation hotspots. («Картирование глобальных очагов деградации земель на основе продуктивности биомассы»). В *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*. Nkonya, E., Mirzabaev, A. и von Braun, J. (ред.). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19168-3_4#citeas.
- Li, W. и Huntsinger, L. (2011r.). China's grassland contract policy and its impacts on herder ability to benefit in Inner Mongolia: Tragic feedbacks. («Политика Китая в отношении контрактов на пастбища и её влияние на способность пастухов извлекать выгоду во внутренней Монголии: трагические отзывы»). *Ecology and Society* 16(2). <https://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art1/>.
- Lu, Q. и Wang, S. (2003r.). Dust-Sand Storms in China: Disastrous effects and mitigation Strategies. («Пыльно-песчаные бури в Китае: катастрофические последствия и стратегии смягчения»). *The XII World Forestry Congress*. Quebec City, 21-28 сентября. <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0859-85-RTM>.
- Lubwana, F.B. (1999r.). Socio-economic and gender issues affecting the adoption of conservation tillage practices. («Социально-экономические и гендерные вопросы, влияющие на внедрение береговых методов обработки почвы»). В *Conservation Tillage with Animal Traction*. Kaumbutho, P.G. и Simalenga, T.E. (ред.). Kampala: Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa. стр. 155–162. <https://pdfs.semanticscholar.org/27b8/6af8c83669f5e4fa448bb376946714bea3b.pdf>.
- Lupi, C. и Hoa, N.K. (2015r.). *GEF/UNDP project Environmental Remediation of Dioxin Contaminated Hotspots in Viet Nam Terminal Evaluation Report*. («Проект ГЭФ/ПРООН «Восстановление окружающей среды горячих точек, загрязнённых диоксином, во Вьетнаме». Отчёт об окончательной оценке»). <https://erc.undp.org/evaluation/documents/download/8716>.
- Marques, M.J., Schwilch, G., Lauterburg, N., Crittenden, S., Tesfai, M., Stolte, J. и др. (2016r.). Multifaceted impacts of sustainable land management in drylands: A review. («Многогранные воздействия устойчивого управления земельными ресурсами в засушливых районах: обзор»). *Sustainability* 8(2), стр. 177. <https://doi.org/10.3390/su8020177>.
- Messerli, P., Bader, C., Hett, C., Epprecht, M. и Heinemann, A. (2015r.). Towards a spatial understanding of trade-offs in sustainable development: A meso-scale analysis of the nexus between land use, poverty, and environment in the Lao PDR. («На пути к пространственному пониманию компромиссов в устойчивом развитии: мезомасштабный анализ взаимосвязи между землепользованием, бедностью и окружающей средой в Лаосской НДР»). *PLoS one* 10(7), e0133418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133418>.
- Middleton, N. и Kang, U. (2017r.). Sand and dust storms: Impact mitigation. («Песчаные и пыльные бури: смягчение воздействия»). *Sustainability* 9(6), стр. 1053. <https://doi.org/10.3390/su9061053>.
- Milan Urban Food Policy Pact (2018r.). *Milan urban food policy pact*. («Пакт о городской продовольственной политике Милана»). <https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Muller, A., Schader, C., El Haga Scialaba, N., Bruggemann, J., Isensee, A., Erb, K.H. и др. (2017r.). Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. («Стратегии более устойчивого пропитания мира с помощью органического сельского хозяйства»). *Nature Communications* 8(1290). <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>.
- Nachtergaele, F., Petri, M., Biancalani, R., van Lynden, G., van Velthuisen, J. and Bloise, M. (2011r.). *Global Land Degradation Information System (GLADIS). Version 1.0. An Information Database for Land Degradation Assessment at Global Level*. («Глобальная информационная система деградации земель (GLADIS). Версия 1.0. Информационная база данных для оценки деградации земель на глобальном уровне»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- O'Callaghan, J. (2014r.). Will China's Great Green Wall save the country from dust storms? 100 billion tree project could halt advancing Gobi Desert. («Сможет ли «Великая зелёная стена» Китая спасти страну от пыльных бурь? Проект посадки 100 миллиардов деревьев может остановить продвижение пустыни Гоби»). Daily Mail. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2874368/Will-China-s-Great-GREEN-Wall-save-country-dust-storms-100-billion-tree-project-halt-advancing-Gobi-Desert.html>.
- Omonode, R.A., Smith, D.R., Gál, A. и Vyn, T.J. (2011r.). Soil nitrous oxide emissions in corn following three decades of tillage and rotation treatments. («Выбросы почвенного оксида азота в кукурузе после трёх десятилетий обработки почвы и севооборотов»). *Soil Science Society of America Journal* 75(1), стр. 152–163. <https://doi.org/10.2136/sssaj2009.0147>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2017r.). *The Governance of Land Use in OECD Countries: Policy Analyses and Recommendations*. («Управление землепользованием в странах ОЭСР: политический анализ и рекомендации»). Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/the-governance-of-land-use-in-oecd-countries_9789264268609-en.
- Phimmavong, S., Ozarska, B., Midgley, S. и Keenan, R. (2009r.). Forest and plantation development in Laos: History, development and impact for rural communities. («Развитие лесов и плантаций в Лаосе: история, развитие и влияние на сельские общины»). *The International Forestry Review* 11(4), стр. 501–513. https://www.jstor.org/stable/43739828?seq=1#metadata_info_tab_contents.
- Phompila, C., Lewis, M., Ostendorf, B. и Clarke, K. (2017r.). Forest cover changes in Lao tropical forests: Physical and socio-economic factors are the most important drivers. («Изменение лесного покрова в тропических лесах Лаоса: физические и социально-экономические факторы являются наиболее важными движущими силами»). *Land Contamination & Reclamation* 6(2), стр. 23. <https://doi.org/10.3390/land6020023>.
- Piao, S., Fang, J., Friedlingstein, P., Ciais, P., Viovy, J. и Demarty, J. (2007r.). Growing season extension and its impact on terrestrial carbon cycle in the northern hemisphere over the past 2 decades. («Продление вегетационного периода и его влияние на земной углеродный цикл в северном полушарии за последние два десятилетия»). *Global Biogeochemical Cycles* 21(3). <https://doi.org/10.1029/2006GB002888>.



- Pierzynski, G. и Brajendra (ред.) (2017r.). *Threats to Soils: Global Trends and Perspectives: A Contribution from the Intergovernmental Technical Panel on Soils, Global Soil Partnership Food and Agriculture Organization of the United Nations* («Угрозы почвам: глобальные тенденции и перспективы: вклад Межправительственной технической группы по почвам. Глобального почвенного партнёрства Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций»). Global Land Outlook Working Paper. Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification. https://static1.squarespace.com/static/5694c48bd82d5e959750999r/5931752920099aebdb9b657a/1496413492935/Threats+to+Soils_Pierzynski_Brajendra.pdf.
- Plant, J., Smith, D., Smith, B. и Williams, L. (2001r.). Environmental geochemistry at the global scale. («Геохимия окружающей среды в глобальном масштабе»). *Applied Geochemistry* 16(11-12), стр. 1291–1308. [https://doi.org/10.1016/S0883-2927\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0883-2927(01)00036-1).
- Prasad, V.K. и Badarinarth, K.V.S. (2004r.). Land use changes and trends in human appropriation of above ground net primary production (HANPP) in India (1961–98). («Изменения в землепользовании и тенденции в присвоении человеком чистой первичной продукции на земле (HANPP) в Индии (1961–1998гг.)»). *The Geographical Journal* 170(1), стр. 51–63. <https://doi.org/10.1111/j.0016-7398.2004.05015.x>.
- Rakhton, S. (2016r.). *Tajikistan Case Study Policy Brief*. («Краткий аналитический обзор по Таджикистану»). Bonn: Economics of Land Degradation Initiative. <http://repo.mel.cgiar.org/handle/20.500.11766/5107>.
- Rasmussen, L.V., Coolsaet, B., Martin, A., Mertz, O., Pascual, U., Corbera, E. и др. (2018r.). Social-ecological outcomes of agricultural intensification. («Социально-экологические результаты интенсификации сельского хозяйства»). *Nature Sustainability* 1, стр. 275–282. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0070-8>.
- Reicosky, D.C. (2015r.). Conservation tillage is not conservation agriculture. («Почвозащитная обработка земли – не ресурсосберегающее сельское хозяйство»). *Journal of Soil and Water Conservation* 70(5), стр. 103A–108A. <https://doi.org/10.2489/jswc.70.5.103A>.
- Rodrigues, S.M., Pereira, M.E., da Silva, F., Hursthouse, A.S. и Duarte, A.C. (2009r.). A review of regulatory decisions for environmental protection: Part I – challenges in the implementation of national soil policies. («Обзор нормативных решений по охране окружающей среды: Часть I – проблемы в реализации национальной почвенной политики»). *Environment International* 35(1), стр. 202–213. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.08.007>.
- Rodriguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. и Pennock, D. (2018r.). *Soil Pollution: A Hidden Reality*. («Загрязнение почв: скрытая реальность»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/i9183en/i9183en.pdf>.
- Rojo, L., Bautista, S., Orr, B.J., Vallejo, R., Cortina, J. и Derak, M. (2012r.). Prevention and restoration actions to combat desertification. An integrated assessment. The PRACTICE Project. («Профилактические и восстановительные мероприятия по борьбе с опустыниванием»). Комплексная оценка: проект «PRACTICE». *Science et Changements Planétaires - Sècheresse* 23(3), стр. 219–226. <https://doi.org/10.1684/sec.2012.0351>.
- Rosegrant, M.W., Koo, J., Cenacchi, N., Ringler, C., Robertson, R., Fisher, M. и др. (2014r.). *Food Security in a World of Natural Resource Scarcity: The Role of Agricultural Technologies*. («Продовольственная безопасность в мире недостатка природных ресурсов: роль сельскохозяйственных технологий»). Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. <http://ebrary.ifpri.org/utils/getdownloadlocation/collection/p15738coll2/id/128022/fileName/128233.pdf/mapsto/pdf/type/singleitem>.
- Rosni, N.A. и Noor, A.P.D.N.M. (2016r.). A review of literature on urban sprawl: Assessment of factors and causes. («Обзор литературы по разрастанию городов: оценка факторов и причин»). *Journal of Architecture, Planning and Construction Management* 6(1), 12–35. <http://journals.iium.edu.my/kaed/index.php/japcm>.
- Rush, E.C. и Yan, M.R. (2017r.). Evolution not revolution: Nutrition and obesity. («Эволюция, а не революция: питание и ожирение»). *Nutrients* 9(5), стр. 519. <https://doi.org/10.3390/nu9050519>.
- Sanz, M.J., de Vente, J., Chotte, J.L., Bernoux, M., Kust, G., Ruiz, I. и др. (2017r.). *Sustainable Land Management Contribution to Successful Land-Based Climate Change Adaptation and Mitigation. A Report of the Science-Policy Interface*. («Вклад устойчивого управления земельными ресурсами в успешную адаптацию к изменению климата на суше и смягчение его последствий. Отчёт о взаимодействии науки и политики»). Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification. https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/UNCCD_Report_SLM.pdf.
- Schonweger, O., Heiniman, A., Erprecht, M., Lu, J. и Thalongsechanh, P. (2012r.). *Concessions and Leases in The Lao PDR: Taking Stock of Land Investments*. («Концессии и аренда в Лаосской НДР: подведение итогов инвестирования в землю»). Bern: University of Bern. <https://catalogue.nla.gov.au/Record/6571317>.
- Schwich, G., Liniger, H.P. и Hurni, H. (2014r.). Sustainable land management (SLM) practices in drylands: How do they address desertification threats? («Практики устойчивого управления земельными ресурсами в засушливых районах: как они устраняют угрозы опустынивания?»). *Journal of Environmental Management* 54(5), стр. 983–1004. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0071-3>.
- Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions (2018r.). *Synergies*. («Синергии»). <http://www.brsmeas.org/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Serraj, R. и Siddique, K. (2012r.). Conservation agriculture in dry areas. («Ресурсосберегающее сельское хозяйство в засушливых районах»). *Field Crops Research* 132, стр. 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.03.002>.
- Seto, K.C., Güneralp, B. и Hutyra, L.R. (2012r.). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. («Глобальные прогнозы расширения городов до 2030 года и прямого воздействия на биоразнообразие и углеродные пулы»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(40), стр. 16083–16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>.
- Shuai, W., Fu, B., Piao, S., Lü, Y., Ciais, P., Feng, X. и др. (2015r.). Reduced sediment transport in the Yellow River due to anthropogenic changes. («Уменьшение переноса отложений в Жёлтой реке из-за антропогенных изменений»). *Nature Geoscience* 9, стр. 38–41. <https://doi.org/10.1038/NGEO2602>.
- Sikor, T., Auld, G., Bebbington, A.J., Benjaminsen, T.A., Gentry, B.S., Hunsberger, C. и др. (2013r.). Global land governance: From territory to flow? («Глобальное управление земельными ресурсами: с территории в поток?»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5(5), стр. 522–527. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.06.006>.
- State Forestry Administration (2011r.). *A Bulletin of Status Quo of Desertification and Sandification in China*. («Бюллетень о статус-кво опустынивания и расширения покрытых песком территорий в Китае»). Beijing. <https://www.documentcloud.org/documents/1237947-state-forestry-administration-desertification.html>.
- Stenmarck, Å., Jensen, C., Quested, T. и Moates, G. (2016r.). *Estimates of European Food Waste Levels*. («Оценки европейских уровней пищевых отходов»). Brussels: European Union. <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>.
- Sternberg T., Rueff, H. и Middleton, N. (2015r.). Contraction of the Gobi Desert, 2000–2012. («Сокращение пустыни Гоби, 2000–2012гг.»). *Remote Sensing* 7(2), стр. 1346–1358. <https://doi.org/10.3390/rs70201346>.
- Sustainable Development Solutions Network (2014r.). *Indicators for Sustainable Development Goals: A Report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network*. («Показатели достижения целей в области устойчивого развития: отчёт Руководящего совета Сети решений в области устойчивого развития»). <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2014/05/140522-SDSN-Indicator-Report.pdf>.
- Swella, G.B., Ward, P.R., Siddique, K.H.M. и Flower, K.C. (2015r.). Combinations of tall standing and horizontal residue affect soil water dynamics in rainfed conservation agriculture systems. («Комбинация высокорослых и горизонтальных пожнивных остатков влияет на динамику почвенных вод в системах неорошаемого почвозащитного земледелия»). *Soil and Tillage Research* 147, стр. 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.11.004>.
- Tan, M. и Li, X. (2015r.). Does the Green Great Wall effectively decrease dust storm intensity in China? A study based on NOAA NDVI and weather station data. («Действительно ли «Великая зелёная стена» снижает интенсивность пыльных бурь в Китае? Исследование, основанное на данных метеостанций и NOAA NDVI»). *Land Use Policy* 43, стр. 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.10.017>.
- Tavera, C. (2015r.). *Lao PDR Country Study Report for the Independent Evaluation of the Scale-up Phase (2008-2013) of the UNDP-UNEP Poverty – Environment Initiative and Mid-term Evaluation of the Second Phase (2012–2014) of the Lao PDR PEI Country Programme*. («Отчёт о страновом исследовании Лаосской НДР для независимой оценки этапа расширения масштабов (2008–2013гг.) Инициативы ПРООН-ЮНЕП «Бедность – окружающая среда» и среднесрочная Оценка второго этапа (2012–2014гг.) страновой программы Инициативы БОС Лаосской НДР»). United Nations Development Programme and United Nations Environment Programme. <http://www.unpei.org/sites/default/files/dmdocuments/PEI%20Evaluation%20Final%20Report.pdf>.
- Tavera, C., Alderman, C. и Nordin, N. (2016r.). *Independent Evaluation of the Scale-up Phase (2008-2013) of the UNDP-UNEP Poverty – Environment Initiative*. («Независимая оценка этапа расширения масштабов (2008–2013гг.) Инициативы ПРООН-ЮНЕП «Бедность – окружающая среда»»). <http://www.unpei.org/sites/default/files/dmdocuments/PEI%20Evaluation%20Final%20Report.pdf>.
- Teshome, A., de Graaff, J., Ritsema, C. и Kassie, M. (2015r.). Farmers' perceptions about the influence of land quality, land fragmentation and tenure systems on sustainable land management in the north western Ethiopian Highlands. («Представления фермеров о влиянии качества земель, фрагментации земель и систем земледелия на устойчивое землепользование на северо-западе Эфиопского нагорья»). *Land degradation & development* 27(4), стр. 884–898. <https://doi.org/10.1002/ldr.2298>.
- Thavorncharoensap, M. (2017r.). *Effectiveness of Obesity Prevention and Control*. («Эффективность профилактики и контроля ожирения»). Tokyo: Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/226281/adbi-wp654.pdf>.
- Tobias, S., Conen, F., Duss, A., Wenzel, L.M., Buser, C. и Alewell, S. (2018r.). Soil sealing and unsealing: State of the art and examples. («Коркообразование на почве и вскрытие корок: современное состояние и примеры»). *Land degradation & development* 29(6), стр. 1054–1024. <https://doi.org/10.1002/ldr.2919>.
- Tóth, G., Hermann, T., Szatmári, G. и Pásztor, L. (2016r.). Maps of heavy metals in the soils of the European Union and proposed priority areas for detailed assessment. («Карты расположения тяжёлых металлов в почвах Европейского союза и предлагаемые приоритетные области для детальной оценки»). *Science of Total Environment* 565, 1054–1062. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.115>.
- Tiño, E., Cap, E., Malach, V. и Villarreal, F. (2009r.). *The Case of Zero-Tillage Technology in Argentina*. («Пример технологии нулевой обработки почвы в Аргентине»). IFPRI Discussion Paper. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/29503/fileName/29504.pdf>.
- United Nations (2012r.). *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*. («Перспективы урбанизации в мире: редакция 2011г.»). New York, NY. http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/WUP2011_Report.pdf.
- United Nations (2015r.). *17 goals to transform our world*. («17 целей для преобразования нашего мира»). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations (2016a). *The World's Cities in 2016 – Data Booklet (ST/ESA/SER.A/392)*. («Города мира в 2016 году – буклет с данными (ST/ESA/SER.A/392)»). New York, NY. http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf.
- United Nations (2016b). *Sustainable development goal 11: Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable: Progress and Info 2016*. («ЦУП 11: Сделать города и населённые пункты открытыми, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми: прогресс и информация (2016г.)»). <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg11> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations (2018r.). *Metadata & Reference*. («Метаданные и справочная информация»). <http://data.un.org/DataMartInfo.aspx> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Convention to Combat Desertification (2017a). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива»). Bonn. https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res.pdf.
- United Nations Convention to Combat Desertification (2017b). *Proportion of land that is degraded over total land area-indicator 15.3.1*. («Доля деградированных земель к общей площади – показатель 15.3.1»). <https://knowledge.unccd.int/publications/proportion-land-degraded-over-total-land-area-indicator-1531> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Development Programme (2009). *Environmental remediation of dioxin contaminated hotspots in Viet Nam*. («Экологическое восстановление очагов заражения диоксином во Вьетнаме»). http://www.vn.undp.org/content/vietnam/en/home/operations/projects/closed-projects/environment_climate/Environmental-Remediation-of-Dioxin-Contaminated-Hotspots-in-Vietnam.html (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Development Programme (2014r.). *Sustainable Forest and Land Management in the Dry Dipterocarp Forest Ecosystems of Southern Lao PDR*. («Устойчивое управление лесами и земельными ресурсами в экосистемах засушливых диптерокарповых лесов южной части Лаосской НДР»). New York, NY. <https://www.thegef.org/project/sustainable-forest-and-land-management-dry-dipterocarp-forest-ecosystems-southern-lao-pdr>.
- United Nations Development Programme (2016r.). *Managing investment through a poverty and environment lens*. («Управление инвестициями через призму бедности и окружающей среды»). http://www.lao.undp.org/content/lao_pdr/en/home/press-center/pressreleases/2016/04/27/managing-investment-through-a-poverty-and-environment-lens/ (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Development Programme and United Nations Environment Programme (2013r.). *Stories of Change from the Joint UNDP-UNEP Poverty-Environment Initiative*. («Истории изменений от Совместной инициативы ПРООН-ЮНЕП «Бедность – окружающая среда»). Nairobi. <https://europa.eu/capacity4dev/file/14433/download?token=4f8JqBb>.
- United Nations Development Programme and United Nations Environment Programme (2018r.). *Lao PDR*. («Лаосская НДР»). <http://www.unpei.org/what-we-do/pei-countries/lao-pdr> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).



- United Nations Environment Programme, World Meteorological Organization and United Nations Convention to Combat Desertification (2016r.). *Global Assessment of Sand and Dust Storms*. («Глобальная оценка песчаных и пыльных бурь»). Shepherd, G. (Ред.). http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7681/Global_Assessment_of_sand_and_dust_storms_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- United Nations Environment World Conservation Monitoring Centre (2018r.). *World Database on Protected Areas*. («Всемирная база данных охраняемых территорий»). <https://www.protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas>. (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Human Settlements Programme (2015r.). 11.3 *Sustainable urbanization*. («11.3 Устойчивая урбанизация»). <https://unhabitat.org/un-habitat-for-the-sustainable-development-goals/11-3-sustainable-urbanization/>. (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- United Nations Human Settlements Programme (2017r.). *UN-Habitat Global Activities Report 2017: Strengthening Partnerships in Support of the New Urban Agenda and the Sustainable Development Goals*. («Отчет ООН-Хабитат о глобальной деятельности за 2017 год: укрепление партнерств в поддержку «Новой программы развития городов» и целей в области устойчивого развития»). Nairobi. https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2017/02/GAR2017-FINAL_web.pdf.
- United Nations Industrial Development Organization (2012r.). *Introduction of BAT/BEP Methodology to Demonstrate Reduction or Elimination of Unintentionally Produced Persistent Organic Pollutants (POPs) Releases from the Industry in Vietnam*. («Внедрение методологии НДТ/НЭП для демонстрации сокращения или устранения выбросов непреднамеренно производимых стойких органических загрязнителей (СОЗ) в промышленности Вьетнама»). Vienna. <https://ynccp.org/en/project/ap-dung-batbep-trong-giam-phat-thai-upop-2/>.
- United States Agency for International Development (2010r.). *Environmental Remediation at Da Nang Airport Environmental Assessment in Compliance with 22 CFR 216*. («Восстановление окружающей среды в аэропорту Дананг. Экологическая оценка в соответствии с 22 CFR 216»). <http://www.agentorangeconcord.com/images/uploads/modules/EA%20DNG.pdf>.
- United States Environmental Protection Agency (2014r.). *Protection & Restoring Land, Making a visible difference in communities, OSWER FY14 End of Year Accomplishments Report*. («Охрана и восстановление земель, обеспечение видимых изменений в сообществах, Доклад о достижениях OSWER за 2014 финансовый год»). https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-03/documents/oswer_fy13_accomplishment.pdf.
- University of the West of England Bristol, Science Communication Unit (2013r.). *Science for Environment Policy In-Depth Report: Soil Contamination: Impacts on Human Health*. («Наука для экологической политики», детальный доклад: Загрязнение почв: воздействие на здоровье человека»). European Commission. http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR5_en.pdf.
- Vastola, A., Zdruli, P., D'Amico, M., Pappalardo, G., Viccaro, M., Di Napoli, F. и др. (2017r.). A comparative multidimensional evaluation of conservation agriculture systems: A case study from a Mediterranean area of Southern Italy. («Сравнительная многомерная оценка систем почвозащитного земледелия: тематическое исследование средиземноморского региона на юге Италии»). *Land Use Policy* 68, стр. 326–333. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.034>.
- Wallheimer, B. (2010r.). *No-till, rotation can limit greenhouse gas emissions from farm fields*. («Использование нулевой обработки почвы и севооборота может ограничить выбросы парниковых газов с сельскохозяйственных полей»). Purdue University <https://www.purdue.edu/newsroom/research/2010/101220VynNitrous.html> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Wang, X.M., Zhang, C.X., Hasi, E. и Dong, Z.B. (2010r.). Has the three Norths Forest Shelterbelt Program solved the desertification and dust storm problems in arid and semiarid China? («Решила ли программа «Лесной защитный пояс» проблемы опустынивания и пыльных бурь в засушливом и полусушливом Китае?»). *Journal of Arid Environments* 74(1), стр. 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.08.001>.
- Weber, M., Driessen, P.P. и Runhaar, H.A. (2014r.). Evaluating environmental policy instruments mixes: A methodology illustrated by noise policy in the Netherlands. («Оценка сочетания инструментов экологической политики: методология, проиллюстрированная на примере политики в отношении шума в Нидерландах»). *Journal of Environmental Planning and Management* 57(9), стр. 1381–1397. <https://doi.org/10.1080/09640568.2013.808609>.
- Wellmann, D. (2012r.). *The Legal Framework of State Land Leases and Concessions in the Lao PDR*. («Правовые основы аренды государственных земель и концессий в Лаосской НДР»). Integrated Rural Development in Poverty Regions of Laos. <http://www.laolandissues.org/wp-content/uploads/2012/03/Legal-Framework-of-Concessions-in-the-Lao-PDR-Discussion-paper-GIZ-Wellmann.pdf>.
- World Bank (2006r.). *Sustainable Land Management: Challenges, Opportunities, and Trade-offs*. («Устойчивое управление земельными ресурсами: проблемы, возможности и компромиссы»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7132/366540PAPR05u11PUBLIC0as0of0July71.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- World Bank (2010r.). *Lao PDR Development Report 2010: Natural Resource Management for Sustainable Development: Hydropower and Mining*. («Отчет о развитии Лаосской НДР 2010: Управление природными ресурсами для устойчивого развития: гидроэнергетика и горнодобывающая промышленность»). Washington, D.C. http://siteresources.worldbank.org/LAOPROEXTN/Resources/293683-1301084874098/LDR2010_Full_Report.pdf.
- World Bank (2017r.). *World Development Indicators*. («Показатели мирового развития»). Washington, D.C. <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&type=metadata&series=FR.LND.PTLD.ZS>.
- World Bank (2018r.). *Atlas of Sustainable Development Goals: World Development Indicators*. («Атлас целей устойчивого развития: показатели мирового развития»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29788/9781464812507.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- World Health Organization (2015r.). *Global health observatory data repository*. («Хранилище данных глобальной обсерватории здоровья»). <http://apps.who.int/gho/data/node.main%3A0A897A?lang=en> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- World Overview of Conservation Approaches and Technologies (2016r.). *World overview of conservation approaches and technologies*. («Обзор природоохранных подходов и технологий в мире»). <https://www.wocat.net/en/> (Доступ проверен: 6 ноября 2018r.).
- Xiaoming, F., Fu, B., Piao, S., Wang, S., Ciais, P., Zeng, Z. и др. (2016r.). Revegetation in China's Loess Plateau is approaching sustainable water resource limits. («Восстановление растительности на Лессовом плато в Китае приближается к пределам устойчивых водных ресурсов»). *Nature Climate Change* 6, стр. 1019–1022. <https://doi.org/10.1038/NCLIMATE3092>.
- Xinhua (2018r.). *China focus: China adopts new law on soil pollution prevention*. («В центре внимания Китай: Китай принимает новый закон о предотвращении загрязнения почв»). http://www.xinhuanet.com/english/2018-09/01/c_137434559.htm (Accessed: 6 November 2018).
- Xu, D., Song, A. и Song, X. (2017r.). Assessing the effect of desertification controlling projects and policies in northern Shaanxi Province, China by integrating remote sensing and farmer investigation data. («Оценка воздействия проектов и политик по контролю опустынивания в северной провинции Шэньси, Китай, путем интеграции данных дистанционного зондирования и исследований фермеров»). *Frontiers of Earth Science* 11(4), стр. 689–701. <https://doi.org/10.1007/s11707-016-0601-4>.
- Yin, R. и Yin, G. (2010r.). China's primary programs of terrestrial ecosystem restoration: Initiation, implementation, and challenges. («Основные программы Китая по восстановлению наземных экосистем: начало, реализация и проблемы»). *Environmental Management* 45(3), стр. 429–441. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9373-x>.
- Zdruli, P. (2014r.). Land resources of the Mediterranean: Status, pressures, trends and impacts on future regional development. («Земельные ресурсы Средиземноморья: состояние, давление, тенденции и влияние на будущее региональное развитие»). *Land Degradation and Development* 25(4), стр. 373–384. <https://doi.org/10.1002/ldr.2150>.
- Zdruli, P. и Zucca, C. (2018r.). *Maintaining soil health in dryland areas*. («Поддержание здоровья почв в засушливых районах»). В *Managing Soil Health for Sustainable Agriculture*. Cambridge Burleigh and Dods Science Publishing. <https://shop.bdsublishing.com/check-out/Store/bds/Detail/WorkGroup/3-190-56261>





Политика в отношении пресной воды



Ведущий автор-координатор: Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий)

Ведущие авторы: Эрика Гаддис (Департамент качества окружающей среды штата Юта), Джеймс Греллье (Европейский центр окружающей среды и здоровья человека, Университет Эксетера), Анна Мария Гробицки (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций [ФАО]), Ровена Хэй (Umvoto), Нахо Мирумачи (Королевский колледж Лондона), Гэвин Магд (Университет RMIT), Фархад Мухтаров (Университет Эразма в Роттердаме), Уолтер Раст (Центр водных ресурсов и окружающей среды Meadows, университет Техаса),

Аспиранты ГЭП: Беатрис Родригес-Лабехос (Автономный университет Барселоны), Джейми Санджай Никам (Университет штата Аризона), Патрисия Найна Швердтл (Университет Монаш)



Основные положения

Рассмотрение стимулов и вызовов – ключ к разработке эффективной политики в области пресной воды.

Этого можно достичь при помощи регулирующих командно-административных механизмов, субсидий, поддерживающих инвестиций и стимулирующих субъектов, но также ценны основанные на процессах инновационные подходы, таких как экспериментирование, обучение и добровольная отчётность. {16.2.1, 16.2.4}

Политическая согласованность и синергизм необходимы для решения проблемы взаимосвязи вода-еда-энергия-здоровье-экосистемы.

Обычно применяются комбинации политик для удовлетворения потребностей в различных отраслях и для управления последствиями вне политической сферы в области пресноводных ресурсов. Сложные взаимосвязи между качеством и количеством воды, сельским хозяйством, здоровьем человека, экологическими и энергетическими системами требуют, чтобы политики в области пресной воды разрабатывались таким образом, чтобы эти взаимосвязи находились в центре внимания. Достижение политической согласованности и синергии является важным преимуществом такого комплексного мышления, поскольку политика в отношении пресной воды влияет на политики в других отраслях, особенно в сельском хозяйстве и энергетике. {16.2.1, 16.2.2}

Большая часть политик в области пресноводных ресурсов сильно зависят от контекста, однако различные типы политик в области пресной воды и подходы к управлению могут распространяться, соответствуя различным местным условиям. Подходы к управлению и типы политик разнообразны. Разработка, реализация и оценка этих политик требуют наличия институциональных структур, экономических ресурсов и других стимулирующих факторов. {16.1, 16.2.3, 16.2.5}

Для политик в области пресной воды существуют возможности лучше учитывать сопутствующие выгоды для экосистем и здоровья человека. Изменение качества и количества воды посредством таких вмешательств, как инвестиции в инфраструктуру и стихийные бедствия, требует учёта прямых угроз для здоровья человека, но использование потенциальных сопутствующих выгод всё ещё не практикуется широко. {16.1, 16.2.2, 16.3}

Эффективность политик привлекает внимание к роли граждан, частного сектора и неправительственных организаций, в частности, посредством процессов участия. Внедрение интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) – совместный процесс, основанный на межотраслевой координации и более активном участии неправительственных субъектов. Требуются совместные усилия для вовлечения частного сектора и неправительственных организаций или местных органов власти и граждан. Взаимодействие с заинтересованными сторонами – долгосрочный процесс, требующий вложений в поддержку отношений с ними. Институты должны быть спроектированы таким образом, чтобы вносить вклад в принятие решений на основе этих

отношений, а не рассматривать их на разовой основе. Передача управления водными ресурсами требует инвестиционной поддержки, наращивания потенциала и устойчивых долгосрочных усилий по повышению осведомлённости. Обмен знаниями на субнациональном уровне обеспечивает эффективное участие заинтересованных сторон. {16.1, 16.2.1, 16.2.2, 16.2.5}

Оценка эффективности политик повышается за счёт последовательной и прозрачной отчётности и систематического мониторинга. Для оценки эффективности политики необходимо определение исходных условий до её реализации для сравнения и извлечения уроков. Стандартизация отчётности в области устойчивого развития, разработка национальных механизмов отчётности и использование центров знаний для научной отчётности оказались полезными {Раздел 16.2}. Отчётность и мониторинг помогают отслеживать прогресс в достижении Целей устойчивого развития (ЦУР) как на национальном, так и на глобальном уровнях и помогают определять причинные связи конкретных политических мер. {16.3.1, 16.3.2}

Несмотря на то, что политические подходы становятся всё более интегрированными и сложными, существует постоянная потребность в решении основных задач по очистке окружающей среды и обращении вспять разрушительного наследия. Даже в странах с развитой экономикой необходимы регулирование, технические исправления и инвестиции для постоянного улучшения практик водопользования и предотвращения ухудшения качества воды {16.1}. Возможно, потребуется пересмотреть политики, чтобы изменить направление тенденций водопользования. {16.6.1}

Политики в области окружающей среды и пресноводных ресурсов могут эффективно определяться рассмотрением социальных вопросов, особенно вопросов справедливости и здоровья. Неравенство внутри страны или между развитыми и развивающимися странами может мотивировать как национальные, так и глобальные усилия по решению проблем доступа к воде и санитарии, поддерживая право человека на воду и санитарии. {16.2.3, 16.2.5}

Трансформирующий потенциал можно увидеть в эффективных и новаторских политиках в отношении пресноводных ресурсов, приносящих пользу как людям, так и планете. Подход экологических стоков несёт в себе преобразующий потенциал, поскольку это способ количественной оценки потребностей реки, как живой системы, в воде и уравнивания этих потребностей в воде с потребностями в воде различных отраслей экономики. По мере того, как всё больше рек оценивается таким образом, экологические стоки становятся фундаментальным строительным блоком управления и руководства речными бассейнами, что приводит к интеграции управления водными ресурсами и ландшафтами на всём водосборе. {16.2.1}



16.1 Введение

Цели развития тысячелетия (ЦРТ) побудили страны решать вопросы, связанные с устойчивым доступом к безопасной питьевой воде и базовым санитарным условиям. Цели в области устойчивого развития (ЦУР) теперь представляют собой ещё более амбициозную глобальную основу, в рамках которой могут быть решены многомерные проблемы доступности, качества, использования и управления водой. Глава 9 в Части А определяет широкий набор политик, использовавшихся во всём мире для решения конкретных аспектов задач, определённых в ЦУР 6. Сюда входят общие политические подходы, как рыночные инструменты, программы регулирования, мониторинг, создание потенциала, а также конкретные водохозяйственные мероприятия, как опреснение и совместное использование поверхностных и подземных вод.

Политики, выделенные в Разделе 9.9, демонстрируют растущее внимание, уделяемое более крупным пространственным масштабам, включая соображения, выходящие за рамки масштабов речного бассейна, как показано на примере виртуальной торговли водой, и включение нескольких институциональных масштабов, не ограниченных национальным уровнем. Соответственно, этот анализ эффективности политик в области пресноводных ресурсов начинается с сосредоточения внимания на множестве видов водопользования в рамках политик и многоотраслевых соображений конкретных политических подходов, и подчёркивает сильные и слабые стороны политик, направленных на взаимосвязь воды, продовольствия, энергии, климата, экосистем и здоровья.

16.2 Ключевые политики и подходы к управлению

Политические сообщества стремятся рассмотреть взаимосвязь между водой, продовольствием и энергией,

чтобы подходы к политикам в области пресной воды могли быть чувствительны к способам, которыми связаны гидрологический цикл, экологические, продовольственные и энергетические системы. Однако усилия по удовлетворению этой потребности являются относительно новыми и должны решать задачу задействования нескольких пространственных, временных масштабов и масштабов управления. Учёт аспектов справедливости, позволяющий избежать несправедливости в процедурах и результатах, играет важную роль в обсуждении эффективности политик, направленных на решение этой взаимосвязи. При помощи тематических исследований и анализа показателей, связанных с ЦУР, в этой главе показано, какое значение имеет концепция взаимосвязи в отношении эффективности политик и рентабельности. В тематических исследованиях в совокупности демонстрируются национальные и трансграничные водные политики со всего мира, имевшие умеренные успехи и проблемы с реализацией при решении следующих вопросов:

- ❖ Расширение прав и возможностей местных менеджеров водных ресурсов при поддержке последовательной защиты в разных странах и трансграничных водных бассейнах;
- ❖ Проектирование и эксплуатация плотин для минимизации воздействия на экосистемы при одновременном обеспечении преимуществ для здоровья человека, сельского хозяйства и энергетики, а также с учётом экологических потоков и использования адаптивного управления;
- ❖ Реформа политики управления рисками наводнений в соответствии с интегрированным управлением водными ресурсами (ИУВР) с усилением ответственности местных властей;
- ❖ Предоставление основных услуг водоснабжения бедным общинам в регионах с дефицитом воды;

Таблица 16.1: Политические подходы и тематические исследования

Управленческий подход	Политический инструмент(-ы)	Тематическое исследование
Командование и управление; уполномоченные субъекты; поддерживающие инвестиции	Цели качества воды, согласованные в рамках двустороннего трансграничного соглашения	Соглашение о качестве воды Великих озёр Северной Америки
Уполномоченные субъекты; командование и управление	Экологический поток	Адаптивное управление плотинной Глен-Каньон
Экономические стимулы; командование и управление	Совместное институциональное проектирование	Снижение риска стихийных бедствий Управление рисками наводнений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии - «Создание пространства для воды» и политика управления рисками наводнений
Командование и управление; экономические стимулы; поддерживающие инвестиции	Ценообразование на воду и бесплатное обеспечение основного водоснабжения	Политика бесплатных основных водных ресурсов, ЮАР
Продвижение инноваций; уполномоченные субъекты; убеждение потребителей, работодателей и акционеров	Стандартизация отчётности об устойчивости	Горнодобывающая промышленность – устойчивое водоснабжение



- ❖ Повышение последовательности и прозрачности проводимой частным сектором отчётности в области устойчивого развития.

Кроме того, рассматриваются три политически важных показателя доступа к воде, санитарии и водозаборам. Эти показатели представляют собой ещё один способ оценки глобальной водной политики.

В совокупности, тематические исследования и показатели демонстрируют сочетание политических инструментов и кластеров, разработанных для комплексного управления проблемами взаимосвязей, представляющих собой переход от принятия решений единым государственным органом к управлению при помощи наборов правил, принципов и процедур с участием различных заинтересованных сторон.

Политические подходы и тематические исследования, рассматриваемые в этой главе (**Таблица 16.1**), связаны с типологией политик из Главы 10.

16.2.1 Нормативно-правовая база для управления качеством трансграничных вод

Трансграничные водные объекты принадлежат двум или более государствам. Управление этими общими реками, озёрами или водоносными горизонтами зависит от многосторонней координации и институционального развития. Международные соглашения между государствами являются официальными договорённостями по управлению трансграничными водами.

В частности, соглашения в отношении трансграничных рек со временем стали более всеобъемлющими и многочисленными, что отражает комплексный подход к управлению общими реками и озёрами (Giordano и др. 2014г.). К 2007 году насчитывалось 250 договоров о пресной воде, и каждые десять лет заключались ещё 30 договоров (Giordano и др. 2014г.), в основном, посвящённых качеству воды и окружающей среде. Однако обязательства, ответственность и механизмы обеспечения соблюдения в отношении качества воды обычно остаются неопределёнными (Giordano и др. 2014г.). Регуляторные соглашения, как правило, исключают механизмы прямого обмена данными и информацией (Gerlak, Lautze и Giordano 2011г.). Сочетание этих тенденций указывает на то, что, хотя качество воды можно рассматривать как важное, конкретные политические меры ввести затруднительно.

Организации речных бассейнов (РБО) трансграничных водоёмов могут быть инструментами реализации договоров. В целом, основными функциями РБО являются (i) сбор данных, мониторинг и регулирование; (ii) планирование речных бассейнов; (iii) развитие инфраструктуры и объектов (Global Water Partnership [Глобальное водное партнёрство] [GWP] 2017г.). Многие РБО руководствуются принципами ИУВР, которые стремятся достичь эффективности, справедливости и экологической устойчивости, а также решают вопросы качества и количества воды. В рамках системы «Драйверы, Давление, Состояние, Воздействие, Ответ» (DPSIR) (Раздел 1.6), этот институциональный

подход направлен на выявление факторов давления, вызывающих ухудшение качества воды, влияющих на разумное и справедливое водопользование и проблемы экосистем.

Успех соглашений и рамок требует тщательного изучения, поскольку институциональное развитие не гарантирует улучшение качества воды и препятствует бесплатному пользованию (Bernauer и Kuhn 2010г.), а эффективность сотрудничества может быть поставлена под сомнение (Mirumachi 2015г.).

Тематическое исследование: Соглашение о качестве воды Великих озёр Северной Америки

В ответ на загрязнение бассейна Великих озёр (Thornton и др. 1999г.) Соединённые Штаты Америки и Канада в рамках Договора о пограничных водах (Boundary Waters Treaty [Договор о пограничных водах] 1909г.) в 1972 году подписали Соглашение о качестве воды Великих озёр (Great Lakes Water Quality Agreement [Соглашение о качестве воды Великих озёр] 2012г.).

С населением более 30 миллионов человек (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] [US EPA] 2017г.), бассейн Великих озёр получает значительные поступления от точечных и неточечных источников загрязнения от большого количества промышленных, сельскохозяйственных, лесных и городских источников (Marvin, Painter и Rossmann 2004г.). Загрязняющие вещества, вызывающие особую озабоченность с точки зрения воздействия на экосистемы и здоровье человека, включают биомагнифицирующие металлы, такие как ртуть, и стойкие органические загрязнители (СОЗ), включая полихлорированные дифенилы (ПХД), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированный нафталин (ПХН), хлорорганические пестициды (ХП), полибромированные





Таблица 16.2: Оценка эффективности Соглашения о качестве воды Великих озёр

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	В общей сложности семь проблемных областей были исключены из списка (три в Канаде, четыре в Соединённых Штатах Америки). Есть и другие области, считающиеся восстанавливающимися, где действия уже завершены, и ожидается их скорое исключение из списка.	(US EPA 2017г.)
Независимость оценки	О прогрессе обычно сообщают Стороны и его оценивает Международная объединённая комиссия (IJC) на основе информации двух основных консультативных советов (Совета по качеству воды Великих озёр и Научного консультативного совета). Совет по качеству воды предоставляет политические рекомендации и оценки, а Научно-консультативный совет предоставляет научные рекомендации и оценки. IJC также каждые три года публикует отчёт об оценке, в котором рассматривается прогресс Сторон, резюмируется общественный вклад в отчёт Сторон о ходе работ и включается оценка степени, в которой программы достигли общих и конкретных целей соглашения.	United States National Research Council (1985г.); IJC (2017г.)
Ключевые участники	Ключевыми участниками являются правительства Соединённых Штатов Америки и Канады в сотрудничестве с другими юрисдикциями, поддерживающими выполнение соглашения. Ключевая роль IJC в оказании помощи правительствам – проведение оценки.	IJC (2017г.)
Исходные данные	В рамках соглашения Стороны утвердили девять общих целей, в которых изложены общие экосистемные цели, над достижением которых они работают. Стороны также установили набор из девяти показателей здоровья экосистемы, подкреплённых 44 дополнительными показателями для оценки состояния Великих озёр и оценки того, достигнут ли прогресс в достижении общих целей.	IJC (2017г.)
Временные рамки	Соглашение вступило в силу с его принятием обоими правительствами в 1972 году, а самая последняя поправка была внесена в 2012 году. Она предоставила обоим странам двустороннюю основу для работы по восстановлению и защите Великих озёр на протяжении более 45 лет.	US EPA (2017г.)
Сдерживающие факторы	Хотя общественный контроль за прогрессом Сторон обеспечивает мощную надзорную роль (например, посредством двусторонних общедоступных вебинаров по существенным вопросам), прозвучали призывы к более инклюзивному обсуждению и усилению роли гражданского участия, особенно в периоды пересмотра соглашения. Также был предложен переход от индивидуального подхода к разрешению проблем к более творческому и стратегическому подходу.	Krantzberg (2012г.)
Благоприятные факторы	Канада и Соединённые Штаты Америки имеют возможность выполнять существенные политические, институциональные, технические, финансовые и кадровые обязательства, присущие достижению целей соглашения. У них есть постоянно действующая система планов корректирующих действий в проблемных областях, и они нацелены на адаптивную систему экспериментирования и обучения при проведении корректирующих действий в отношении достижения общих целей соглашения.	Hall, O'Connor и Ranieri (2006г.)
Экономическая эффективность	Обе страны зависят от экосистемных услуг озёр, которые составляют 7 млрд Долл. США в год в экономической деятельности, связанной только с любительским и коммерческим рыболовством. Бассейновый подход привёл к удвоению ареала обитания видов рыб стоимостью 70 млн Долл. США, тогда как менее комплексный подход, предусматривающий только плотины или только дорожные переходы, привёл к поразительной неэффективности – места обитания сократились 24% и 88%, соответственно.	Southwick Associates (2008г.); Neeson и др. (2015г.)
Справедливость	В управление Великих озёр входит около 120 правообладателей из числа коренных американцев, коренных народов и метисов, а также представители малообеспеченных и меньшинств, что обеспечивает возможности для коллективного управления. Традиционные знания и вклад сообщества коренных народов Swan Lake Marsh, Канада, были использованы для проекта по восстановлению водно-болотных угодий и для планирования мероприятий, проводимых под руководством гидов, за последние несколько лет.	Hildebrand, Pebbles и Fraser (2002г.); Jetoo (2017г.)
Сопутствующие выгоды	Соглашение, повышая качество воды, создавало богатство в нескольких формах, включая рост любительского и коммерческого рыболовства (см. «Экономическая эффективность»), а также более широкое использование в рекреационных целях и туризм. Основными бенефициарами стали прибрежные жители, живущие вокруг озёр и их бассейнов, любители водных видов спорта и рыбной ловли, туристы и гости.	



Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Ухудшение качества воды Великих озёр, если не ограничено отдельными бухтами или аналогичными условиями, обычно имеет трансграничные последствия; следовательно, разработка соглашения была первоочередной. Соглашение способствовало созданию дополнительных инициатив по трансграничному управлению в этом регионе, таких как Инициатива городов (см. «Возможные улучшения»).	Jetoo (2017г.)
Возможные улучшения	В 2003 году Инициатива Великих озёр и Инициатива городов Св. Лаврентия (Инициатива городов) официально оформили сеть из более чем 130 городов, участвующих в мерах по восстановлению и охране Великих озёр. Инициатива городов полагается на государственное финансирование, сборы с членов и финансирование из частных фондов. Следовательно, доступ к наднациональному финансированию стал бы улучшением. IJC может также уделять больше внимания показателям прогресса, чтобы все, кто занимается защитой и восстановлением ресурса, были в курсе достигнутого прогресса.	Jetoo (2017г.)

дифениловые эфиры (ПБДЭ) и перфторированные химические вещества (ПФХВ) (Helm и др. 2011г.). Другая опасность для экосистем исходит от инвазивных видов, вредоносного цветения водорослей и эвтрофикации (Smith и др. 2015г.).

Текущее соглашение включает приложения, в которых рассматривается ряд вопросов качества воды Великих озёр, в том числе проблемные области, управление в масштабах озера, борьба с загрязнением, поддержание экосистемы и воздействие изменения климата. Оно включает в себя ряд политических кластеров, в том числе федеральные, государственные и местные институты, содействие совместным действиям (как регулируемым, так и добровольным), при этом каждая страна вносит вклад из своих внутренних программ, политик и ресурсов.

Международная совместная комиссия (IJC) – постоянно действующее двустороннее учреждение по разрешению споров. Согласно Договору от 1909 года, IJC были предоставлены полномочия применять руководящие принципы для водопользования и права арбитража для разрешения споров (Krantzberg и De Boer 2008г.). Кроме того, федеральные правительства двух стран периодически обращаются к IJC с просьбой исследовать конкретные вопросы пограничных вод (Findlay и Telford 2006г.; McLaughlin и Krantzberg 2012г.). Соответственно, IJC каждые полгода проводит встречи в соответствии с Договором о пограничных водах, причём объём этих встреч охватывает полный спектр пограничных вопросов через границу между Канадой и Соединёнными Штатами Америки (http://www.ijc.org/en/_meetings_minutes). В соответствии с Соглашением о качестве воды Великих озёр, IJC была дана компетенция, уникальная для Великих озёр, по представлению рекомендаций и советов правительствам, а также отчитываться о прогрессе в выполнении соглашения. С этой целью Стороны Соглашения о качестве воды Великих озёр (то есть национальные правительства) проводят встречи раз в полгода, посвящённые реализации соглашения (IJC 1980г.; IJC 1981г.; IJC 2001г.; IJC 2017г.).

В соответствии с Протоколом 1987 года к Соглашению о качестве воды Великих озёр были выявлены 43 «проблемные области». Было обнаружено, что на

этих территориях наблюдается серьёзное ухудшение качества воды и здоровья экосистем (12 в Канаде, 26 в Соединённых Штатах Америки и 5 общих). Ухудшение состояния окружающей среды – в первую очередь наследие прошлого, связанное с промышленной деятельностью, сельским хозяйством, городскими и сельскими стоками, сбросами муниципальных сточных вод, планированием землепользования и практиками на городских и сельских землях, всё это способствует ухудшению качества воды, загрязнённым речным и озёрным отложениям, а также серьёзно пострадавшим популяциям и местам обитания рыб и диких животных. В **Таблице 16.2** представлена наша оценка эффективности Соглашения о качестве воды Великих озёр.

Степень, в которой с течением времени были решены 43 первоначально выявленных «проблемных области» (АОС), может указывать на политический прогресс (**Рисунок 16.1**). Удаление 7 исходных АОС указывает на степень успеха, хотя оставшиеся 36 области подчёркивают сложность таких корректирующих действий. Поскольку для достижения биофизических изменений в АОС могут потребоваться десятилетия, более оперативным показателем политического прогресса является принятие и реализация политик по защите Великих озёр в районах, в которых принимаются конкретные восстановительные меры.

Правительства Канады и Соединённых Штатов Америки каждые три года отчитываются о прогрессе, достигнутом в рамках соглашения, посредством «Отчёта сторон о ходе работ», а также другими способами. Факторы, способствующие сотрудничеству, включают признание огромного спектра экосистемных услуг, предоставляемых Великими озёрами двум странам. Кроме того, две страны разделяют схожие взгляды, ожидания и надежды на Великие озёра. Наконец, по сравнению со многими другими регионами мира, они обладают способностью выполнять существенные политические, институциональные, технические, финансовые и кадровые обязательства, присущие достижению целей соглашения.

Стоимость обширного мониторинга, анализа и устранения проблем с качеством воды Великих озёр весьма значительна. Например, Инициатива по восстановлению



Великих озёр, запущенная в 2010 году для активизации усилий по защите и восстановлению Великих озёр, предоставила более 2,3 млрд Долл. США средств на проекты для будущего функционирования инициативы (US EPA 2017г.). Усилия по улучшению среды обитания для рыболовства включают удаление сотен небольших дамб и водопропускных труб, частично или полностью препятствующих перемещению рыбы для нереста (Kemp и O'Hanley 2010г.). Хотя, с экономической точки зрения, это относительно незначительная деятельность, удаление плотин и водопропускных труб имеет важное значение для водной флоры и фауны озёр и вносит свой вклад в рекреационную ценность для прибрежного населения. С другой стороны, удаление дамб и водопропускных труб позволяет нереститься в озере некоторым из наиболее агрессивных инвазивных видов, что является побочным эффектом политики, требующим научной оценки. Модели оптимизации, использованные Neeson и др. (2015г.) указывают, что наиболее рентабельный способ управления восстановлением Великих озёр – демонтаж плотин и дорожных переходов по всему бассейну. Бассейновый подход приведёт к удвоению ареала

обитания видов рыб стоимостью 70 млн Долл. США, в то время как менее комплексный подход, касающийся только плотин или только дорожных пересечений, приведёт к поразительной неэффективности – сокращению местообитаний на 24% и 88%, соответственно. Эти результаты служат аргументом экономической эффективности в пользу экосистемного подхода, принятого IJC.

16.2.2 Адаптивное управление экологическими потоками в водном и энергетическом секторах

Опасения, возникающие в связи с деградацией речных экосистем из-за отвода и накопления воды, привели к повсеместному признанию важности экологических потоков (Poff и др. 1997г.; Arthington и др. 2006г.; World Bank 2018г.). Они определяются как «количество, время и качество водных потоков, необходимых для поддержания пресноводных и эстуарных экосистем, а также средств существования и благополучия людей, зависящих от этих экосистем» (International River Foundation 2007г.). Как «основная переменная» устойчивости водных

Рисунок 16.1: Карта, показывающая расположение и статус всех вызывающих озабоченность районов Великих озёр в Соединённых Штатах Америки и Канаде



Источник: Binational.net 2018r.



экосистем, экологические потоки могут быть включены в национальное законодательство по управлению водными ресурсами, а также в планирование речных бассейнов (Poff и др. 1997г.; Speed и др. 2013г.). Например, Национальный закон ЮАР о воде (1998г.) требует наличия запасов воды для поддержания здоровья рек, а также для удовлетворения основных потребностей человека. Концепция экологического потока особенно полезна при рассмотрении связей между развитием окружающей среды и потребностями человека.

Один из способов влиять на экологические потоки и обеспечивать их безопасность – адаптивно регулировать сроки и объёмы воды, сбрасываемой из плотин. Этот подход пытается повлиять на взаимосвязь воды и энергии (т.е. гидроэнергетики), а также на взаимосвязь между водой и продуктами питания в тех случаях, когда для сельскохозяйственного производства в районах с дефицитом воды требуется орошение. Адаптивное управление использует экспериментальные данные, полученные в результате крупномасштабных экспериментов по сбросу стока, разработанных для проверки гипотез о физических и биологических реакциях на сток в реках, поймах или эстуариях (Konrad и др. 2011г., стр. 949). Эксперименты с большим выбросом потока являются сложными вмешательствами и влияют на ряд факторов, помимо изменчивости потока, и могут привести к более эффективному достижению широкого спектра экологических, социальных и экономических выгод (Olden и др. 2014г., стр. 179).

Считается, что адаптивное управление обеспечивает большую гибкость, чем традиционные подходы к управлению, поскольку оно позволяет учитывать и проверять неопределённости. Адаптивное управление с упором на экологические потоки может моделировать влияние естественного гидрологического режима на режимы наносов, воды и среды обитания ниже по течению и может быть изменено со временем по мере поступления новой информации (Richter и др. 2006г., стр. 299). Однако адаптивное управление часто сдерживается сложными институциональными условиями и отсутствием финансирования (Kingsford, Biggs и Pollard 2011г.; Allan и Watts, 2017г.). Кроме того, эксперименты по экологическим стокам до сих пор ограничивались крупными плотинами в Соединённых Штатах Америки, Австралии и Южной Африке, при этом мало отчётов из других регионов, таких как Юго-Восточная Азия, Южная Америка и части Европы, где значительное количество плотин существуют или планируются (Olden и др. 2014г., стр. 178). Хотя адаптивное управление позволит встроить процессуальную справедливость в процесс при помощи таких инструментов, как участие общественности, существуют проблемы справедливости и этики, поскольку эксперименты различают группы внутри общества (Huitema и др. 2009г.).

Крупномасштабные эксперименты с потоками не лишены разногласий, и их успех или неудача оспариваются с точки зрения заинтересованных сторон (Olden и др. 2014г., стр. 177). Сложность и неопределённость использования потоковых экспериментов для информирования адаптивного управления требует процесса рефлексивного обучения и постепенного понимания (Sabatier и др. 2005г.).

Активный обмен знаниями и сбор разнообразных фактов, касающихся обучения, могут дополнительно поддержать эффективность использования экологических потоков в адаптивном управлении (Allan и Watts 2017г.). Эта особенность политического подхода касается того, как можно повлиять на ответы в рамках DPSIR (Раздел 1.6).

Следующее тематическое исследование реки Колорадо ниже плотины Глен-Каньон в Соединённых Штатах Америки демонстрирует пример долгосрочной приверженности экспериментам и информированному адаптивному управлению, используемому в интересах пространственно большой территории за пределами непосредственного водосбора плотины и для национальных особо охраняемых территорий.

Тематическое исследование: эксперименты с потоками и адаптивное управление плотинной Глен-Каньон на реке Колорадо, Соединённые Штаты Америки

Построенная в 1963 году плотина Глен-Каньон запирает 300 километров реки Колорадо прямо вверх по течению от национального парка Гранд-Каньон, образуя озеро Пауэлл. Река Колорадо несёт тяжёлые наносы, являющиеся неотъемлемой частью среды обитания и экологии системы. Плотина имела эффект регулирования речного стока, поэтому умеренные потоки были более частыми с меньшими различиями между высокими и низкими стоками (Melis 2011г., стр. 8). Было введено адаптивное управление, поскольку наблюдались такие негативные воздействия изменённого стока на водные и наземные виды, как утрата прибрежной среды обитания и угроза исчезновению видов рыб (Collier, Web и Andrews 1997г.). Стратегии эксплуатации плотины начали учитывать экологические потоки в связи с решением министра внутренних дел о проведении эксперимента с потоком в 1996 году. Запланированный сброс воды из плотины был направлен на искусственное воссоздание условий, аналогичных сезонным стокам до появления плотины. Эксперимент по потоку решал проблему союза воды и энергии, чтобы «найти альтернативный план эксплуатации плотины, который позволил бы восстанавливать и обеспечивать долгосрочную устойчивость ресурсов ниже по течению, ограничивая при этом возможности и гибкость гидроэнергетики только в той степени, которая необходима для достижения восстановления и



© Shutterstock/Alex Papp



Таблица 16.3: Оценка эффективности адаптивного управления плотиной Глен-Каньон

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Первый эксперимент считается успешным и открывает путь для дальнейших экспериментов. Протокол о принятии решения 2016 года является конкретным примером результата, демонстрирующего постепенный характер растущего понимания экологических потоков.	US DOI (1996г., стр. G-11)
Независимость оценки	Эксперименты и подход адаптивного управления были оценены Министерством внутренних дел США и Геологической службой США, а также широко представлены в рецензируемой научной литературе.	Collier, Webb и Andrews (1997г., стр. 83); Webb и др. (1999м); Meretsky, Patten и Stevens (2000г.); Hazel и др.. (2006г.); US DOI (2008г.); Korman, Kaplinski и Melis (2010г.); Melis (2011г.); US DOI (2016г.)
Ключевые участники	Бюро мелиорации и Служба национальных парков руководят разработкой адаптивного плана управления. Эти органы взаимодействуют с 15 группами заинтересованных сторон, включая другие правительственные учреждения, речные комиссии, потребителей энергии и коренные народы. Центр мониторинга и исследований Гранд-Каньона Геологической службы США играет особенно важную роль в предоставлении технических рекомендаций правительственным учреждениям и способствует обмену информацией между этими участниками, а также организациями гражданского общества.	US DOI (2016г.)
Исходные условия	Были разработаны эксперименты, чтобы имитировать условия до строительства плотины. Естественные паводки происходят с большей частотой и масштабом, во время которых средняя скорость реки, по оценкам, в пять раз превышает базовую скорость потока.	Melis (2011г., стр. 7)
Временные рамки	В течение двух десятилетий было проведено множество экспериментов, и долгосрочный экспериментальный план и план управления плотиной Глен-Каньон (US DOI 2016г.) призваны дать информацию для следующих 20 лет эксплуатации плотины.	US DOI (2016г.)
Сдерживающие факторы	Обширный список законов, постановлений и договоров ограничивает альтернативы эксплуатации плотины Глен-Каньон, и необходимо учитывать ряд факторов, связанных с окружающей средой, культурными ресурсами, консультациями с племенами, маркетингом энергии, а также распределением и доставкой воды.	
Благоприятные факторы	Множество законодательных актов работают в тандеме, иными словами, согласованность политик обеспечивается в различных масштабах и секторах по мере развития законодательства.	например United States Congress 1973г.; US DOI (1992г.); US DOI (2018г.)
Экономическая эффективность	В решении об адаптивном управлении, содержащемся в Протоколе о принятии решения 2016г., использовалось сравнение семи вариантов эксплуатации плотины и уровней стока для оценки затрат и воздействий. Это позволило сделать вывод о том, что чистая приведенная стоимость интервенций адаптивного управления выгодно отличается от чистой приведенной стоимости бездействия (статус-кво).	US DOI (2016г.)
Справедливость	Консультации с заинтересованными сторонами в форме участия общественности были направлены на определение различных способов вовлечения различных заинтересованных сторон в процессы. Однако было указано, что некоторые коренные племена столкнулись с проблемами в выражении своих культурных ценностей, не соответствующих модели научных исследований и оценок, что подчёркивает некоторые проблемы потенциала участия общественности в процессах, а также противостояние научных и традиционных знаний.	Austin и Drye (2011г.)



Критерий	Описание	Литература
Сопутствующие выгоды	Эксперименты позволили выявить ряд сопутствующих выгод или «ресурсных целей» от участка размещения проекта до низлежащих районов, от культурных ресурсов до рекреационного опыта. Воздействие экспериментов на здоровье человека не считается существенным (ни на пользу, ни в ущерб), хотя было высказано предположение, что негативное воздействие на здоровье в результате ухудшения качества воды будет одним из критериев для прекращения экспериментов.	Valdez и др. (2000г.); Melis (2011г.); US DOI (2016г.)
Трансграничные проблемы	Эксперименты должны соответствовать распределению, указанному в Водном договоре между Соединёнными Штатами Америки и Мексикой, а также в Сводах федеральных правил, раздел XVIII - Защита Большого каньона, раздел 1801.	
Возможные улучшения	Существуют критические замечания о том, что механизмы разрешения споров нуждаются в дальнейшем укреплении в рамках подхода адаптивного управления.	Camacho, Susskind и Schenk (2010г.)

долгосрочной устойчивости» (United States Department of the Interior [Министерство внутренних дел США] [US DOI] 1996г., стр. G-11).

Первый эксперимент с большим потоком был проведён в 1996 году. Он считался первым крупномасштабным международным экспериментом по потоку (Collier, Webb and Andrews 1997г., стр. 83; Meretsky, Wegner и Stevens 2000г., стр. 583). Дальнейшие эксперименты проводились в 2004 и 2008 годах (Melis 2011г., стр. 9) и дополнительно в 2012, 2013, 2016 и 2017 годах. Первые 16 лет экспериментов с большим потоком легли в основу протокола экспериментов с большим потоком (US DOI 2011г.), который обеспечивает адаптивное управление плотиной Глен-Каньон. Последствия этих экспериментов анализируются в рамках Заявлений о воздействии на окружающую среду и планов адаптивного управления, требуемых в соответствии с Законом о национальной экологической политике. В **Таблице 16.3** представлена наша оценка эффективности адаптивного управления плотиной Глен-Каньон.

Благодаря этим экспериментам научное понимание и политический подход к адаптивному управлению были постепенно изменены, чтобы сбалансировать производство гидроэнергии с экологическими проблемами (Gunderson 2015г.). Протокол высвобождения большого потока оказался успешным в увеличении размера песчаных отмелей, что принесло пользу находящемуся под угрозой исчезновения горбату голавлю, восстановлению прибрежной растительности и увеличению рекреации. Программа успешно реализовала эти улучшения в рамках существующих соглашений о распределении и водоснабжении и интеграции управления водными ресурсами с потребностями в гидроэнергии.

Адаптивное управление стало возможным благодаря нескольким политическим элементам. В обязанности Бюро мелиорации, агентства в составе Министерства внутренних дел, входит обеспечение баланса экологических и экономических соображений при строительстве плотины (US DOI 2016г.). Кроме того, законодательство, такое как Закон об исчезающих видах, позволяет сохранять исчезающие виды, а Закон

о защите Большого каньона 1992 года рекомендует адаптивное управление (Meretsky, Wegner и Stevens 2000г., стр. 580). Кроме того, необходимо рассмотреть вопрос о водоснабжении в государствах, расположенных ниже по течению в Соединённых Штатах Америки, не говоря уже о Мексике, как это определено Водным договором 1944 года между этими двумя странами. Таким образом, адаптивное управление не работает в институциональной пустоте, и множество институтов имеют разные масштабы, вызывая взаимозависимость. Следовательно, адаптивное управление требует всестороннего понимания набора институтов, которые могут повлиять на этот политический подход.

Использование данных, а также получение знаний также важны там, где неопределённость присуща экспериментам с потоками (Konrad и др. 2011г., стр. 955). В этом отношении Центр мониторинга и исследований Гранд-Каньона Геологической службы США (USGS) действует как центр знаний, способствующий экспериментам и обучению. Такая неопределённость является одновременно стимулирующим и сдерживающим фактором для повышения эффективности экологических потоков и подходов к адаптивному управлению. Постоянное экспериментирование и мониторинг жизненно важны для того, чтобы помочь изменить стратегии (Melis 2011г., стр. 141–142).

16.2.3 Новый подход к снижению риска связанных с водой бедствий

Снижение риска бедствий – «концепция и практика снижения риска бедствий посредством систематических усилий по анализу и уменьшению причинных факторов бедствий» (United Nations Office for Disaster Reduction [Управление ООН по уменьшению опасности бедствий] [UNISDR] 2017г.). Снижение риска бедствий направлено на уменьшение серьёзности бедствий, учитывая, что возникновение стихийной угрозы бедствия само по себе не обязательно приводит к бедствию. Таким образом, снижение риска бедствий – превентивный политический подход, включающий такие цели, как ограничение подверженности опасностям, снижение уязвимости сообществ к утрате и повреждению



собственности, перемещению, смертности и другим негативным последствиям стихийных бедствий. Преимущества включают: лучшее управление землёй, окружающей средой и ресурсами и их мониторинг, а также повышение готовности, например, при помощи систем раннего предупреждения и планов эвакуации (UNISDR 2017г.). Ключевым моментом снижения риска бедствий является то, что путём выбора соответствующих политик и реализации таких превентивных действий страны и государства могут уменьшить масштабы экологических бедствий. Рамки снижения риска бедствий эволюционировали, чтобы прилагать больше усилий для превентивного ограничения масштабов бедствий, учитывая расширенные временные рамки (в настоящее время 2015–2030 годы, согласованные с другими глобальными рамками) и делать упор на реализацию, а не на конечные цели (Inter-Agency Regional Analysts Network [Межучрежденческая региональная сеть аналитиков] [IARAN] 2016г., стр. 4).

Последствия бедствий уникальны для каждого региона и влияют на механизмы управления рисками бедствий. Часто это приводит к большим инвестициям в инфраструктуру, зачастую сопровождаемым строго институциональными механизмами (например, Польша, Нидерланды, Сингапур). Однако возникают умеренные (Бельгия, Франция) или сильно диверсифицированные (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии) стратегии как из-за необходимости и воли к изменениям, так и из-за сочетания сил, подталкивающих к этим изменениям (Wiering и др. 2017г., стр. 20–24).

Улучшения в национальных усилиях по снижению риска бедствий и индивидуальной готовности часто возникают после крупных бедствий, таких как цунами в Индийском океане 2004г. (Hoffmann и Mutarak 2017г., стр. 32). Снижение риска бедствий приобретает всё большее значение в политической повестке дня благодаря таким достижениям, как цели Сендайской рамочной программы действий (UNISDR 2015г.). В то же время, поощряется лично-ориентированный подход путём более активного участия женщин, детей и пожилых людей. Существуют резкие отличия в уровне готовности к стихийным бедствиям между развитым и развивающимся миром, и это вызывает серьёзные опасения по поводу справедливости с точки зрения способности противостоять стихийным бедствиям и последующей гибели людей в развивающихся странах (Al-Nammari и Alzaghal 2015г.).

Политики могут способствовать снижению риска бедствий путём повышения эффективности, что, например, может повлиять на доступность питьевой воды, в зависимости от местной/региональной уязвимости и уровня готовности. В частности, наводнения и ураганы оказывают прямое воздействие на качество воды, а засухи влияют как на количество, так и на качество воды. Эффективные политики могут также усилить меры по снижению риска бедствий за счёт устранения угроз доступности безопасной питьевой воды и затронутых систем канализации, которые могут оказать воздействие на здоровье человека.

Тематическое исследование: Политика управления рисками наводнений в Англии и Уэльсе (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии)

Наводнения причиняют большие финансовые убытки и наносят ущерб здоровью в Англии и Уэльсе. Так, наводнения 2007 года нанесли ущерб в размере 3,2 млрд Фунтов стерлингов (Penning-Rowse 2015г.). По состоянию на 2014 год количество домохозяйств в зонах затопления, определённых Агентством по окружающей среде (только в Англии и Уэльсе), «составляет 8,5% от всей собственности, причём четверть из них подвержена значительному риску» (Penning-Rowse и Pardoe 2015г., стр. 5). В результате, за последние 15 лет политика управления рисками наводнений претерпела серьёзные изменения. В частности, делается акцент на «более мягких» мерах предотвращения наводнений, решениях, основанных на природе, и готовности граждан, как указано в стратегии «Создание пространства для воды» (United Kingdom, Department for Environment, Food and Rural Affairs [Соединённое Королевство, Департамент окружающей среды, продовольствия и сельских районов] [DEFRA] 2004г.; Mukhtarov 2009г.) и включено в Закон об управлении наводнениями и водными ресурсами (United Kingdom Parliament [Парламент Соединённого Королевства] 2010г.). Это противопоставляется большей зависимости от инфраструктуры (например, Wiering и др. 2017г.).

Другой подход к управлению рисками наводнений использует взаимодействие заинтересованных сторон на нескольких уровнях и реализует интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) через межотраслевую координацию и более активное участие граждан (Mukhtarov 2009г.). Местные органы власти теперь несут ряд обязанностей по планированию и реагированию на поверхностные воды (например, паводковые воды) в результате передачи ответственности от Министерства окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединённого Королевства (DEFRA) и Агентства по окружающей среде, а также в результате обзоров политики (Pitt 2008г.) и упомянутого выше Закона об управлении наводнениями и водными ресурсами.

Политика также поощряла учёт в стратегиях снижения риска бедствий преимуществ для биоразнообразия, здоровья человека и качества воды. В Pitt Review (Pitt 2007г.; Pitt 2008г.) содержится призыв к установке устойчивых дренажных систем в новых зданиях и к изменению характера землепользования в городах, чтобы уменьшить сток и улучшить удержание воды. В настоящее время добровольные меры направлены на устойчивый дренаж. В **Таблице 16.4** представлена наша оценка эффективности политики управления рисками наводнений в Англии.

Пример Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии по управлению рисками наводнений – комплексная реформа политики в отношении наводнений, включая значительные изменения управления поверхностными водами в Англии и Уэльсе. Время покажет, будет ли новая система эффективнее предыдущей. Однако основные положительные

**Таблица 16.4: Оценка эффективности политики управления рисками наводнений в Англии**

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Правительство Соединённого Королевства заявило, что система управления рисками наводнений эффективна и «добилась заметных успехов, включая обеспечение лучшей защиты более чем 500000 объектов недвижимости с 2005 года». Однако есть опасения по поводу последствий для справедливости от нового распределения средств на основе анализа затрат и выгод и сохраняющегося предпочтения структурным методам управления рисками наводнений.	United Kingdom Parliament (2017г.)
Независимость оценки	Сэр Майкл Питт [Michael Pitt] (2008г.) провёл независимый обзор после обширного наводнения летом 2007 года. Подробная оценка и рекомендации обзора положили начало ряду реформ в управлении рисками наводнений, а также отчётам о ходе работ, подготовленным DEFRA (2012г.). Chatterton и др. (2016г.) подготовили оценку затрат и последствий наводнений 2013–2014гг. на основе категорий оценки 2007 года. Отчёт DEFRA и ответ правительства Соединённого Королевства в 2017 году предоставляют дополнительный материал для оценки политики.	Pitt (2008г.); DEFRA (2012г.); Chatterton и др. (2016г.)
Ключевые участники	Заинтересованные стороны включают Министерство окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Соединённого Королевства (DEFRA), Агентство по окружающей среде, местные органы власти, компании водоснабжения, уполномоченных по вопросам наводнений, Национальный форум по наводнениям, консультантов. Основная политическая реформа на сегодняшний день заключается в предоставлении местным властям большей ответственности за управление рисками наводнений.	UK Government (2010г.); Laakso, Heiskanen и Matschoss (2016г.)
Исходные условия	С поправкой на инфляцию средний ущерб от наводнений в Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии за последние 23 года составляет примерно 250 млн Фунтов стерлингов в год (Penning-RowSELL 2015г.). Особенно примечательны наводнения лета 2007 года, ущерб от которых оценивается в 3,2 млрд Фунтов стерлингов, ставшие катализатором ускоренной реформы управления рисками наводнений.	Penning-RowSELL (2015г.)
Временные рамки	Закон о наводнениях и воде (2010г.) основан на более ранней стратегии «Создание пространства для воды», представленной в 2004г. (DEFRA 2004г.), и более поздней государственной стратегии «Вода будущего» (DEFRA 2008г.), а также на влиятельном отчёте сэра Майкла Питта (DEFRA 2008г.).	DEFRA (2004г.); DEFRA (2008г.); Pitt (2008г.); UK Government (2010г.)
Сдерживающие факторы	Новая политическая основа предоставила местным органам власти ведущую роль в подготовке и реагировании на наводнения, не обеспечив их необходимыми финансовыми, человеческими и техническими возможностями для решения новых задач. Местные органы власти по всей стране борются с завышенными ожиданиями в отношении управления рисками наводнений, поскольку они по-прежнему недофинансированы и испытывают нехватку ресурсов.	Penning-RowSELL (2015г.)
Благоприятные факторы	Рекордные средства, выделенные на управление рисками наводнений для аппаратных, программных и природных решений, составили 2,5 млрд Фунтов стерлингов в период 2015–2021 годов.	Penning-RowSELL (2015г.)
Экономическая эффективность	Тот факт, что разрушительные наводнения зимой 2013/14 года нанесли экономический ущерб, который находится в пределах среднего годового ущерба за последние два десятилетия (около 250 млн Фунтов стерлингов), может указывать на то, что принятые в 2007 году меры по управлению рисками наводнений были эффективными (Thorne 2014г.).	Thorne (2014г.)
Справедливость	Некоторые районы Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии более подвержены затоплению поверхностными водами, чем другие. Рынок страхования имущества либерализован в Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии, что означает, что страховщики могут требовать более высокие премии для домов, расположенных в районах с высоким риском затопления. Это ставит одни домохозяйства в невыгодное положение по сравнению с другими, вызывая обеспокоенность по поводу справедливости политики управления рисками наводнений (Penning-RowSELL и Pardoe 2015г.; Begg, Walker и Kuhlicke 2015г.).	Begg, Walker и Kuhlicke. (2015г.); Penning-RowSELL и Pardoe (2015г.)



Критерий	Описание	Литература
Сопутствующие выгоды	Управление природными наводнениями, основанное на планировании и изменении землепользования, может помочь смягчить неточечное загрязнение от сельскохозяйственных земель и уменьшить воздействие эрозии почв на экосистемы озёр (Dadson и др. 2017г.), демонстрируя, как управление масштабом системы может решить сложную динамическую взаимосвязь. Восстановление наземных и водных местообитаний предоставит дополнительные услуги по хранению углерода (Keesstra и др. 2018г.). Потенциальные сопутствующие выгоды могут включать удержание воды выше по течению в прудах и водоносных горизонтах, что может пополнить дефицитные водные ресурсы во время засух, а также помочь смягчить неблагоприятное экологическое воздействие тепла.	Dadson и др. (2017г.); Keesstra и др. (2018г.)
Трансграничные проблемы	Отсутствуют	
Возможные улучшения	Будущая реформа, направленная на более строгую нормативную базу устойчивого дренажа, станет улучшением.	Begg, Walker и Kuhlicke (2015г.)

результаты уже очевидны с точки зрения большого количества объектов недвижимости с лучшей защитой от риска наводнений, 500000 с 2005г. (United Kingdom Parliament 2017г.).

Дальнейший успех новой политики управления рисками наводнений и её ориентация на управление поверхностными водами, по всей видимости, зависит от способности национальных и региональных правительств координировать с местными властями схемы смягчения последствий и управление рисками природных наводнений. Хотя необходимы дополнительные исследования результатов местного управления стратегиями риска наводнений для лучшего понимания его последствий, представляется разумным заявить, что успешная передача этих обязанностей должна сопровождаться увеличением бюджетов и координирующих полномочий местных властей вместе с усилением вспомогательной роли таких национальных органов, как Агентство по окружающей среде и DEFRA. Хотя местные органы власти ответственны за руководство подготовкой к наводнениям и реагированием на них, им требуется необходимый финансовый, человеческий и технический потенциал для решения новых проблем. Местные власти по всей стране борются с завышенными ожиданиями в отношении управления рисками наводнений, поскольку они остаются недофинансированными (Begg, Walker и Kuhlicke 2015г.; Penning-Rowse и Johnson 2015г.). Более того, многочисленные участники и обязанности, включённые в политику, создают дополнительную проблему для скоординированной реализации (Begg, Walker и Kuhlicke 2015г.).

16.2.4 Экономические стимулы и субсидии на бесплатные базовые услуги водоснабжения

Право на воду включает соображения достаточности, безопасности, приемлемости, физической и ценовой доступности для личного и домашнего использования (резолюция Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/64/292, см. United Nations, General Assembly [UNGA] 2010г.). Всё больше стран официально признают это право человека в соответствии с резолюцией A/RES/64/292 Генеральной

Ассамблеи ООН от 2010 года. Доклад «Глобальный анализ и оценка состояния санитарии и питьевой воды» за 2014 год показал, что 70 из 94 стран признали право на воду (World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] 2014г., стр. 14).

Конституции и законодательства, признающие право на воду, должны подкрепляться политическими инструментами, нацеленными на финансирование и составление бюджета. Эти инструменты важны, потому что финансовые и бюджетные соображения рассматриваются как препятствие для реализации права на воду и санитарии (de Albuquerque и Roaf 2012г.). Государства часто сталкиваются с проблемами возмещения затрат и транзакционных издержек (Obani и Gupta 2016г., стр. 679). Субсидии являются частью усилий по установлению цен на воду, создающих экономические стимулы для реализации права на воду. Субсидии часто используются для поддержания доступности услуг водоснабжения и санитарии и включают такие механизмы, как надбавка к доходу, перекрёстное субсидирование, повышение блочных тарифов, универсальная цена со скидкой и бесплатная основная вода (de Albuquerque и Roaf 2012г., стр. 54, 83).

Разработка ЦРТ позволила сосуществовать правозащитному подходу и рассмотрению воды в качестве экономического блага, хотя и существуют противоречия (Obani и Gupta 2014г.). Цена на воду, если она эффективна, включает в себя все экономические затраты, необходимые для обеспечения водой (Grafton 2017г., стр. 30–31), и подчёркивает, что право на воду не обязательно требует бесплатного предоставления воды (United Nations Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights [Управление Верховного комиссара ООН по правам человека] [ОНЧНР] [УВКПЧ] 2010г., стр. 11–12). Более того, право на воду необходимо рассматривать в более широком контексте множественных водопользований, например, для обеспечения продовольственной безопасности, особенно на уровне домохозяйств. В целом, право человека на воду и санитарии не учитывает, как, например, потребности в воде для сельскохозяйственных нужд и виртуальная передача воды посредством торговли могут по-разному влиять на богатых и бедных пользователей (Obani и Gupta 2016г.,



стр. 685). Таким образом, право на воду определяется местными условиями. Последствия реализации этого права косвенно иллюстрируют взаимосвязь между водной и продовольственной безопасностью и потенциальное неравенство, возникающее из-за различий в местных условиях.

В рамках структуры DPSIR (Раздел 1.6) этот политический подход в основном направлен на обеспечение основных условий безопасной и чистой питьевой воды. Ценообразование и субсидии часто действуют в более широком управленческом контексте, включая создание минимальных требований к качеству воды, а также создание организаций в качестве регулирующих органов (de Albuquerque и Roaf 2012г.). Политика Южной Африки в области предоставления основных бесплатных водных ресурсов является ранним примером конституционного признания права на воду и даёт представление о более чем двадцатилетнем опыте проведения политики (см.

Таблицу 16.6). Она также демонстрирует необходимость использования экономических инструментов, таких как повышение блочных тарифов, с учётом местного гидрологического и социально-экономического контекстов (von Hirschhausen и др. 2017г.).

Тематическое исследование: Политика бесплатного базового водоснабжения в Южной Африке

Правительство Южной Африки приступило к осуществлению Политики бесплатного базового водоснабжения (FBWP) в 2001 году. Её цель заключалась в решении проблем общественного здравоохранения, связанных с отсутствием доступа к безопасной воде и санитарии, а также в предоставлении населению страны субсидированных услуг водоснабжения. Политика нацелена, в частности, на бедных и позволяет обеспечивать 6000 литров питьевой воды на одно домохозяйство в месяц (Department of Water Affairs and Forestry [Департамент водного и лесного хозяйства] [DWAF] 2002г., стр. 7). В более широком смысле политика направлена на сокращение бедности посредством предоставления базовых услуг (DWAF 2002г., стр. 1) в стране, испытывавшей историческое неравенство среди населения.

Программа FBWP требует, чтобы подходы к ограничению потребления воды обеспечивали эффективное бесплатное обеспечение базовым уровнем водоснабжения. Признавая, что муниципалитеты неоднородны, FBWP предлагает смешанные уровни обслуживания в зависимости от платёжеспособности потребителей. Услуги включают в себя ручные насосы, коммунальные краны, регулируемые резервуары во дворах и на крышах, а также подключение к домам (DWAF 2002г.). Кроме того, было предложено несколько типов экономических стимулов для удовлетворения различных потребителей в пределах муниципалитета (см. **Таблицу 16.5**). В **Таблице 16.6** представлена наша оценка эффективности экономических стимулов политики бесплатной базовой воды в Южной Африке.

Программа FBWP является важным первым шагом на пути к реализации права человека на воду и объединяет ряд законодательных и политических инструментов для закрепления важности этого права. Муниципалитеты обязаны использовать тарифную систему в соответствии с Разделом 74 Закона о муниципальных системах. Эта система тарифов отражает принцип «пользователь платит», так что за потребление воды, превышающее базовый уровень, взимается плата (DWAF 2003г., стр. 29). Установка счётчиков является одним из способов измерения или контроля количества воды, подаваемой бесплатно (DWAF 2002г., стр. 29). Тем не менее, этот показатель в 6000л/домохозяйство/месяц был спорным и DWAF признал в 2007 году (2007г., стр. 5), что объём в 25 литров на человека в день не может быть достаточным для многих семей и должен постепенно увеличиваться.

Экономическими показателями внедрения нельзя пренебречь, поскольку в стране наблюдаются высокие региональные, а также социально-экономические различия, что сказывается на справедливости. Для сельского водоснабжения окупаемость очень низкая (WSP 2011г.). Городское водоснабжение достигло охвата 96%, но поддержание активов не было приоритетом, что может привести к ухудшению состояния в будущем (WSP 2011г.) с возможным влиянием на рентабельность.

Эффективное возмещение затрат полномочными органами водоснабжения (т.е. муниципалитетами) также связано с проблемами справедливости. Проблемы с возмещением затрат сказываются на уровнях предоставления услуг. Бесплатный базовый минимум стал максимальной суммой для домашних хозяйств в таких местах, как Дурбан (Loftus 2006г.). Возмещение затрат необходимо для предоставления преимуществ для расширения охвата и устранения географической неравномерности бремени, чтобы программа FBWP не была исключительно для тех, у кого уже есть инфраструктура, и, таким образом, легко получающим выгоду от субсидии (Balfour и др. 2005г., стр. 16).

16.2.5 Добровольная отчётность об устойчивости водных ресурсов в горнодобывающей отрасли

Горная промышленность требует значительных объёмов воды и представляет значительные краткосрочные и долгосрочные риски для водных ресурсов (Spitz и Trudinger 2008г.) (см. также Раздел 9.5.5). Потенциальное воздействие на существующих пользователей и ценность водных ресурсов являются общими проблемами для местных сообществ, сталкивающихся как с крупномасштабными, так и с мелкомасштабными горнодобывающими проектами. Такие опасения проистекают из опыта шахт, вызвавших (или продолжающих вызывать) загрязнение или другие воздействия на водные ресурсы (например, сокращение стока, снижение уровня грунтовых вод, отвод рек, нежелательные изменения качества). Правительства, компании и сообщества признали фундаментальную



потребность горнодобывающей промышленности в эффективном управлении рисками, связанными с водными ресурсами (например, Norgate и Lovel 2006г.; Rankin 2011г.).

Основным протоколом отчётности в области устойчивого развития является Глобальная инициатива по отчётности (GRI), которая началась в 1997 году как коалиция заинтересованных сторон (правительство, сообществ и корпораций) и направлена на то, чтобы сделать отчётность в области устойчивого развития столь же обычной и важной, как и корпоративная отчётность. Текущий стандарт GRI включает широкий спектр показателей по социальным, экономическим, экологическим аспектам и аспектам здоровья местного населения и был разработан для использования не только горнодобывающей отраслью, но и любой компанией или организацией. В нём рассматриваются вопросы справедливости путём предоставления рекомендаций по отчётности о подходах к управлению, затрагивающих уязвимые группы, о способах выявления и взаимодействия с местными заинтересованными сторонами, а также о средствах, при помощи которых компании устраняют риски и воздействия на местные сообщества. После Саммита Земли в Йоханнесбурге в 2002 году мировая горнодобывающая промышленность через Международный совет горнодобывающей и металлургической промышленности теперь требует от своих корпоративных членов публиковать ежегодные отчёты об устойчивом развитии.

Тематическое исследование: Система учёта водных ресурсов в горнодобывающей промышленности Австралии

Раннее исследование данных о воде, сообщаемых шахтами, показало, что данные в отчётности по устойчивому развитию могут изменяться из года в год без объяснения причин, что разные шахты интерпретируют такие термины, как «потребляемая вода» или «оборотная вода» непоследовательно, и что проблемы с качеством воды решались неудовлетворительно (Mudd 2008; Northey и др. 2016г.). Это побудило Австралийский совет по минералам (MCA) разработать Систему учёта водных ресурсов (MCA 2012г.), позволяющую количественно определять водный баланс шахт и сообщать конкретные показатели Глобальной инициативы по отчётности в отчётах об устойчивом развитии. Система учёта водных ресурсов стала важным шагом вперёд в обеспечении последовательного подхода к отчётности по управлению водными ресурсами для шахт. На долю 49 компаний-членов MCA приходится 85% добычи полезных ископаемых Австралии и более 90% экспорта полезных ископаемых (MCA 2017a).

Растущий интерес к корпоративной ответственности стал мощным фактором, способствующим отчётности в области устойчивого развития под давлением инвесторов и акционеров горнодобывающих компаний, а также местных сообществ, пострадавших от добычи полезных ископаемых. Основным фактором,

Таблица 16.5: Три варианта бесплатного базового водоснабжения

	Вариант 1 Повышение блочных тарифов	Вариант 2 Целевые кредиты	Вариант 3 Таргетирование уровня обслуживания
Описание	Повышающийся блочный тариф применяется ко всем бытовым потребителям, при этом первый блок обычно устанавливается от 0 до 6000 литров при нулевом тарифе. Нет фиксированной ежемесячной платы, взимаемой с тех, кто потребляет ниже уровня бедности.	Каждый потребитель, выбранный для оказания помощи по борьбе с бедностью, получает кредит на свой счёт на воду, которого обычно достаточно для бесплатного покрытия расходов на объём потребления для бедных (часто 6000 литров в месяц).	Уровни услуг, обеспечивающие ограниченный поток (ниже уровня потребления бедных), предоставляются бесплатно. Те, у кого уровень обслуживания выше, платят по обычным тарифам, за исключением бедных потребителей, у которых исторически высокий уровень обслуживания.
Метод таргетирования	Нет таргетинга (первые 6000 литров бесплатно для всех домохозяйств). Однако для мест отдыха может потребоваться целевая фиксированная ежемесячная плата.	Требуется система для выявления тех, кто нуждается в выходе из бедности. Обычно она основывается на контрольном показателе бедности (доходы или расходы домохозяйства).	Таргетинг осуществляется путём выбора уровня обслуживания потребителем (или, в некоторых случаях, властями).
Применимость	В основном более крупные городские муниципалитеты. Не подходит для ситуаций, когда имеется большая доля домов для отдыха, если только к ним не применяется целевая фиксированная ежемесячная плата.	Может использоваться в крупных муниципалитетах, но более типичен для средних и малых, в основном, городских муниципалитетов. Требуется наличия биллинговой системы для всех потребителей.	Лучше всего подходит для муниципалитетов, являющимися, в основном, сельскими по своему характеру.

Источник: DWAF (2002г., стр. 27-29).



Таблица 16.6: Оценка эффективности экономических стимулов в рамках политики бесплатного базового водоснабжения в Южной Африке

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Департамент водного и лесного хозяйства (DWAF) сообщил, что имелся хороший список внедрения, особенно в городских районах, в течение первых 22 месяцев после внедрения бесплатного базового водоснабжения. В 2007 году DWAF также сообщил, что более 75% населения было обеспечено бесплатным базовым водоснабжением, и большинство из них (69%) были бедными домохозяйствами. Однако этот успех неравномерен между городскими и сельскими районами, поскольку водоснабжение в отдалённых сельских районах продолжает отставать. Более того, сообщалось, что с 2012 по 2014 годы обеспечение питьевой водой сократилось на 8%.	DWAF (2002г.); Muller (2008г., стр. 79); Water and Sanitation Program [WSP] (2011а, стр. 2); Department of Water and Sanitation [DWS] (2014г., стр. 7)
Независимость оценки	Политика бесплатного базового водоснабжения (FBWP) была оценена внутри страны посредством обзора DWAF, Комиссии по исследованию водных ресурсов и других соответствующих государственных органов, а также в рамках рецензируемой научной и малоизвестной («серой») литературы.	DWAF (2002г.); Mehta и Ntshona (2004г.); Balfour и др. (2005г.); Loftus (2006г.); DWAF (2007г.); Loftus (2007г.); Muller (2008г.); von Schnitzler (2008г.); Dugard (2008г.); WSP (2011а); Naidoo и др. (2012г.); DWS (2014г.); Statistics South Africa (2016г.)
Ключевые участники	DWAF (ныне Департамент водоснабжения и санитарии [DWS]) – министерство, ответственное за надзор за FBWP. Центральное правительство играет роль регулятора в этом децентрализованном процессе. Муниципалитеты, службы водоснабжения и частные поставщики услуг участвуют в реализации на местном уровне.	WSP (2011а)
Исходные условия	До реализации политики не было признания права на воду. Когда в 2001 году была введена программа FBWP, сообщалось, что из 44,8 миллиона человек «5 миллионов (11%) не имели доступа к безопасному водоснабжению, а ещё 6,5 миллиона (15%) не имели определённого базового уровня обслуживания» (DWAF 2003г., стр. 1).	DWAF (2003г., стр. 1)
Временные рамки	Эта политика была разработана в результате более широкого политического процесса пост-апартеидной демократизации после 1994 года. Кроме того, в период 2000–2015 годов также осуществлялась и контролировалась программа FBWP для достижения цели 7С ЦРТ.	
Сдерживающие факторы	Физические ограничения доступности воды в засушливых регионах затрудняют водоснабжение. Политика не определяет «бедное» домохозяйство, несмотря на то, что нацелена на таких водопользователей.	Muller (2008г.); Naidoo и др. (2012г.)
Благоприятные факторы	Эту политику вводит в действие Раздел 27 Конституции, в котором говорится о праве на воду, и она регулируется Законом о водоснабжении 1997 года и Национальным законом о воде 1998 года. Кроме того, нормативно-правовая база, такая как Стратегическая рамочная программа водоснабжения 2003г., направляет реализацию FBWP и дополняется национальными стандартами уровней обслуживания, такими как DWS (2017г.). Политика поддерживает сочетание экономических инструментов, помогающих решить проблему снабжения в ситуации, когда вода была связана социальным неравенством времён апартеида. Эта политика также является частью усилий по децентрализации и, таким образом, может рассматриваться как часть более широкого изменения управления.	Muller (2008г.); DWS (2017г.)
Экономическая эффективность	Средние вложения в водоснабжение на душу населения в Южной Африке относительно высоки (городское водоснабжение 385 Долл. США на душу населения; сельское водоснабжение 278 Долл. США на душу населения). Неравномерная природа рентабельности иллюстрируется тем фактом, что в разных муниципалитетах жизнеспособность перекрёстного субсидирования зависит от ряда факторов, включая уровень благосостояния потребителей, а также типа и соотношения пользователей.	DWAF (2007г.); WSP (2011г.)
Справедливость	Согласно одному исследованию, бремя болезней, связанное с небезопасной питьевой водой и санитарией в Южной Африке в 2000г. оценивалось в 13434 смертельных случая, среди которых было непропорционально много детей (Lewin и др. 2007г.). Эта политика является первым шагом к устранению этих последствий для здоровья. Однако использование счётчиков воды с предоплатой для возмещения затрат на водоснабжение привело к проблеме, когда потребление сверх бесплатного базового минимума становится для некоторых дорогостоящим. При использовании домашних хозяйств в качестве единицы обеспечения мало внимания уделяется домашним хозяйствам в неформальных поселениях и на приусадебных участках.	Bond и Dugard (2008г.); McDonald (2008г.)
Сопутствующие выгоды	Программа FBWP была создана, чтобы иметь совместные преимущества в области общественного здравоохранения, социального обеспечения и гендерного равенства. Mehta и Ntshona (2004г., стр. 19) сообщили о некоторых доказательствах в отношении этого. Однако опубликованные результаты и данные по этому аспекту не являются общедоступными.	DWAF (2002г.); Mehta и Ntshona 2004г., стр. 19



Критерий	Описание	Литература
Трансграничные проблемы	Хотя Южная Африка имеет несколько трансграничных речных бассейнов и водоносных горизонтов, политика относится к национальным целям и осуществлению, которые, похоже, не имеют прямых или явных последствий для осуществления права человека на воду в других прибрежных государствах.	
Возможности для улучшения	После внедрения программы FBWP, в 2009 году была принята политика бесплатной базовой санитарии. Сопутствующие выгоды от её внедрения для программы FBWP можно будет подробно проанализировать в будущем. Рентабельность может включать в себя расходы на здравоохранение и иметь дело с эффективностью политики бесплатной базовой санитарии. Последовательность политики можно ещё больше повысить за счёт интеграционных подходов, предполагающих улучшение институционального взаимодействия. Более конкретное внимание к потребностям неформальных поселений может повысить равенство.	

ограничивающим водные риски при добыче полезных ископаемых, являются технические возможности отдельной компании и её шахт. Например, шахта может не быть оснащена необходимой системой мониторинга, технической компетенцией (особенно моделирования водного баланса) и системами отчётности для обеспечения точной и своевременной отчётности в области устойчивого развития. Эффективное управление водопользованием и сопутствующими затратами в любом случае требует мониторинга, а это означает, что шахте выгодно инвестировать в такие системы, чтобы помочь снизить эксплуатационные расходы, обеспечить прозрачность и улучшить свою репутацию, а также свести к минимуму связанные с водными ресурсами риски. С точки зрения рентабельности, ценность, полученная от составления хорошей отчётности в области устойчивого развития по сравнению с бездействием, может быть значительной вследствие положительных настроений инвесторов, социальной лицензии на деятельность от местного сообщества, снижения эксплуатационных расходов за счёт повышения эффективности водопользования или признания регулирующими органами успешного управления окружающей средой – как было отмечено МСА в своём экономическом обосновании для Системы учёта водных ресурсов (см. МСА 2017b). В **Таблице 16.7** представлена наша оценка эффективности Системы учёта водных ресурсов в горнодобывающей промышленности Австралии.

Растущее число компаний, применяющих отчётность в области устойчивого развития, является признаком успешной политической инициативы и подхода. Тот факт, что МСА, а теперь и Международный совет горнодобывающей и металлургической промышленности, обязали своих членов предоставлять отчёты о водных ресурсах, также демонстрирует успех. Тем не менее, ниже приведены четыре основных недостатка в протоколах Системы учёта водных ресурсов и Международного совета горнодобывающей и металлургической промышленности:

- i. вопрос качества воды в используемых в горнодобывающей промышленности источниках воды;
- ii. связи между подробным мониторингом потенциально

затронутых водных ресурсов, особенно качества воды и потоков, и метриками Глобальной инициативы по отчётности;

- iii. связи между нормативными требованиями к водным ресурсам и отчётностью об устойчивости;
- iv. улучшение водосбора и климатического контекста водных данных, чтобы использование воды горными предприятиями и риски для водных ресурсов можно было более легко интерпретировать и понимать.

Одним из более того, в отчётах об устойчивом развитии публикуется очень мало официальных оценок данных и информации о водных ресурсах, за исключением ограниченного числа академических исследований. С переходом Глобальной инициативы по отчётности к структуре стандартов, а не к структуре руководящих принципов, независимый аудит и обеспечение уверенности стали более заметными, а также важными для ответственных инвесторов, регулирующих органов и заинтересованных сторон сообщества.

Эффективность политики с точки зрения воздействия горных работ на водные ресурсы в целом, ещё не была тщательно оценена. Однако большая часть австралийских горнодобывающих компаний, публикующих отчёты об устойчивом развитии, включающие Систему учёта водных ресурсов, предполагает, что этот подход полезен в качестве инструмента управления.

16.3 Показатели (связи с ЦУР и МЭС)

Нижеследующие показатели доступа к питьевой воде, санитарии и водозаборах дополнительно исследуют разнообразие политик, используемых при управлении ресурсами пресной воды, способствуя улучшению здоровья человека различными путями. Эти показатели были выбраны благодаря тому, что они политически чувствительны и их важность широко признана в рамках текущих задач ЦУР и установленных многосторонних экологических соглашений. Для целей данной главы показатели анализируются для представления политик, влияющих на глобальные тенденции в области питьевой воды, санитарии и водозабора. Существует значительное разнообразие политик, и наш анализ подчёркивает важность сочетания политик для дальнейшего



Таблица 16.7: Оценка эффективности Системы учёта водных ресурсов в горнодобывающей промышленности Австралии

Критерий	Описание	Литература
Успех или неудача	Растущее число компаний, в настоящее время внедривших отчётность в области устойчивого развития в Австралии, а также тот факт, что Австралийский совет по минералам (МСА) и Международный совет горнодобывающей и металлургической промышленности (ICMM) ввели обязательную отчётность по водным ресурсам, свидетельствует об успешном распространении этого политического подхода.	Mudd (2008г.); Northey, Haque и Mudd (2013г.)
Независимость оценки	В связи с тем, что Глобальная инициатива по отчётности (GRI) переходит к структуре стандартов, а не к структуре руководящих принципов, всё чаще проводится аудит внешнего заверения, хотя объёмы такого аудита варьируются. Было проведено очень мало официальных оценок отчётности по водным ресурсам.	Mudd (2008г.); Northey и др. (2016г.)
Ключевые участники	Отдельные горнодобывающие компании, их членские ассоциации, местные сообщества, заинтересованные стороны (например, экологические группы), государственные регулирующие органы, финансовые заинтересованные стороны.	Franks и др. (2014г.)
Исходные условия	Формальной базы не было. Неявной исходной точкой могло быть отсутствие отчётности о водных ресурсах до середины 1990-х годов.	Mudd (2008г.)
Временные рамки	Процесс отчётности в области устойчивого развития и содержащиеся в нем данные эволюционировали за последние 20 лет. С 2016 года GRI является формальным стандартом, а не руководством.	Mudd (2008г.); Northey, Haque и Mudd (2013г.); Northey и др. (2016г.)
Сдерживающие факторы	Компании и шахты ограничены своими техническими возможностями в мониторинге и регистрации процессов и воздействий, связанных с водой.	Mudd (2008г.); Northey, Haque и Mudd (2013г.); Northey и др. (2016г.)
Благоприятные факторы	Растущий интерес к демонстрации корпоративной ответственности с давлением со стороны инвесторов и акционеров горнодобывающих компаний, а также сообществ, затронутых горнодобывающей промышленностью.	Mudd (2008г.); Franks и др. (2014г.); MCA (2017a)
Экономическая эффективность	Для компаний логично использовать самостоятельную отчётность, чтобы избежать конфликтов, связанных с затягиванием проектов, дорогостоящих судебных разбирательств и ущерба бренду. Кроме того, хорошая отчётность в области устойчивого развития может предоставить компаниям социальную лицензию на деятельность от местных сообществ.	Mudd (2008г.); Franks и др. (2014г.);
Справедливость	Хотя отчётность в области устойчивого развития может привести к бесприкрытым ситуациям для горнодобывающих компаний, сообществ и правительства в Австралии, неясно, как отчётность в области устойчивого развития может повлиять на справедливость в других частях мира.	Franks и др. (2014г.)
Сопутствующие выгоды	Отчётность в области устойчивого развития обеспечивает доступность данных для исследователей, позволяя количественно оценить стоимость жизненного цикла конкретных металлов и минералов, инновации, которые могут способствовать устойчивости процессов, а также оценку воздействия новых технологий добычи полезных ископаемых на водные ресурсы.	MCA (2017a)
Трансграничные проблемы	Глобальное внедрение стандартизированной отчётности по устойчивому развитию может способствовать улучшению транснационального управления проблемами горнодобывающей промышленности, связанными с водой.	International Council of Mining and Metals (ICMM) (2017г.)
Возможные улучшения	Необходимо провести подробное изучение отчётности компаний об устойчивости, связанной с водными ресурсами, для оценки её объёма, качества и эффективности. В Системе учёта водных ресурсов и протоколах ICMM есть серьёзные недостатки. Онлайн-базы объединённых данных о водных ресурсах будут способствовать удобству использования данных о воде и повышению прозрачности.	Mudd (2008г.); Northey, Haque и Mudd (2013г.); Northey и др. (2016г.)

достижения глобальных целей, таких как ЦУР, и содействия их реализации на местном уровне.

16.3.1 Показатель 1: Доля населения, пользующегося безопасными управляемыми услугами питьевой воды

Показатель 6.1.1 ЦУР определяется как доля населения во всем мире, пользующаяся безопасными управляемыми услугами питьевой воды в целях поддержки общественного здравоохранения. «Безопасное управление» относится к воде из улучшенного источника воды, расположенного на территории, доступной при необходимости и без фекального загрязнения и загрязнения приоритетными химическими веществами (WHO и United Nations Children's Fund [Детский фонд Организации Объединённых Наций] [UNICEF] [ЮНИСЕФ] 2017г.), при этом «улучшенный источник воды» (показатель ЦРТ) включает дождевую воду, воду, которая подаётся по трубам, поступает из кранов, стояков, скважин, колодцев или родников, либо упакована или доставляется. «Услуги питьевой воды» относятся к доступности, наличию и качеству основного источника, используемого домашними хозяйствами для питья, приготовления пищи, личной гигиены и других бытовых нужд (WHO и UNICEF 2017г.). Приоритетные химические загрязнители различаются в зависимости от страны, но мышьяк и фтор относятся к числу приоритетных загрязнителей во всём мире вследствие их потенциального воздействия на здоровье человека.

Масштаб и измерение

С 2000 по 2015 годы Совместная программа Всемирной организации здравоохранения и Детского фонда ООН (ВОЗ/ЮНИСЕФ) по мониторингу водоснабжения и санитарии (СПМ) использовала бинарную классификацию улучшенных/неулучшенных источников питьевой воды в качестве показателя в целях мониторинга и оценки. Для отслеживания Задачи 6.1 ЦУР, СПМ доработала этот показатель, чтобы также облегчить дальнейшее разграничение уровней обслуживания и оценку безопасного управления поставками (WHO и UNICEF 2017г.). Соответствующие обновления были внесены в схемы системы питьевого водоснабжения СПМ, где «безопасное управление» заняло новую, расположенную на самом верху ступень (**Таблица 16.8**).

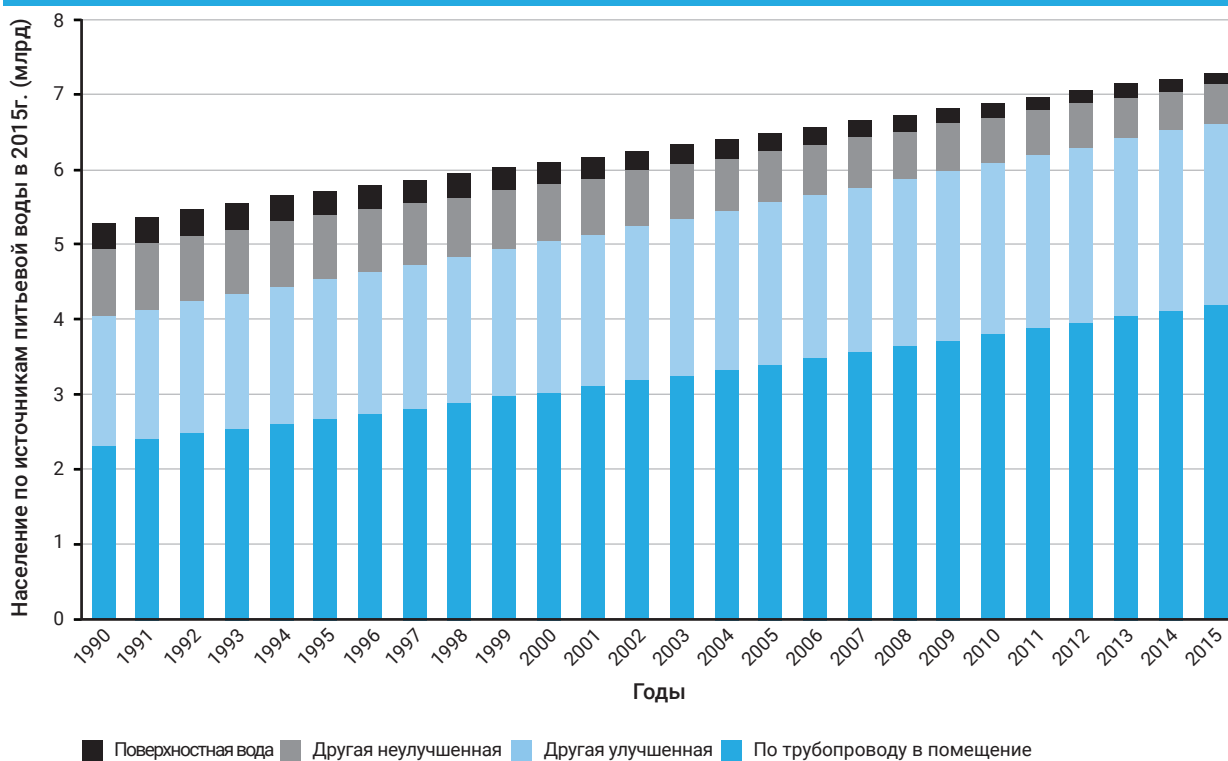
Согласно СПМ, 2,6 миллиарда человек во всём мире получили доступ к улучшенным источникам питьевой воды в период между 1990 и 2015 годами (UNICEF и WHO 2015г.) (**Рисунок 16.2**). В результате, доля населения мира, использующего водопроводную воду в зданиях, составила примерно 75%.

Политическая актуальность

Этот показатель является модификацией показателя 7.8 ЦРТ (доля населения, использующего улучшенный источник питьевой воды) и напрямую связан с Задачей 6.1 ЦУР, направленной на достижение всеобщего и справедливого доступа к безопасной и доступной по цене питьевой воде для всех к 2030 году. Этот показатель также



Рисунок 16.2: Изменение численности населения мира по источникам питьевой воды, 1990–2015гг. (млрд)



Источник: На основе материалов WHO и UNICEF (2017г.).



Таблица 16.8: Сервисная схема СПМ для питьевой воды

Уровень обслуживания	Определение
Безопасно управляемая	Питьевая вода из улучшенного источника, расположенного на прилегающей территории, доступная по мере необходимости, без фекального загрязнения и загрязнения приоритетными химическими веществами
Базовая	Питьевая вода из улучшенного источника воды при условии, что время сбора не более 30 минут в оба конца, включая очереди.
Ограниченная	Питьевая вода из улучшенного источника, где время сбора воды превышает 30 минут в оба конца, включая очереди
Неулучшенная	Питьевая вода из незащищённого колодца или незащищённого источника
Безопасная	Питьевая вода, забираемая непосредственно из реки, плотины, озера, пруда, ручья, канала или

Источник: На основе материалов WHO и UNICEF (2017г.).

относится к давним глобальным политическим усилиям по проблемам воды и здоровья человека, включая такие многосторонние экологические соглашения, как Протокол по проблемам воды и здоровья 1999 года.

Причинные связи

Постепенный переход к руководству водными ресурсами можно в целом объяснить изменениями в предоставлении услуг безопасной питьевой воды. Первоначальное вмешательство включает установку физической инфраструктуры для безопасного водоснабжения. Например, усилия по модернизации услуг водоснабжения до создания водопроводных систем обычно снижают микробное загрязнение как исходной воды, так и воды, хранящейся в домашних условиях (Shields и др. 2015г.). Хотя в секторе санитарии по-прежнему используются, в основном, технические решения (WSP 2011b), в дополнение к ним всё чаще используются подходы, основанные на участии (также см. Раздел 16.2.2). Например, в Индии, национальная водная политика, направленная на обеспечение безопасной водой, использует социально-технологический подход (Khurana и Sen 2008г.).

Установление целевых показателей на национальном уровне также способствует увеличению численности населения, имеющего доступ к безопасной питьевой воде. В недавней оценке доступа к воде в 97 странах,

примерно половина из них за период с 1980 по 2013 годы определила всеобщий доступ в качестве цели или работает над его достижением (Luh и др. 2017г.). ЦРТ по безопасной питьевой воде к 2012 году сократила вдвое долю людей, нуждающихся в доступе, за три года до крайнего срока ЦРТ. За этим ранним успехом последовали национальные цели, мотивированные амбициозными глобальными целями ЦУР: можно ожидать, что страны с соответствующим потенциалом достигнут амбициозных целей, что приведёт к большему охвату, чем в странах, не имеющих таких амбициозных целей (Luh и др. 2017г.).

Другие влияющие факторы

Универсальному доступу могут препятствовать не только гидрологические факторы, такие как осадки, которые могут способствовать нехватке воды, и связанные с водой опасности, такие как микробное заражение, но также и экономические факторы. В быстро развивающихся странах, таких как Индия, загрязнение и чрезмерная эксплуатация воды связаны с индустриализацией и расширением сельского хозяйства, что, в свою очередь, влияет на качество воды (Khurana и Sen 2008г.). Темпы роста населения также затрудняют его охват питьевой водой и санитарией, особенно в странах Океании и Африки к югу от Сахары (UNICEF и WHO 2015г.).

Отсутствие осведомлённости или понимания проблем качества воды может снизить безопасность услуг питьевого водоснабжения как в развитых, так и в развивающихся странах. В Бангладеш, хотя количество ручных колонок увеличилось, проверка качества воды обычно не практикуется (Fischer 2017г.). Это способствует плохому пониманию рисков для здоровья, связанных как с микробными, так и с немикробными загрязнителями. Это может иметь серьёзные последствия для здоровья населения. Например, меры, принятые в 1970-х годах для уменьшения воздействия микробных заболеваний на здоровье в результате использования поверхностных вод, привели к повсеместной установке ручных колонок, которые сами по себе являются источником воды с высоким уровнем неорганического мышьяка (Flanagan, Johnston и Zheng 2012г.). Люди, использующие эти источники для питьевой воды, испытали серьёзные последствия для здоровья, от поражений кожи до рака и когнитивных эффектов (Abdul и др. 2015г.), что привело к стигматизации и другим серьёзным социальным последствиям (Kabir и др. 2015г.).

Возможные альтернативные показатели

Полезный альтернативный показатель для понимания того, что население получает выгоду от безопасного управления услугами питьевой воды, может сосредоточиться на различиях между сельским и городским населением в сочетании с квинтилями благосостояния. СПМ может отслеживать охват в период с 1995 по 2012 годы (UNICEF и WHO 2015г.), но мог бы извлечь выгоду из всеобъемлющих данных и тщательной отчётности.



16.3.2 Показатель 2: Доля населения, пользующегося безопасными услугами санитарии, в том числе средствами для мытья рук с мылом и водой

Показатель 6.2.1 ЦУР относится к доле населения, пользующегося безопасными услугами санитарии, включая установки для мытья рук с мылом и водой, где «безопасные услуги» определяется как «улучшенное санитарное сооружение, не используемое совместно с другими домохозяйствами и где экскременты безопасно удаляются на месте, либо транспортируются и обрабатываются за его пределами» (WHO 2017г., стр. 1).

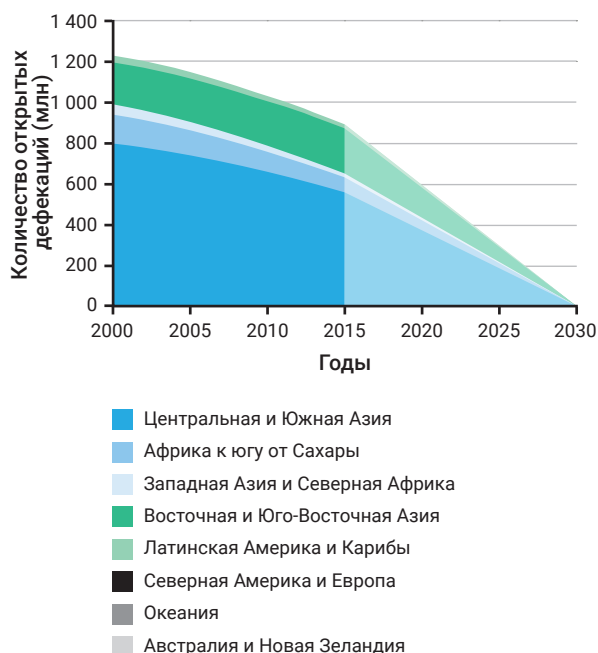
Масштаб и измерение

Уровни санитарных услуг варьируются от безопасного управления через базовые, ограниченные и неулучшенные услуги до полного отсутствия услуг согласно СПМ. Эти уровни фокусируются на том, безопасно ли отделяются и утилизируются экскременты, избегая контакта с людьми. Кроме того, уровни зависят от того, являются ли санитарные сооружения общими или частными (WHO 2017г.).

Графическое представление данных

Был достигнут большой прогресс в сокращении числа людей, не имеющих доступа к безопасным санитарным услугам. Как показано на **Рисунке 16.3**, в период с 2000 по 2015 годы количество людей, практикующих открытую дефекацию, снизилось с 1229 миллионов до 892 миллионов, что в среднем составляет 22 миллиона человек в год. Кроме того, все регионы добились прогресса в снижении этого показателя, за исключением Африки к югу от Сахары и Океании.

Рисунок 16.3: Региональные тенденции доли населения стран, практикующего открытую дефекацию, 2000–2015гг.



Источник: WHO и UNICEF (2017).

Ещё одна заметная тенденция – скорость изменения в разных странах мира. В то время как 14 стран продемонстрировали прогресс, достаточный для обеспечения всеобщей базовой санитарии к 2030 году, большинству необходимо либо ускорить прогресс, либо обратить вспять негативную тенденцию увеличения числа людей, не имеющих доступа к безопасной санитарии (**Рисунок 16.4**).

Политическая актуальность

Доля населения, пользующегося безопасными услугами санитарии, напрямую связана с Задачей 6.2 ЦУР: «К 2030 году обеспечить всеобщий и равноправный доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим средствам и положить конец открытой дефекации, уделяя особое внимание потребностям женщин и девочек и лиц, находящихся в уязвимом положении» (United Nations [Организация Объединённых Наций] 2018г.). Показатель 6.2.1 ЦУР повышает признание этих взаимосвязей и способствует продолжающимся глобальным усилиям по решению проблем водоснабжения и санитарии, включая ЦРТ, предшествующие данной задаче ЦУР, а также План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию.

Причинные связи

Улучшенное водоснабжение и санитария являются наиболее фундаментальными показателями, связанными с мероприятиями в области водоснабжения, санитарии и гигиены (WASH). Политические меры были направлены на обеспечение и поддержание инфраструктуры, такой как колодцы, водные транспортные и распределительные сети, а также водоочистные сооружения (Hunt 2011г.). Меры по обеспечению качества воды и пропаганде гигиены, такие как мытьё рук, также оказались эффективными в профилактике заболеваний (Peletz и др. 2013г.).

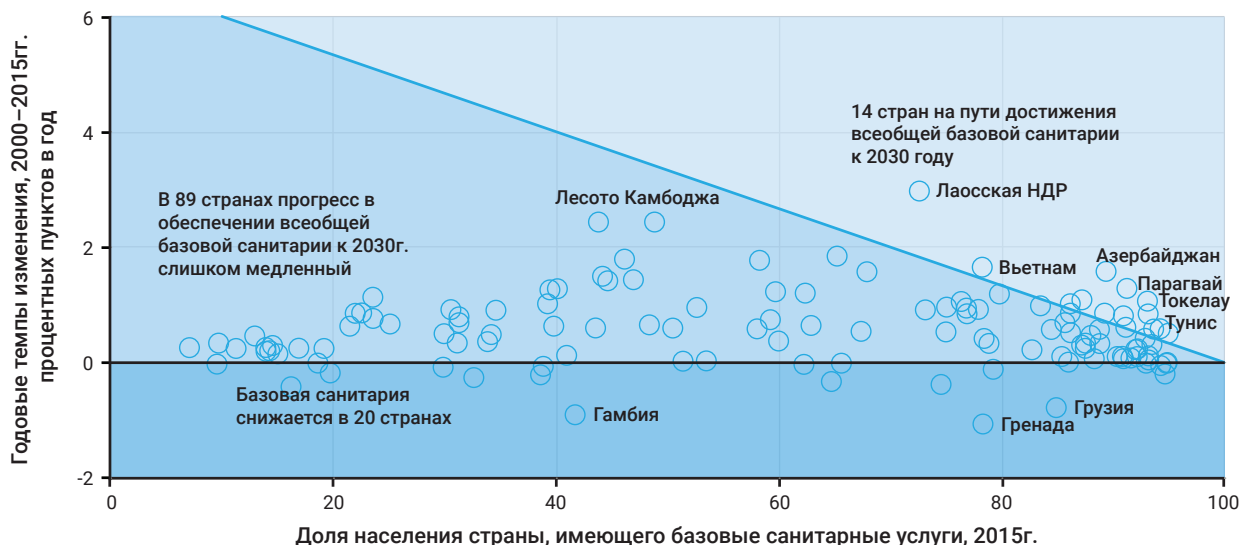
Общая санитария под руководством сообщества (CLTS) активно используется во многих частях мира для увеличения числа людей, пользующихся улучшенными санитарными услугами. CLTS – основная политика, используемая для решения проблемы открытой дефекации в сельских районах развивающихся стран (Bateman и Engel 2017г.). Внедрение было быстрым: с 2000 года 60 стран внедрили CLTS (Crocke и др. 2017г.). CLTS – основанный на широком участии и направленный снизу вверх подход, включающий повышение осведомлённости на уровне сообщества. Одной из причин распространения CLTS является её кажущаяся низкая стоимость, даже с учётом относительной нехватки исследований, изучающих её истинную стоимость (Crocke и др. 2017г.).

Другие влияющие факторы

Как и в случае с доступом к услугам безопасной питьевой воды, санитария находится в центре глобальных амбиций, что отражено в ЦУР. Однако вместо того, чтобы пытаться оценивать WASH и профилактические мероприятия в области здравоохранения на глобальном уровне, более эффективно децентрализовать политику так, чтобы лучше понять факторы, служащие для обеспечения WASH в местных условиях (Whittington и др. 2012г.).



Рисунок 16.4: Прогресс на пути к универсальным базовым санитарным услугам (2000–2015гг.) в странах, где не менее 5% населения не имело базовых услуг в 2015 году



Источник: WHO и UNICEF (2017).

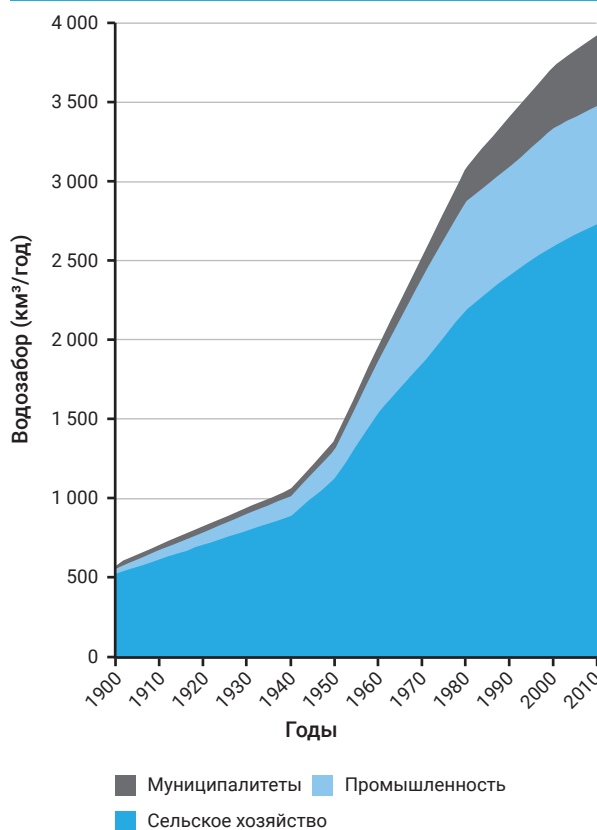
Возможные альтернативные показатели

Сопутствующий рост использования отхожих мест с выгребными ямами и использование грунтовых вод вызвал растущую озабоченность по поводу потенциального воздействия загрязнения питьевой воды на здоровье. Чтобы измерить надёжность санитарных услуг, гигиенически отделяющих экскременты от контакта с людьми, может потребоваться рассмотрение не только простых измерений предоставления санитарных услуг, но и любых вторичных или косвенных эффектов. Для выявления и снижения рисков могут быть полезны основанные на интегрированных данных показатели, и было высказано предположение, что картирование водоснабжения и выгребных ям, а также мониторинг основных показателей загрязнения подземных вод является эффективным (Bask и др. 2018г.).

16.3.3 Показатель 3: Уровень водного стресса: забор пресной воды как доля доступных ресурсов пресной воды

Показатель 6.4.2 ЦУР относится к уровню водного стресса (забор пресной воды как доля имеющихся ресурсов пресной воды). Водозабор можно определить, как количество ресурсов пресной воды, забираемых из рек или водоносных горизонтов для сельскохозяйственных, промышленных и бытовых нужд (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [FAO] 2016г.). Использование воды в сельском хозяйстве составляет большую часть глобального водозабора, что подчёркивает важный аспект взаимосвязи вода-продовольствие (см. Разделы 4.4.3 и 9.8.2), имеющий последствия для средств существования,

Рисунок 16.5: Тенденции глобального водозабора по отраслям с 1900 по 2010 годы (км³ в год)



Источник: На основе материалов FAO (FAO 2016г.).



питания, общественного здоровья и благополучия. Забор воды для сельскохозяйственных нужд используется для орошения, животноводства и аквакультуры (FAO 2016г.). В частности, ирригация составляет большую часть общего водозабора (67%) (United Nations World Water Assessment Programme [Программа Организации Объединённых Наций по оценке водных ресурсов мира] [WWAP] 2016г.).

Масштаб и измерение

Тенденции водозабора показывают, как со временем менялось использование пресной воды людьми. На глобальном уровне за последнее столетие забор воды увеличился (**Рисунок 16.5**). Изменения в заборе воды из открытых водоёмов позволяют предположить, что орошение увеличивалось с течением времени. Отношение забора воды для сельскохозяйственных нужд к общему забору воды в стране варьируется по всему миру в зависимости от таких факторов, как климат и приоритетность сельскохозяйственной деятельности (**Рисунок 16.6**). Строительство плотин способствовало антропогенному использованию воды и испарению из-за накопления воды в озёрах или водохранилищах. Однако этот тип водозабора в настоящее время не отражён в показателе, обсуждаемом в этом разделе (FAO 2016г.).

Графическое представление данных

Политическая актуальность

Этот показатель имеет прямое отношение к Задаче 6.4 ЦУР «к 2030 году существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды». Обеспокоенность по поводу количества воды неоднократно поднималась в глобальной политике и многочисленных многонациональных экологических соглашениях, таких как План действий Мар-дель-Плата 1977 года, Дублинское заявление о водных ресурсах и устойчивом развитии 1992 года, Конвенция 1997

года о праве несудоходных видов использования международных водотоков (Конвенция ООН о водотоках), Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр 1992 года (Водная конвенция ЕЭК ООН) и проект статей Комиссии международного права 2008 года о праве на трансграничные водоносные горизонты. Кроме того, этот показатель также привлекает внимание к балансу между водой для сельского хозяйства и водой для промышленных, бытовых и экосистемных нужд, что конкретно рассматривается в Задаче 6.5 ЦУР, пропагандирующей интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР).

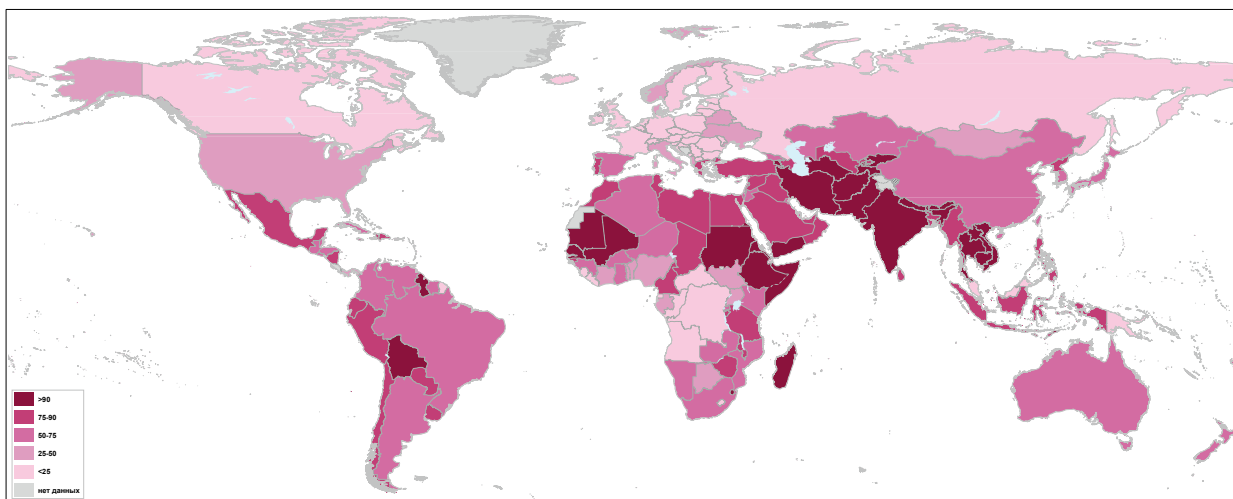
Причинные связи

Субсидии являются основным фактором расширения орошаемого земледелия. Полное возмещение затрат редко происходит в развитых странах. В развивающихся странах были созданы ассоциации водопользователей для уменьшения использования субсидий и платы за водопользование. Однако таких сборов недостаточно для полного возмещения затрат (Тоан 2016г.). Следовательно, цена ирригации снижает стоимость предложения и не учитывает воздействие на окружающую среду. Было предложено включить принцип «загрязнитель платит» в стоимость ирригации (Howarth 2009г.).

Хотя крупные государственные инвестиции в ирригацию и делались в прошлом, маловероятно, что такие масштабные инвестиции будут сделаны в будущем. Вместо этого совместное управление ирригационными системами и передача управления ирригационными системами обеспечивают инвестиции в местном масштабе и пользуются большой популярностью (Turrall и др. 2010г.).

Подземные воды всё чаще используются в сельскохозяйственных целях (**Рисунок 16.7**). В частности, частные колодцы и забор подземных вод стали основным методом орошения в Индии и широко используются в

Рисунок 16.6: Доля общего объёма воды, забираемая для сельского хозяйства



Источник: На основе материалов ФАО (FAO 2015г.).



других развивающихся странах, таких как Китай, Пакистан и Таиланд (Turrall и др. 2010г.). Здесь связь воды и энергии очевидна, поскольку более дешёвая насосная технология и более лёгкий доступ к энергии позволили добычу воды, зачастую на индивидуальном уровне (Shah 2014г.). Однако управление подземными водами, особенно для трансграничных водоносных горизонтов, ещё не налажено (Albrecht и др. 2017г.). Сообщается также о случаях, когда усилия по повышению эффективности орошения не способствовали сокращению использования подземных вод, а скорее наоборот (Pfeiffer и Lin 2014г.).

Другие влияющие факторы

Molden и др. (2010г.) предполагают, что управление водоснабжением, сосредоточенное на распределении, оказало большее влияние на эффективность использования воды, чем ценообразование на поведение фермеров. Однако в крупных речных системах управление водоснабжением через плотины может привести к усилению ирригационной деятельности, в результате чего водосборы, подвергшиеся воздействию плотин, имеют в 25 раз больше экономической активности на единицу

воды по сравнению с неповреждёнными водосборами (Nilsson и др. 2005г.).

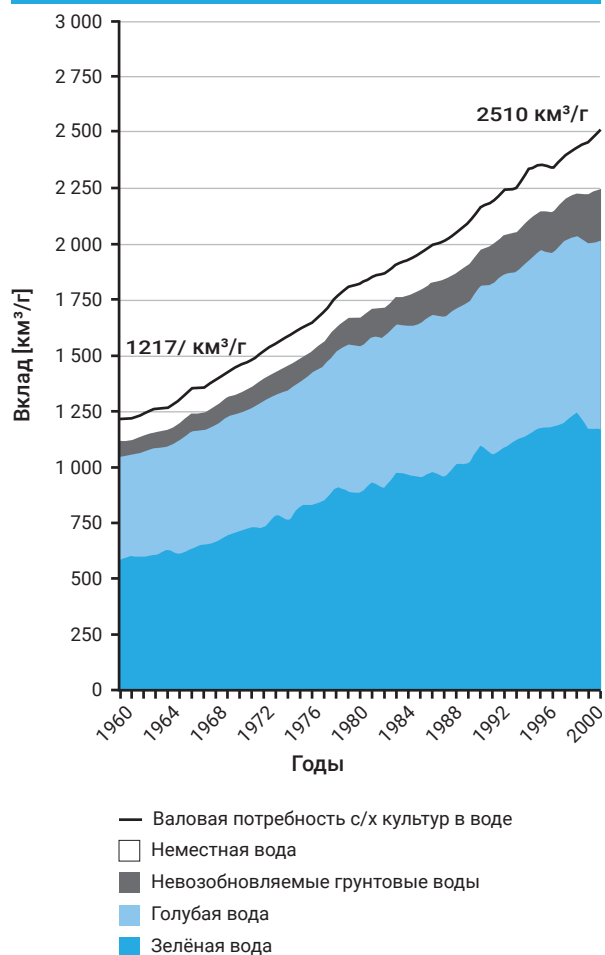
Возможные альтернативные показатели

Vörösmarty и др. (2010г.) изучили, как глобально пересекаются угрозы безопасности человеческих водных ресурсов и биоразнообразию. Показатель этих составных факторов показывает воздействие не только водозабора, но также распространяется и на экосистемы, помимо удовлетворения потребностей в воде для сельскохозяйственного производства. Альтернативные показатели могут дать представление о нехватке воды на субнациональном уровне. Учитывая, что дефицит воды ощущается на местном уровне, альтернативные показатели могут охватывать пространственные вариации дефицита воды внутри стран. Появляются некоторые новые концепции и методологии, например, картирование водных рисков «Aqueduct» Институтом мировых ресурсов делает подробные данные доступными для широкого круга пользователей, включая инвесторов и компании (<https://www.wri.org/our-work/project/aqueduct>).

16.4 Обсуждение и выводы

Различные политические подходы показывают, что количество и качество воды имеют серьёзные последствия для здоровья человека и экосистем и что эти взаимодействия обусловлены изменениями во многих отраслях. Управление становится всё более открытым для негосударственных субъектов, таких как частный сектор и гражданское общество. Таким образом, при принятии решений необходимо учитывать весь спектр отраслей и субъектов, чтобы драйверы и давления (см. Главы 2 и 9) рассматривались комплексно с учётом экономических, социальных и экологических проблем. Достижение политической согласованности и синергизма является важным элементом взаимосвязанного взаимодействия между сектором пресной воды и другими секторами. Политические меры должны быть разработаны таким образом, чтобы выходить за рамки чисто технических решений. Это не умаляет важности обеспечения инфраструктурой, такой как колодцы, туалеты и дамбы, но такое обеспечение следует рассматривать в рамках сложного комплекса политических мер и с учётом согласованности. В нескольких тематических исследованиях было реализовано участие общественности и заинтересованных сторон. Однако распределение

Рисунок 16.7: Изменения глобального валового спроса на воду для сельскохозяйственных культур с течением времени



Источник: Wada, van Beek и Bierkens (2012г., стр. 14)



политического бремени и преимуществ может быть улучшено для решения вопросов равенства и экологической справедливости.

Управленческие подходы и типы политик, рассмотренные в этой главе, не оценивались с точки зрения оценки неденежных ценностей. В тех случаях, когда проводились экономические оценки, компромиссы, в основном, фиксировались в денежном выражении и, как правило, не позволяли оценить воздействие на здоровье человека или экосистем. Негативное воздействие политик на здоровье, как правило, сосредоточено на стихийных бедствиях или инфекционных заболеваниях, и мало что было сделано для извлечения потенциальных сопутствующих выгод для здоровья человека (Grellier и др. 2017г.) или экосистем.

Эффективные политики могут быть достигнуты при активном участии заинтересованных сторон. Однако передача управления водными ресурсами не обязательно приводит к лучшему взаимодействию с заинтересованными сторонами, как показано в политике снижения риска бедствий в Англии и Уэльсе (Раздел 16.2.3); создание потенциала и долгосрочные усилия по повышению осведомлённости и использованию знаний также необходимы для обеспечения эффективного участия заинтересованных сторон.

Пороговые значения и исходные условия мониторинга являются ключевым компонентом реализации политик, а также обеспечения их общей эффективности. Базовые условия должны быть определены при реализации и впоследствии отслеживаться, причинно-следственные связи должны быть выдвинуты и проверены, и должно использоваться контрафактное мышление, чтобы избежать неправильного определения эффективности политики из-за факторов смешения (Ferraro 2009г.). Это особенно верно в отношении доступа к безопасной питьевой воде и санитарии.

Выбор тематических исследований в этой главе направлялся рядом требований, в частности, чтобы тематические исследования подробно описывались в рецензируемой литературе, и поэтому были взяты примеры в основном из развитых стран. Развитые страны часто обладают ресурсами и структурами, позволяющими экспериментировать; соответственно, уроки, извлечённые из тематических исследований из развитых стран, не предназначены для глобального применения. Напротив, следует проявлять осторожность, рассматривая проблемы в индивидуальном порядке, когда они встроены в их собственный конкретный контекст (Ingram 2013г.; Mukhtarov и др. 2015г.).





Литература

Abdul, K.S.M., Jayasinghe, S.S., Chandana, E.P.S., Jayasumana, C. и De Silva, P.M.C.S. (2015r.). Arsenic and human health effects: A review. («Мышьяк и воздействие на здоровье человека: обзор»). *Environmental Toxicology and Pharmacology* 40(3), стр. 828–846. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2015.09.016>.

Albrecht, T.R., Varady, R.G., Zuniga-Teran, A.A., Gerlak, A.K. и Staddon, C. (2017r.). Governing a shared hidden resource: A review of governance mechanisms for transboundary groundwater security. («Управление общими скрытыми ресурсами: обзор механизмов управления безопасностью трансграничных подземных вод»). *Water Security* 2, стр. 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2017.11.002>.

Allan, C. и Watts, R.J. (2017r.). Revealing adaptive management of environmental flows. («Выявление адаптивного управления экологическими потоками»). *Environmental Management* 61(3), стр. 520–533. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0931-3>.

Al-Nammar, F. и Alzaghal, M. (2015r.). Towards local disaster risk reduction in developing countries: Challenges from Jordan. («На пути к снижению риска бедствий на местном уровне в развивающихся странах: вызовы в Иордании»). *International Journal of Disaster Risk Reduction* 12, стр. 34–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.11.005>.

Arthington, A.H., Bunn, S.E., Poff, N.L. и Naiman, R.J. (2006r.). The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. («Проблема обеспечения правил экологического стока для поддержания речных экосистем»). *Ecological Applications* 16(4), стр. 1311–1318. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[1311:tcopel\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1311:tcopel]2.0.co;2).

Austin, D. и Drye, V. (2011r.). The water that cannot be stopped: Southern Paiute perspectives on the Colorado River and the operations of Glen Canyon Dam. («Вода, которую невозможно остановить: перспективы Южных пайутов на реке Колорадо и работа плотины Глен-Каньон»). *Policy and Society* 30(4), стр. 285–300. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2011.10.003>.

Back, J.O., Rivett, M.O., Hinz, L.B., Mackay, N., Wanangwa, G.J., Phiri, O.L. и др. (2018r.). Risk assessment to groundwater of pit latrine rural sanitation policy in developing country settings. («Оценка риска для грунтовых вод от политики санитарии с уборными с выгребной ямой в сельской местности в развивающихся странах»). *Science of The Total Environment* 613-614, стр. 592–610. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.071>.

Balfour, A., Wilson, I., de Jager, J., Still, D.A. и Louw, S. (2005r.). *Development of Models to Facilitate the Provision of Free Basic Water in Rural Areas*. («Разработка моделей для облегчения предоставления бесплатной базовой воды в сельских районах»). WRC Report/South African Water Research Commission and The Mvula Trust. <http://www.wrc.org.za/Knowledge%20Hub%20Documents/Research%20Reports/1379-1-05.pdf>.

Bateman, M. и Engel, S. (2017r.). To shame or not to shame—that is the sanitation question. («Стыдиться или нет – вот вопрос санитарии»). *Development Policy Review* 36(2), стр. 155–173. <https://doi.org/10.1111/dpr.12317>.

Begg, C., Walker, G. и Kuhlicke, S. (2015r.). Localism and flood risk management in England: The creation of new inequalities? («Локализм и управление рисками наводнений в Англии: создание нового неравенства»). *Environment and Planning C-Government and Policy* 33(4), стр. 685–702. <https://doi.org/10.1068/c12216>.

Bernauer, T. и Kuhn, P.M. (2010r.). Is there an environmental version of the Kantian peace? Insights from water pollution in Europe. («Существует ли экологическая версия кантовского мира? Анализ загрязнения вод в Европе»). *European Journal of International Relations* 16(1), стр. 77–102. <https://doi.org/10.1177/1354066109344662>.

Binational.net (2012r.). *Areas of concern (annex 1)*. («Области, вызывающие озабоченность (приложение 1)»). <https://binational.net/annexes/a1/>.

Boundary Waters Treaty (1909r.). Treaty between Great Britain and the United States signed on 1 November. («Договор между Великобританией и США подписан 1 ноября»). <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=lawwater>.

Bond, P. и Dugard, J. (2008r.). Water, human rights and social conflict: South African experiences. («Вода, права человека и социальные конфликты: опыт Южной Африки»). *Social Justice & Global Development* 1, стр. 1–21. <http://go.galegroup.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA187844300&sid=google&scholar&v=2.1&tr=8&linkaccess=abs&issn=14670437&p=AONE&sw=w>.

Camacho, A.E., Susskind, L. и Schenk, T. (2010r.). Collaborative planning and adaptive management in Glen Canyon: A cautionary tale. («Совместное планирование и адаптивное управление в Глен-Каньон: поучительная история»). *Columbia Journal of Environmental Law* 35, стр. 1. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1572720.

Chatterton, J., Clarke, C., Daly, E., Dawks, S., Elding, C., Fenn, T. и др. (2016r.). *Delivering Benefits Through Evidence: The Costs and Impacts of the Winter 2013 to 2014 Floods*. («Получение выгоды на основе фактических данных: затраты и последствия наводнений зимой 2013–2014 гг.»). Bristol: Environment Agency. http://ppltd.co.uk/uploads/report_files/the-costs-and-impacts-of-the-winter-2013-to-2014-floods-report.pdf.

Collier, M.P., Webb, R.H. и Andrews, E.D. (1997r.). Experimental flooding in Grand Canyon. («Экспериментальное наводнение в Гранд-Каньоне»). *Scientific American* 276(1), стр. 82–89. www.jstor.org/stable/24993568.

Crocker, J., Saywell, D., Shields, K.F., Kolsky, P. и Bartram, J. (2017r.). The true costs of participatory sanitation: Evidence from community-led total sanitation studies in Ghana and Ethiopia. («Истинные затраты на совместную санитарии: данные общих исследований в области санитарии под руководством общин в Гане и Эфиопии»). *Science of The Total Environment* 601-602, стр. 1075–1083. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.279>.

Dadson, S., Hall, J., Murgatroyd, A., Acreman, M., Bates, P., Beven, K. и др. (2017r.). A restatement of the natural science evidence concerning catchment-based 'natural' flood management in the UK. («Повторное изложение естественнонаучных данных о «естественном» управлении наводнениями на основе водосбора в Великобритании»). *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 473(2199). <https://doi.org/10.1098/rspa.2016.0706>.

de Albuquerque, C. и Roaf, V. (2012r.). *On the Right Track: Good Practices in Realising the Rights to Water and Sanitation*. («На правильном пути: передовой опыт реализации прав на воду и санитарии»). http://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/BookonGoodPractices_en.pdf.

Dugard, J. (2008r.). Rights, regulation and resistance: The Phiri Water Campaign. («Права, регулирование и сопротивление: водная кампания Phiri»). *South African Journal on Human Rights* 24(3), стр. 593–611. <https://doi.org/10.1080/19962126.2008.11864972>.

Ferraro, P.J. (2009r.). Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy. («Контрфактическое мышление и оценка воздействия в экологической политике»). *New Directions for Evaluation* 122, стр. 75–84. <https://doi.org/10.1002/ev.297>.

Findlay, R. и Telford, P. (2006r.). *The International Joint Commission and the Great Lakes Water Quality Agreement: Lessons for Canada-United States Regulatory Co-operation*. («Международная совместная комиссия и Соглашение о качестве воды Великих озер: уроки для сотрудничества в области регулирования между Канадой и США»). Toronto: Government of Canada. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/greatlakes.pdf>.

Fischer, A. (2017r.). *Achieving and Sustaining Safely Managed Drinking Water in Bangladesh: Findings from a Water Audit*. («Достижение и поддержание безопасного управления питьевой водой в Бангладеш: результаты аудита водных ресурсов»). Policy Brief. http://reachwater.org.uk/wp-content/uploads/2017/08/17_08-Matlab-Policy-brief-1.pdf.

Flanagan, S.V., Johnston, R.B. и Zheng, Y. (2012r.). Arsenic in tube well water in Bangladesh: Health and economic impacts and implications for arsenic mitigation. («Мышьяк в воде из трубчатых колодезь в Бангладеш: влияние на здоровье и экономику, а также последствия минимизации мышьяка»). *Bulletin of the World Health Organization* 90(11), стр. 839–846. <https://doi.org/10.2471/BLT.11.101253>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015r.). *Proportion of total water withdrawn with agriculture*. («Доля общего забора воды для сельского хозяйства»). Rome (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/maps/WithA_WithT_eng.pdf).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Water uses*. («Использование воды»). http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm#time (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).

Franks, D.M., Davis, R., Bebbington, A.J., Ali, S.H., Kemp, D. и Scurrah, M. (2014r.). Conflict translates environmental and social risk into business costs. («Конфликт превращает экологические и социальные риски в затраты для бизнеса»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(21), стр. 7576–7581. <https://doi.org/10.1073/pnas.1405135111>.

Gerlak, A.K., Lautze, J. и Giordano, M. (2011r.). Water resources data and information exchange in transboundary water treaties. («Обмен данными и информацией о водных ресурсах в договорах по трансграничным водам»). *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 11(2), стр. 179–199. <https://doi.org/10.1007/s10784-010-9144-4>.

Giordano, M., Drieschova, A., Duncan, J.A., Sayama, Y., De Stefano, L. и Wolf, A.T. (2014r.). A review of the evolution and state of transboundary freshwater treaties. («Обзор эволюции и состояния договоров о трансграничных ресурсах пресной воды»). *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 14(3), стр. 245–264. <https://doi.org/10.1007/s10784-013-9211-8>.

Global Water Partnership (2017r.). *What is the IWRM toolbox?* («Что такое набор инструментов ИУВР?»). https://www.gwp.org/en/learn/iwrmtoolbox/About_IWRM_ToolBox/What_is_the_IWRM_ToolBox/ (Доступ проверен: 18 октября 2018r.).

Great Lakes Water Quality Agreement (2012r.). Protocol Amending the Agreement Between Canada and the United States of America on Great Lakes Water Quality, 1978, as Amended on October 16, 1983, and on November 18, 1987. Signed September 7, 2012. Entered into force February 12, 2013. («Протокол о внесении изменений в Соглашение между Канадой и Соединенными Штатами Америки о качестве воды Великих озер 1978 года с поправками от 16 октября 1983 года и 18 ноября 1987 года. Подписан 7 сентября 2012 года. Вступил в силу 12 февраля 2013 года»). https://binational.net/wp-content/uploads/2014/05/1094_Canada-USA-GLWQA_e.pdf.

Grafton, R.Q. (2017r.). Responding to the 'wicked problem' of water insecurity. («Ответ на «злостную проблему» отсутствия водной безопасности»). *Water Resources Management* 31(10), стр. 3023–3041. <https://doi.org/10.1007/s11269-017-1606-9>.

Grelier, J., White, M.P., Albin, M., Bell, S., Elliott, L.R., Gascón, M. и др. (2017r.). BlueHealth: A study programme protocol for mapping and quantifying the potential benefits to public health and well-being from Europe's blue spaces. («BlueHealth: протокол общей программы для картирования и количественной оценки потенциальных преимуществ для здоровья и благополучия людей из голубых пространств Европы»). *BMJ Open* 7(6), e016188. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016188>.

Gunderson, L. (2015r.). Lessons from adaptive management: Obstacles and outcomes. («Уроки адаптивного управления: препятствия и результаты»). In *Adaptive Management of Socio-Ecological Systems*. Allen, C.R. и Garmestani, A.S. (ред.). Dordrecht: Springer, стр. 27–38. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9682-8_3 (Скачано: 03/12/2017).

Hall, J.D., O'Connor, K. и Ranieri, J. (2006r.). Progress toward delisting a great lakes area of concern: The role of integrated research and monitoring in the hamilton harbour remedial action plan. («Прогресс в деле исключения из списка Великих озер, вызывающих озабоченность: роль комплексных исследований и мониторинга в плане действий по восстановлению гавани Гамильтона»). *Environmental Monitoring Assessment* 113(1-3), стр. 227–243. <https://doi.org/10.1007/s10661-005-9082-8>.

Hazel, J.E., Topping, D.J., Schmidt, J.C. и Kaplinski, M. (2006r.). Influence of a dam on fine-sediment storage in a canyon river. («Влияние плотины на накопление мелкозернистых наносов в каньоне реки»). *Journal of Geophysical Research-Earth Surface* 111(F1). <https://doi.org/10.1029/2004JF00193>.

Helm, P.A., Milne, J., Hiriart-Baer, V., Crozier, P., Kolic, T., Lega, R. и др. (2011r.). Lake-wide distribution and depositional history of current- and past-use persistent organic pollutants in Lake Simcoe, Ontario, Canada. («Распространение по всему озеру и история осадения стойких органических загрязнителей, использовавшихся в настоящее время и в прошлом, в озере Симко, Онтарио, Канада»). *Journal of Great Lakes Research* 37, стр. 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2011.03.016>.

Hildebrand, L.P., Pebbles, V. и Fraser, D.A. (2002r.). Cooperative ecosystem management across the Canada-US border: Approaches and experiences of transboundary programs in the Gulf of Maine, Great Lakes and Georgia Basin/Puget Sound. («Совместное управление экосистемами через границу между Канадой и США: подходы и опыт трансграничных программ в заливе Ман, Великих озерах и бассейне Джорджи/Пьюджет-Саунд»). *Ocean & Coastal Management* 45(6), стр. 421–457. [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(02\)00078-9](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(02)00078-9).

Hoffmann, R. и Muttarak, R. (2017r.). Learn from the past, prepare for the future: Impacts of education and experience on disaster preparedness in the Philippines and Thailand. («Учиться из прошлого, готовиться к будущему: воздействия образования и опыта в области готовности к стихийным бедствиям на Филиппинах и в Таиланде»). *World Development* 96, стр. 32–51. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.02.016>.

Howarth, W. (2009r.). Cost recovery for water services and the polluter pays principle. («Возмещение затрат на услуги водоснабжения и принцип «загрязнитель платит»). *ERA Forum* 10(4), стр. 565–587. <https://doi.org/10.1007/s12027-009-0134-3>.

Hutema, D., Mostert, E., Egas, W., Moellenkamp, E., Pah-Wostl, C. и Yalcin, R. (2009r.). Adaptive water governance: Assessing the institutional prescriptions of adaptive (co-)management from a governance perspective and defining a research agenda. («Адаптивное водное управление: оценка институциональных предписаний адаптивного (со-)управления с точки зрения управления и определение программы исследований»). *Ecology and Society* 14(1). <http://www.jstor.org/stable/26268026>.

Hunt, A. (2011r.). *Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals*. («Небезопасное водоснабжение и канализация и опасные химические вещества»). OECD Environment Working Papers. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kg9qx8dsx43-en.pdf?expires=1533200166&id=id&accname=guest&checksum=0055FD049958B5C405E7448B0C5E186>.

Ingram, H. (2013r.). No universal remedies: Design for contexts. («Нет универсальных средств: дизайн для контекстов»). *Water International* 38(1), стр. 6–11. <https://doi.org/10.1080/02508060.2012.739076>.



- Inter-Agency Regional Analysts Network (2016r.). *The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. A Three Year Outlook (2016-2018) at a Global Shift. Asia Report*. («Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий. Трёхлетняя перспектива (2016–2018гг.) в условиях глобального сдвига. Отчёт по Азии»). <http://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2017/01/IABAN-Sendai-Framework-F%3C%A9v-2016.pdf>
- International Council on Mining and Metals (2017r.). *A Practical Guide to Consistent Water Reporting*. («Практическое руководство по последовательной отчётности о воде»). London. https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/water/170315_water-reporting-guidance_en.pdf
- International Joint Commission (1980r.). *Pollution in the Great Lakes Basin from Land Use Activities: Summary*. («Загрязнение бассейна Великих озёр от землепользования: резюме»). <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1251&context=ijcarchive>
- International Joint Commission (1981r.). *Supplemental Report Under the Reference on Pollution in the Great Lakes System from Land Use Activities on Phosphorus Management Strategies*. («Дополнительный отчёт по справке о загрязнении системы Великих озёр в результате деятельности по землепользованию по стратегиям управления фосфором»). <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1250&context=ijcarchive>
- International Joint Commission (2001r.). *Great Lakes Science and Policy Symposium, November 6-8, 2001. Discussion Papers*. («Симпозиум по вопросам науки и политики в районе Великих озёр, 6–8 ноября 2001г. Документы для обсуждения»). <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1559&context=ijcarchive>
- International Joint Commission (2007r.). *First Triennial Assessment of Progress on Great Lakes Water Quality*. («Первая трёхгодичная оценка прогресса в отношении качества воды Великих озёр»). Washington, D.C. <http://ijc.org/files/tinyimage/uploaded/GLWQA/TAP.pdf>
- International River Foundation (2007r.). *The Brisbane Declaration*. («Брисбенская декларация»). <http://riverfoundation.org.au/wp-content/uploads/2017/02/THE-BRISBANE-DECLARATION.pdf> (Доступ проверен: 3 декабря 2018г.)
- Jetoo, S. (2017r.). The role of transnational municipal networks in transboundary water governance. («Роль транснациональных муниципальных сетей в управлении трансграничными водами»). *Water* 9(1), стр. 40. <https://doi.org/10.3390/w9010040>
- Kabir, R., Titus Muurlink, Q. и Hossain, M.A. (2015r.). Arsenicosis and stigmatisation. («Арсеникоз и стигматизация»). *Global Public Health* 10(8), стр. 968–979. <https://doi.org/10.1080/17441692.2015.1015435>
- Keesstra, S., Nunes, J., Novara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z. и др. (2018r.). The superior effect of nature-based solutions in land management for enhancing ecosystem services. («Превосходный эффект природных решений в управлении земельными ресурсами для улучшения экосистемных услуг»). *Science of The Total Environment* 610-611, стр. 997–1009. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.077>
- Kemp, P.S. и O’Hanley, J. (2010r.). Procedures for evaluating and prioritising the removal of fish passage barriers: A synthesis. («Процедуры оценки и определения приоритетности устранения препятствий для прохода рыбы: синтез»). *Fisheries Management and Ecology* 17(4), стр. 297–322. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2010.00751.x>
- Khurana, I. и Sen, R. (2008r.). *Drinking Water Quality in Rural India: Issues and Approaches. Background Paper*. («Качество питьевой воды в сельских районах Индии: проблемы и подходы. Справочный документ»). London: WaterAid. http://www.indiawaterportal.org/sites/indiawaterportal.org/files/DrinkingWaterQuality_0.pdf
- Kingsford, R.T., Biggs, H.C. и Pollard, S.R. (2011r.). Strategic adaptive management in freshwater protected areas and their rivers. («Стратегическое адаптивное управление пресноводными охраняемыми территориями и их реками»). *Biological Conservation* 144(4), стр. 1194–1203. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.09.022>
- Konrad, C.P., Olden, J.D., Lytle, D.A., Melis, T.S., Schmidt, J.C., Bray, E.N. и др. (2011). Large-scale flow experiments for managing river systems. («Крупномасштабные эксперименты с потоками по управлению речными системами»). *Bioscience* 61(12), стр. 948–959. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.5>
- Korman, J., Kaplinski, M. и Melis, T.S. (2010r.). *Effects of High-Flow Experiments From Glen Canyon Dam on Abundance, Growth, and Survival Rates of Early Life Stages of Rainbow Trout in The Lees Ferry Reach of The Colorado River*. («Влияние экспериментов с большим потоком на плотине Глен-Каньон на численность, рост и выживаемость радужной форели в раннем возрасте в паромном речном колене Лио на реке Колорадо»). Open–File Report. Reston, VA: United States Department of the Interior and U.S. Geological Survey. <https://pubs.usgs.gov/of/2010/1034/of2010-1034.pdf>
- Krantzberg, G. (2012r.). Renegotiation of the 1987 great lakes water quality agreement: From confusion to promise. («Ренеготирование соглашения 1987 года о качестве воды Великих озёр: от неразберихи к обещаниям»). *Sustainability* 4(6), стр. 1239–1255. <https://doi.org/10.3390/su4061239>
- Krantzberg, G. и De Boer, C. (2008r.). A valuation of ecological services in the Laurentian Great Lakes Basin with an emphasis on Canada. («Оценка экологических услуг в бассейне Лаврентия Великих озёр с акцентом на Канаду»). *American Water Works Association* 100(6), стр. 100–111. <https://doi.org/10.1002/aj.1551-8833.2008.tb09657.x>
- Laakso, S., Heiskanen, E. и Matschoss, K. (2016r.). *Deliverable 3.2. ENERGISE Living Labs Background Report*. («Результат 3.2. Справочный отчёт ENERGISE Living Labs»). http://www.energise-project.eu/sites/default/files/content/ENERGISE_D3.2_141117_FINAL_0.pdf
- Lewin, S., Norman, R., Nannan, N., Thomas, E. и Bradshaw, D. (2007r.). Estimating the burden of disease attributable to unsafe water and lack of sanitation and hygiene in South Africa in 2000. («Оценка бремени болезней, связанных с небезопасной водой и отсутствием санитарии и гигиены в Южной Африке в 2000 году»). *South African Medical Journal* 97(8), стр. 755–762. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17952234>
- Loftus, A. (2006r.). Reification and the dictatorship of the water meter. («Материализация и диктатура счётчика воды»). *Antipode* 38(5), стр. 1023–1045. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2006.00491.x>
- Loftus, A. (2007r.). Working the socio-natural relations of the urban waterscape in South Africa. («Работа над социо-природными отношениями городского водного ландшафта в Южной Африке»). *International Journal of Urban and Regional Research* 31(1), стр. 41–59. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2007.00708.x>
- Luh, J., Ojomo, E., Evans, V. и Bartram, J. (2017r.). National drinking water targets-trends and factors associated with target-setting. («Национальные целевые показатели по питьевой воде – тенденции и факторы, связанные с установлением целевых показателей»). *Water Policy* 19(5), стр. 851–866. <https://doi.org/10.2166/wp.2017.108>
- Marvin, C., Painter, S. и Rossmann, R. (2004r.). Spatial and temporal patterns in mercury contamination in sediments of the Laurentian Great Lakes. («Пространственные и временные закономерности загрязнения грунтовыми отложениями Лаврентийских Великих озёр»). *Environmental research* 95(3), стр. 351–362. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2003.09.007>
- McDonald, D.A. (2008r.). *World City Syndrome: Neoliberalism and Inequality in Cape Town*. («Синдром мирового города: неолиберализм и неравенство в Кейптауне»). 1st edn. New York, NY: Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781135903374>
- McLaughlin, S. и Krantzberg, G. (2012r.). An appraisal of management pathologies in the Great Lakes. («Оценка патологий хозяйствования в Великих озёрах»). *The Science of the total environment* 416, стр. 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.12.015>
- Mehta, L. и Ntshona, Z.M. (2004r.). *Dancing to Two Tunes? Rights and Market-Based Approaches in South Africa’s Water Domain*. «Танцы под две мелодии? Права и рыночные подходы в водной сфере Южной Африки». Sustainable Livelihoods in Southern Africa Research Paper. Brighton: Institute of Development Studies. <https://www.ircwash.org/sites/default/files/Mehta-2004-Dancing.pdf>
- Melis, T.S. (2011r.). *Effects of Three High-Flow Experiments on the Colorado River Ecosystem Downstream from Glen Canyon Dam, Arizona*. («Воздействие трёх экспериментов с большим потоком на экосистему реки Колорадо вниз по течению от плотины Глен-Каньон, Аризона»). Circular. Reston, VA: U.S. Geological Survey. <https://pubs.usgs.gov/circr/1366/c1366.pdf>
- Meretsky, V.J., Wegner, D.L. и Stevens, L.E. (2000r.). Balancing endangered species and ecosystems: A case study of adaptive management in Grand Canyon. («Уравновешивание исчезающих видов и экосистем: пример адаптивного управления в Гранд-Каньоне»). *Environmental Management* 25(6), стр. 579–586. <https://doi.org/10.1007/s002670010045>
- Minerals Council of Australia (2012r.). *Water Accounting Framework for the Minerals Industry - User Guide Version 1.2*. («Система учёта воды в горнодобывающей промышленности – Руководство пользователя Версия 1.2».)
- Minerals Council of Australia (2017a). *Annual Report 2016*. («Годовой отчёт 2016г.»). Canberra. <https://www.minerals.org.au/sites/default/files/17%2073%20%20MCA%20Annual%20Report%202016%20to%20be%20released%207%20Jun%202017.pdf>
- Minerals Council of Australia (2017b). *Water accounting framework for the Australian minerals industry*. («Система учёта воды в горнодобывающей промышленности Австралии»). <https://www.minerals.org.au/water-accounting-framework-australian-minerals-industry>
- Miramachi, N. (2015r.). *Transboundary Water Politics in the Developing World*. («Трансграничные водные политики в развивающихся странах»). 1st edn. Oron: Routledge. <https://www.routledge.com/Transboundary-Water-Politics-in-the-Developing-World/Miramachi/book/9780415812955>
- Molden, D., Oweis, T., Steduto, P., Bindraban, P., Hanjra, M.A. и Kijne, J. (2010r.). Improving agricultural water productivity: Between optimism and caution. («Повышение продуктивности воды в сельском хозяйстве: между оптимизмом и осторожностью»). *Agricultural Water Management* 97(4), стр. 528–535. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.03.023>
- Mudd, G.M. (2008r.). Sustainability reporting and water resources: A preliminary assessment of embodied water and sustainable mining. («Отчётность в области устойчивого развития и водные ресурсы: предварительная оценка включённой воды и устойчивой добычи полезных ископаемых»). *Mine Water and the Environment* 27(3), стр. 136–144. <https://doi.org/10.1007/s10230-008-0037-5>
- Mukhtarov, F. (2009r.). *The Hegemony of Integrated Water Resources Management: A Study of Policy Translation in England, Turkey and Kazakhstan*. («Гегемония интегрированного управления водными ресурсами: исследование перевода политик в Англии, Турции и Казахстане»). Master of Science in Environmental Sciences and Policy, Central European University <http://www.cps.ceu.hu/theses/2/2005/the-hegemony-of-integrated-water-resources-management-a-study-of-policy-translation-in>
- Mukhtarov, F., Fox, S., Mukhamedova, N. и Wegerich, K. (2015r.). Interactive institutional design and contextual relevance. Water user groups in Turkey, Azerbaijan and Uzbekistan. («Интерактивный институциональный дизайн и контекстная значимость: группы водопользователей в Турции, Азербайджане и Узбекистане»). *Environmental Science & Policy* 53, стр. 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.10.006>
- Muller, M. (2008r.). Free basic water - a sustainable instrument for a sustainable future in South Africa. («Бесплатная основная вода – надёжный инструмент устойчивого будущего в ЮАР»). *Environment and Urbanization* 20(1), стр. 67–87. <https://doi.org/10.1177/0956247808089149>
- Naidoo, N., Longondo, C., Rawatall, T. и Brueton, V. (2012r.). *The Provision of Free Basic Water to Backyard Dwellers and/or More Than One Household Per Stand*. («Предоставление бесплатной основной воды жителям приусадебных участков или более чем одному домохозяйству на каждый участок»). WRC Report. Pretoria: South African Water Research Commission. <http://www.wrc.org.za/Knowledge%20Hub%20Documents/Research%20Reports/1987-1-12.pdf>
- Neeson, T.M., Ferris, M.C., Diebel, M.W., Doran, P.J., O’Hanley, J.R. и McIntyre, P.B. (2015r.). Enhancing ecosystem restoration efficiency through spatial and temporal coordination. («Повышение эффективности восстановления экосистем за счёт пространственной и временной координации»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(19), стр. 6236–6241. <https://doi.org/10.1073/pnas.1423812112>
- Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M. и Revenga, C. (2005r.). Fragmentation and flow regulation of the world’s large river systems. («Фрагментация и регулирование стока крупных речных систем мира»). *Science* 308(5720), стр. 405–408. <https://www.doi.org/10.1126/science.1107887>
- Norgate, T.E. и Lovel, R.R. (2006r.). Sustainable Water Use in Minerals and Metal Production. («Устойчивое использование воды в добыче полезных ископаемых и металлургии»). *Green Processing 2006: Third International Conference on Sustainable Processing of Minerals and Metals*. Newcastle, 5-6 июня 2006г. Australasian Institute of Mining & Metallurgy стр. 133–141 <https://publications.csiro.au/rpr/pub?list=BRO8&pid=procite:3994a205-8750-4e3e-b214-9699562d42af>
- Northey, S., Haque, N. и Mudd, G. (2013r.). Using sustainability reporting to assess the environmental footprint of copper mining. («Использование отчётов об устойчивом развитии для оценки воздействия добычи меди на окружающую среду»). *Journal of Cleaner Production* 40, стр. 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.027>
- Northey, S.A., Mudd, G.M., Saarivuori, E., Wessman-Jääskeläinen, H. и Haque, N. (2016r.). Water footprinting and mining: Where are the limitations and opportunities? («Определение водного следа и добыча полезных ископаемых: где ограничения и возможности?»). *Journal of Cleaner Production* 135, стр. 1098–1116. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.024>
- Obani, P. и Gupta, J. (2014r.). Legal pluralism in the area of human rights: Water and sanitation. («Правовой плюрализм в области прав человека: вода и санитария»). *A current Opinion in Environmental Sustainability* 11, стр. 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.09.014>
- Obani, P. и Gupta, J. (2016r.). Human right to sanitation in the legal and non-legal literature: The need for greater synergy. («Право человека на санитарно в юридической и неправовой литературе: необходимость большей синергии»). *WIREs Water* 3(5), стр. 678–691. <https://doi.org/10.1002/wat2.1162>
- Olden, J.D., Konrad, C.P., Melis, T.S., Kennard, M.J., Freeman, M.C., Mims, M.C. и др. (2014r.). Are large-scale flow experiments informing the science and management of freshwater ecosystems? («Информируют ли крупномасштабные эксперименты с потоками науку о пресноводных экосистемах и управление ими?»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 12(3), стр. 176–185. <https://doi.org/10.1890/130076>



- Patten, D.T. и Stevens, L.E. (2001r). Restoration of the Colorado river ecosystem using planned flooding («Восстановление экосистемы реки Колорадо с помощью плановых наводнений»). *Ecological Applications* 11(3), стр. 633–634. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2001\)01110633:ROTCREJ.0.CO.2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2001)01110633:ROTCREJ.0.CO.2)
- Pelez, R., Mahin, T., Elliott, M., Harris, M.S., Chan, K.S., Cohen, M.S. и др. (2013r). Water, sanitation, and hygiene interventions to improve health among people living with HIV/AIDS: A systematic review. («Водоснабжение, санитария и гигиена для улучшения здоровья людей, живущих с ВИЧ/СПИД: систематический обзор»). *AIDS* 27(16), стр. 2593–2601. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e32838633a5f>
- Penning-Roswell, E. и Pardoe, J. (2015r). The distributional consequences of future flood risk management in England and Wales. («Распределительные последствия будущего управления рисками наводнений в Англии и Уэльсе»). *Environment and Planning C-Government and Policy* 33(5), стр. 1301–1321. <https://doi.org/10.1068/c13241>
- Penning-Roswell, E.C. (2015r). A realistic assessment of fluvial and coastal flood risk in England and Wales. («Реалистичная оценка риска речных и прибрежных наводнений в Англии и Уэльсе»). *Transactions of the Institute of British Geographers* 40(1), стр. 44–61. <https://doi.org/10.1111/tran.12053>
- Penning-Roswell, E.C. и Johnson, C. (2015r). The ebb and flow of power: British flood risk management and the politics of scale. («Приливы и отливы власти: управление рисками наводнений в Великобритании и политике масштаба»). *Geoforum* 62, стр. 131–142. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.03.019>
- Pfeiffer, L. и Lin, S.Y.C. (2014r). Does efficient irrigation technology lead to reduced groundwater extraction? Empirical evidence. («Приводит ли эффективная технология орошения к сокращению добычи подземных вод? Эмпирическое доказательство»). *Journal of Environmental Economics and Management* 67(2), стр. 189–208. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2013.12.002>
- Pitt, M. (2007r). *Learning Lessons from the 2007 Floods. An Independent Review by Sir Michael Pitt.* («Уроки наводнения 2007 года. Независимый обзор сэра Майкла Питта»). Лондон. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100702222546/http://archive.cabinetoffice.gov.uk/pittreview/_media/assets/www.cabinetoffice.gov.uk/flooding_review/flood_report_lowres%20pdf.pdf
- Pitt, M. (2008r). *The Pitt Review: Learning Lessons from the 2007 Floods. Final Report.* («Обзор Питта: извлечение уроков наводнений 2007 года. Заключительный отчет»). Лондон. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100812084907/http://archive.cabinetoffice.gov.uk/pittreview/_media/assets/www.cabinetoffice.gov.uk/flooding_review/pitt_review_full%20pdf.pdf
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D. и др. (1997r). The natural flow regime. («Естественный режим течения»). *Bioscience* 47(11), стр. 769–784. <https://doi.org/10.2307/1313099>
- Rankin, W.J. (2011r). *Minerals, Metals and Sustainability: Meeting Future Material Needs.* («Минералы, металлы и устойчивость: удовлетворение будущих потребностей в материалах»). 1^е edn. Melbourne: CRC Press. <https://www.crcpress.com/Minerals-Metals-and-Sustainability-Meeting-Future-Material-Needs/Rankin/p/book/978145684590>
- Richter, B.D., Warner, A.T., Meyer, J.L. и Lutz, K. (2006r). A collaborative and adaptive process for developing environmental flow recommendations. («Совместный и адаптивный процесс разработки рекомендаций по экологическим потокам»). *River Research and Applications* 22(3), стр. 297–318. <https://doi.org/10.1002/rra.892>
- Sabatier, P. (2005r). Linking science and public learning: An advocacy coalition perspective. («Связь науки и общественного обучения: перспектива правозащитной коалиции»). В *Adaptive Governance and Water Conflict: New Institutions for Collaborative Planning*. Scholz, J.T. и Stiffl, B. (ред.). Washington, D.C. chapter 19, стр. 196–203. <https://www.routledge.com/Adaptive-Governance-and-Water-Conflict-New-Institutions-for-Collaborative/Scholz-Stiffl/p/book/9781936331475>
- Shah, T. (2014r). *Groundwater Governance and Irrigated Agriculture.* («Управление подземными водами и орошаемое земледелие»). TEC Background Papers. Stockholm: Global Water Partnership. https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/gwp_tec_19_web.pdf
- Shields, K.F., Bain, R.E.S., Cronk, R., Wright, J.A. и Bartram, J. (2015r). Association of supply type with fecal contamination of source water and household stored drinking water in developing countries: A bivariate meta-analysis. («Связь типа водоснабжения с фекальным загрязнением исходной воды и питьевой воды, хранящейся в домашних условиях, в развивающихся странах: двумерный метаанализ»). *Environmental Health Perspectives* 123(12), стр. 1222–1231. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409002>
- Smith, S.D.P., McIntyre, P.B., Halpern, B.S., Cooke, R.M., Marino, A.L., Boyer, G.L. и др. (2015r). Rating impacts in a multi-stressor world: A quantitative assessment of 50 stressors affecting the Great Lakes. («Оценка воздействия в мире со многими стрессорами: количественная оценка 50 стрессоров, влияющих на Великие озера»). *Ecological Applications* 25(3), стр. 717–728. <https://doi.org/10.1890/14-0366.1>
- South Africa, Department of Water Affairs and Forestry (2002r). *Free Basic Water. Implementation Strategy.* («Бесплатная основная вода. Стратегия реализации»). Pretoria. <http://www.dwaf.gov.za/Documents/FBW/FBImplementStrategyAug2002.pdf>
- South Africa, Department of Water Affairs and Forestry (2003r). *Strategic Framework for Water Services: Water is Life, Sanitation is Dignity.* («Стратегические рамки для услуг водоснабжения: вода – жизнь, санитария – достоинство»). Pretoria. <http://www.dwaf.gov.za/Documents/Policies/Strategic%20Framework%20Approved.pdf>
- South Africa, Department of Water Affairs and Forestry (2007r). *Free Basic Water. Implementation Strategy 2007: Consolidating and Maintaining.* («Бесплатная основная вода. Стратегия реализации 2007: консолидация и поддержание»). Pretoria. https://www.gov.za/sites/default/files/FBW%20strategy%20-%20Version%204%20final%2020070402%20mk_0.pdf
- South Africa, Department of Water and Sanitation (2014r). *Blue Drop Report.* («Отчет «Голубая капля»). Pretoria. <https://www.green-cape.co.za/assets/Water-Sector-Desk-Content/DWS-2014-Blue-Drop-report-national-overview-part-1-of-2-2016.pdf>
- South Africa, Department of Water and Sanitation (2017r). *National Norms and Standards for Domestic Water and Sanitation Services. Version 3- Final.* («Национальные нормы и стандарты для бытового водоснабжения и санитарии. Версия 3 – окончательная»). Pretoria. <https://cer.org.za/wp-content/uploads/1997/12/National-norms-and-standards-for-domestic-water-and-sanitation-services.pdf>
- Southwick Associates (2008r). *Sportfishing in America: An Economic Engine and Conservation Powerhouse.* («Спортивная рыбалка в Америке: двигатель экономики и источник энергии для охраны»). Alexandria, VA: American Sportfishing Association. http://www.southwickassociates.com/wp-content/uploads/2011/10/sportfishinginamerica_2007.pdf
- Speed, R., Yuan, L., Zhiwei, Z., Le Quesne, T. и Pegram, G. (2013r). *Basin Water Allocation Planning: Principles, Procedures and Approaches for Basin Allocation Planning.* («Планирование бассейнового распределения воды: принципы, процедуры и подходы к бассейновому планированию распределения воды»). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://think-asia.org/bitstream/handle/11540/82/basic-water-allocation-planning.pdf?sequence=1>
- Spitz, K. и Trudinger, J. (2008r). *Mining and the Environment: From Ore to Metal.* («Горное дело и окружающая среда: от руды до металла»). 1^е edn: CRC Press. <https://www.crcpress.com/Mining-and-the-Environment-From-Ore-to-Metal/Spitz-Trudinger/p/book/9780415465106>
- Statistics South Africa (2016r). *GHS Series Volume VIII. Water and Sanitation: In-depth analysis of the General Household Survey 2002–2015 and Community Survey 2016 Data.* («Серии ГС, том VIII. Водоснабжение и санитария: углубленный анализ данных Общего обследования домашних хозяйств за 2002–2015гг. и обследования сообществ за 2016 год»). Pretoria: Statistics South Africa. <http://www.statssa.gov.za/publications/03-18-07/03-18-072015.pdf>
- Thorne, C. (2014r). Geographies of UK flooding in 2013/4. («Географии наводнения в Великобритании в 2013/14гг.»). *Geographical Journal* 180(4), стр. 297–309. <https://doi.org/10.1111/geoj.12122>
- Thornton, J.A., Rast, W., Holland, M.M., Jolánkai, G. и Rydning, S.O. (1999r). *Assessment and Control of Nonpoint Source Pollution of Aquatic Ecosystems: A Practical Approach.* («Оценка и контроль загрязнения водных экосистем из неточечных источников: практический подход»). MAB Series. New York, NY: Parthenon. http://unesdoc.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=116965&set=005A57358C_1_376&op=&line=1&lc=c
- Toan, T.D. (2016r). Water pricing policy and subsidies to irrigation: A review. («Политика ценообразования на воду и субсидии на орошение: обзор»). *Journal of Environmental Processes* 3(4), стр. 1081–1098. <https://doi.org/10.1007/s40710-016-0187-6>
- Tural, H., Svendsen, M. и Faures, J.M. (2010r). Investing in irrigation: Reviewing the past and looking to the future. («Инвестиции в орошение: анализ прошлого и взгляд в будущее»). *Agricultural Water Management* 97(4), стр. 551–560. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.07.012>
- United Kingdom, Department for Environment Food and Rural Affairs (2004r). *Making Space for Water: Developing a New Government Strategy for Flood and Coastal Erosion Risk Management in England.* («Создание пространства для воды: разработка новой государственной стратегии управления рисками наводнений и прибрежной эрозии в Англии»). Лондон. <http://www.look-up.org.uk/2013/wp-content/uploads/2014/02/Making-space-for-water.pdf>
- United Kingdom, Department for Environment Food and Rural Affairs (2008r). *Improving Surface Water Drainage: Consultation to Accompany Proposals Set Out in the Government's Water Strategy.* («Улучшение дренажа поверхностных вод: консультации по предложениям, изложенным в водной стратегии правительства»). Лондон. [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/6-380-6771?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true&comp=pluk&hhcp=1](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/6-380-6771?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&comp=pluk&hhcp=1)
- United Kingdom, Department for Environment Food and Rural Affairs (2012r). *UK Climate Change Risk Assessment: Government Report.* («Оценка риска изменения климата в Великобритании: правительственный отчет»). Лондон. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69487/pb13698-climate-risk-assessment.pdf
- United Kingdom Parliament (2010r). *Flood and Water Management Act 2010.* («Закон о наводнениях и управлении водными ресурсами 2010г.»). https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2010/29/pdfs/ukpga_20100029_en.pdf
- United Kingdom Parliament (2017r). *Future flood prevention: Government's response.* («Предотвращение наводнений в будущем. ответ правительства»). <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmenvfru/926/926005.htm>
- United Nations, General Assembly (2010r). *The Human Right to Water and Sanitation.* («Право человека на воду и санитария»). 3 августа. A/RES/64/292. http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292
- United Nations (2018r). *Sustainable development goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all.* («Цель 6 в области устойчивого развития: Обеспечение доступности и устойчивого управления водными ресурсами и санитарией для всех»). <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg6> (Доступ проверен: 19 октября 2018г.)
- United Nations Children's Fund and World Health Organization (2015r). *Progress on Sanitation and Drinking Water: 2015 Update and MDG Assessment.* («Прогресс в области санитарии и питьевой воды: обновление 2015г. и оценка ЛРТ»). New York and Geneva. http://files.unicef.org/publications/files/Progress_on_Sanitation_and_Drinking_Water_2015_Update.pdf
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015r). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.* («Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы»). Geneva. https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2017r). *What is disaster risk reduction?* («Что такое снижение риска бедствий?») <https://www.unisdr.org/who-we-are/what-is-dr/> (Доступ проверен: 21 ноября 2017г.)
- United Nations Office of the High Commissioner for Human Rights (2010r). *The Right to Water: Fact Sheet No. 35.* («Право на воду: информационный бюллетень № 35»). <http://www.refworld.org/docid/4ca45fed2.html>
- United Nations World Water Assessment Programme (2016r). *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs.* («Доклад ООН о мировом развитии водных ресурсов 2016г.: вода и рабочие места»). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002439/243938e.pdf>
- United States, Department of the Interior (1992r). *Grand Canyon Protection Act of 1992.* («Закон о защите Большого каньона 1992г.»). https://www.usbr.gov/lc/phenix/AZ100/1990/grand_canyon_protection_act_1992.html (Доступ проверен: 7 ноября 2018г.)
- United States, Department of the Interior (1996r). *Record of Decision, Operation of Glen Canyon Dam: Final Environmental Impact Statement.* («Протокол решения, эксплуатация плотины Глен-Каньон: окончательное заявление о воздействии на окружающую среду»). Washington, D.C. http://www.usbr.gov/lc/rm/amp/pdfs/sp_appndxG_ROD.pdf
- United States, Department of the Interior (2008r). *Final Environmental Assessment: Experimental Releases from Glen Canyon Dam, Arizona, 2008 Through 2012.* («Окончательная экологическая оценка: экспериментальные сбросы плотины Глен-Каньон, Аризона, с 2008 по 2012гг.») <https://www.usbr.gov/lc/envdocs/ea/gc/2008hfe/GCD-finalEA-29-08.pdf>
- United States, Department of the Interior (2011r). *Environmental Assessment: Development and Implementation of a Protocol for High-flow Experimental Releases from Glen Canyon Dam, Arizona, 2011–2020.* («Экологическая оценка: разработка и внедрение протокола экспериментальных сбросов с большим потоком из плотины Глен-Каньон, Аризона, 2011–2020гг.»). Salt Lake City, UT. <https://www.usbr.gov/lc/envdocs/ea/gc/HFEProtocol/HFE-EA.pdf>
- United States, Department of the Interior (2016r). *Record of Decision for the Glen Canyon Dam Long-Term Experimental and Management Plan Final Environmental Impact Statement.* («Протокол решения по долгосрочному экспериментальному плану и Плану управления плотин Глен-Каньон. Окончательное заявление о воздействии на окружающую среду»). Salt Lake City, UT. http://itempeis.anl.gov/documents/docs/ITEMP_ROD.pdf
- United States, Department of the Interior (2018r). *Colorado river storage project.* («Проект водохранилища реки Колорадо»). <https://www.usbr.gov/lc/rm/crsp/index.html> (Доступ проверен: 7 ноября 2018г.)
- United States Congress (1973r). *Endangered Species Act 1973.* («Закон об исчезающих видах 1973г.»). <https://history.house.gov/Historical-Highlight/Detail/35155?ret=TRUE>



United States Environmental Protection Agency (2017r.). *Great Lakes Restoration Initiative Report to Congress and the President: Fiscal Year 2016*. («Отчёт Инициативы по восстановлению Великих озер для Конгресса и президента: 2016 финансовый год»). Washington, D.C. <https://nepis.epa.gov/Exec/QueryPDF.cgi/P100UQE0.PDF?Dockey=P100UQE0.PDF>.

United States National Research Council (1985r.). *The Great Lakes Water Quality Agreement: An Evolving Instrument for Ecosystem Management*. («Соглашение о качестве воды Великих озер: развивающийся инструмент управления экосистемой»). Washington, D.C.: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/18933>.

Valdez, R.A., Carothers, S.W., House, D.A., Douglas, M.E., Douglas, M., Ryel, R.J. и др. (2000r.). *A Program of Experimental Flows for Endangered and Native Fishes of the Colorado River in Grand Canyon*. («Программа экспериментальных потоков в Гранд-Каньоне для исчезающих и местных рыб реки Колорадо»). Flagstaff, AR. <http://www.riversimulator.org/Resources/GCMRC/Aquatic/Valdez2000ExpFlow.pdf>.

von Hirschhausen, C., Flekstad, M., Meran, G. и Sundermann, G. (2017r.). *Clean Drinking Water as a Sustainable Development Goal: Fair, Universal Access with Increasing Block Tariffs*. («Чистая питьевая вода как цель устойчивого развития: справедливый, всеобщий доступ с повышением блочных тарифов»). DIW Economic Bulletin. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01_c_561626.de/diw_econ_bull_2017-28-3.pdf.

von Schnitzler, A. (2009r.). Citizenship prepaid: Water, calculability, and techno-politics in South Africa*. («Предоплаченное гражданство: вода, измеримость и технopolитика в ЮАР»). *Journal of Southern African Studies* 34(4), стр. 899–917. <https://doi.org/10.1080/03057070802456821>.

Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P. и др. (2010r.). Global threats to human water security and river biodiversity. («Глобальные угрозы водной безопасности человека и биоразнообразию рек»). *Nature* 467, стр. 555–561. <https://doi.org/10.1038/nature09440>.

Wada, Y., van Beek, L.P.H. и Bierkens, M.F.P. (2012r.). Nonsustainable groundwater sustaining irrigation: A global assessment. («Неустойчивое орошение, поддерживающее грунтовые воды: глобальная оценка»). *Water Resources Research* 48(6). <https://doi.org/10.1029/2011WR010562>.

Water and Sanitation Program (2011a). *Water Supply and Sanitation in South Africa: Turning Finance into Services for 2015 and Beyond*. («Водоснабжение и санитария в Южной Африке: превращение финансов в услуги на 2015 год и далее»). <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17752/6992300BEPLACE0LIC00CS00SouthAfrica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Water and Sanitation Program (2011b). *The Political Economy of Sanitation: How Can We Increase Investment and Improve Service for The Poor? Operational Experiences from Case Studies in Brazil, India, Indonesia, and Senegal*. («Политическая экономия санитарии: как мы можем увеличить инвестиции и улучшить обслуживание бедных? Практический опыт из тематических исследований в Бразилии, Индии, Индонезии и Сенегале»). Washington, D.C. <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/768-eng.pdf>.

Webb, R.H., Schmidt, J.C., Marzolf, G.R. и Valdez, R.A. (1999r.). *The Controlled Flood in Grand Canyon*. («Контролируемое наводнение в Гранд-Каньоне»). Geophysical Monograph Series. Washington, D.C.: American Geophysical Union. <http://adsabs.harvard.edu/abs/1999GMS...110...W>.

Whittington, D., Jeuland, M., Barker, K. и Yuen, Y. (2012r.). Setting priorities, targeting subsidies among water, sanitation, and preventive health interventions in developing countries. («Установление приоритетов, адресность субсидий в сфере водоснабжения, санитарии и профилактических мероприятий в развивающихся странах»). *World Development* 40(8), стр. 1546–1568. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.03.004>.

Wiering, M., Kaufmann, M., Mees, H., Schellenberger, T., Ganzevoort, W., Hegger, D.L.T. и др. (2017r.). Varieties of flood risk governance in Europe: How do countries respond to driving forces and what explains institutional change? («Разновидности управления рисками наводнений в Европе: как страны реагируют на движущие силы и чем объясняются институциональные изменения?») *Global Environmental Change* 44, стр. 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.02.006>.

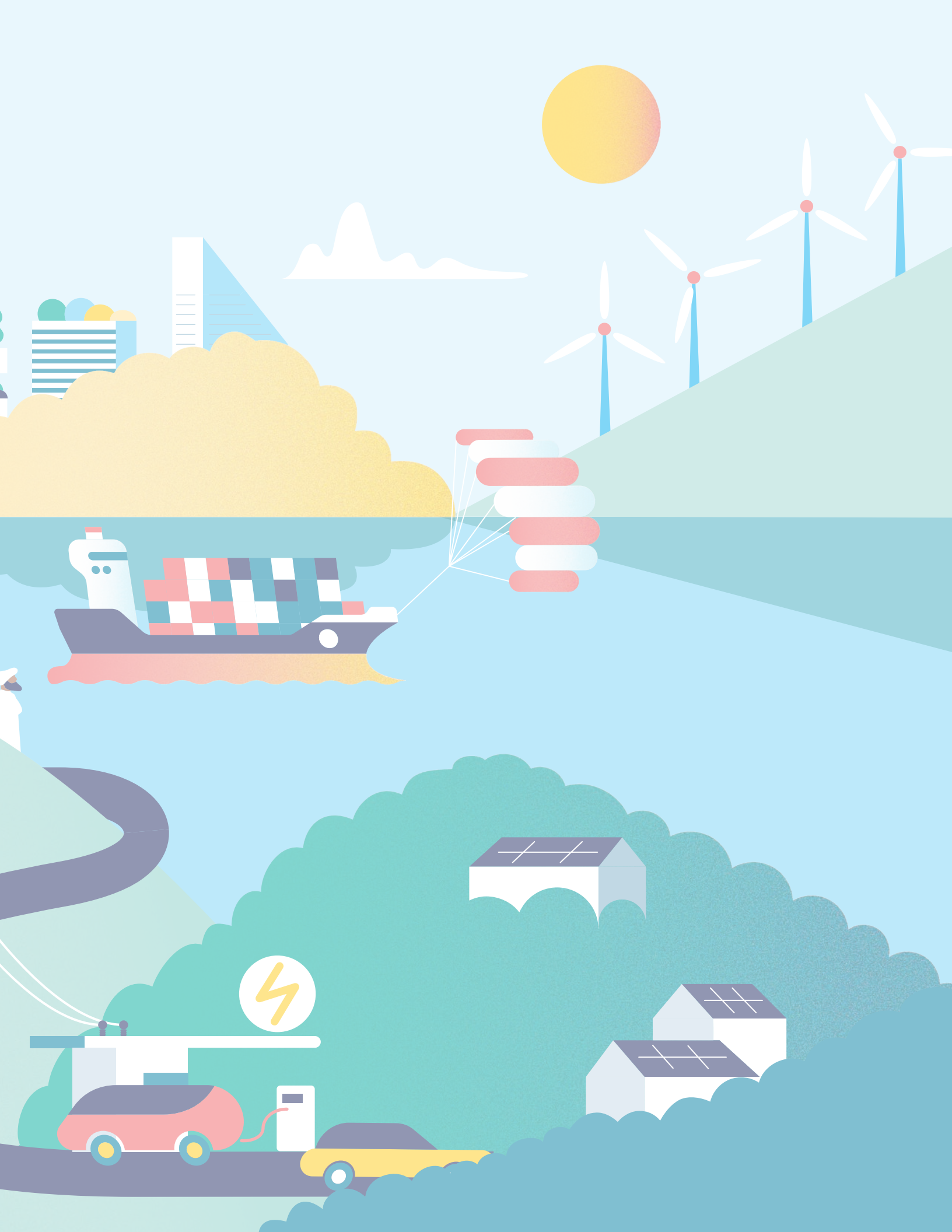
World Bank (2018r.). *Environmental Flows for Hydropower Projects: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. («Экологические потоки для гидроэнергетических проектов: руководство для частного сектора на развивающихся рынках»). Washington, D.C. <http://documents.worldbank.org/curated/en/372731520945251027/pdf/124234-WP-Eflows-for-Hydropower-Projects-PUBLIC.pdf>.

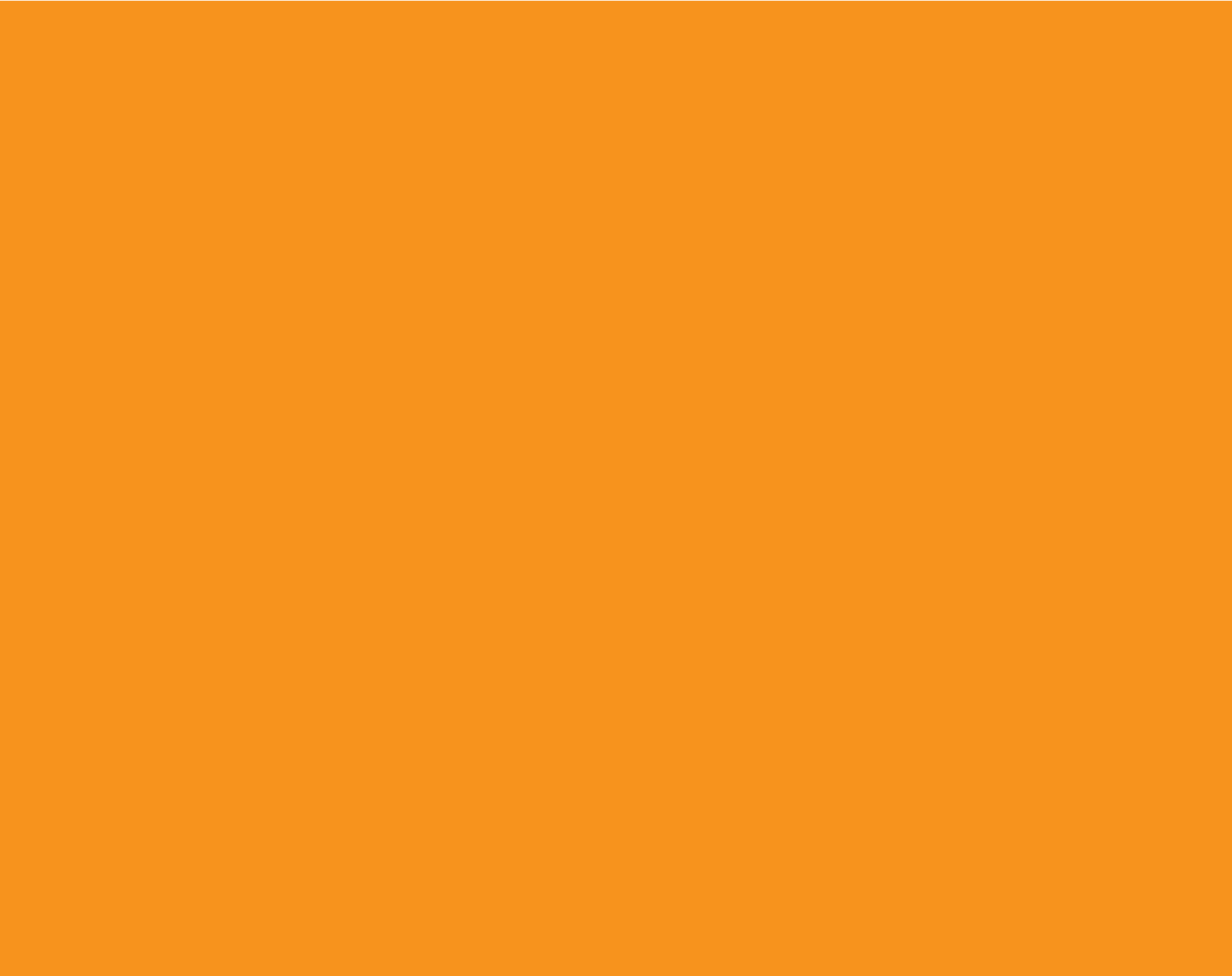
World Health Organization (2014r.). *Investing in Water and Sanitation: Increasing Access, Reducing Inequalities. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2014 Report*. («Инвестиции в водоснабжение и санитарии: расширение доступа, сокращение неравенства. Отчёт ООН-Водные ресурсы по глобальному анализу и оценке санитарии и питьевой воды (GLAAS) за 2014 год»). Geneva. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/139735/1/9789241508087_eng.pdf.

World Health Organization (2017r.). *Annex 2: Safely Managed Sanitation Services*. («Приложение 2: Безопасно управляемые санитарные услуги»). Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/coverage/indicator-6-2-1-safely-managed-sanitation-services-and-hygiene.pdf.

World Health Organization и United Nations Children's Fund (2017r.). *Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines*. («Прогресс в области питьевой воды, санитарии и гигиены: обновление 2017 г. и базовые показатели ЦУР»). Geneva. https://www.unicef.org/publications/files/Progress_on_Drinking_Water_Sanitation_and_Hygiene_2017.pdf.









Системные политические подходы к общим вопросам



Ведущие авторы-координаторы: Джон Крамп (GRID-Arendal), Клаус Якоб (Свободный университет Берлина), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma), Кэролайн Зигграф (Университет Льежа)

Ведущие авторы: Бабатунде Джозеф Абиодун (Университет Кейптауна), Джованна Армиенто (Национальное агентство по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию), Роб Бейли (Chatham House, Королевский институт международных отношений), Элейн Бейкер (GRID-Arendal, университет Сиднея), Кэтрин Дженнифер Боуэн (Австралийский национальный университет), Ирен Данкельман (Университет Радбауд), Риянти Джаланте (Университет Организации Объединенных Наций – Институт перспективных исследований устойчивости), Моника Датта (TERI), Финтан Херли (Институт медицины труда), Мария Хесус Ираола (Университет Уругвая), Ракхьюн Э. Ким (Утрехтский университет), Ричард Кинг (Chatham House, Королевский институт международных отношений), Андрей Кириленко (Университет Флориды), Освальдо душ Сантуш Лукон (Государственный секретариат по охране окружающей среды Сан-Пауло), Катрина Лайн (Университет Джеймса Кука), Диего Мартино (AAE ASESORAMIENTO Ambiental Estratégico и Университет ORT), Риту Матур (TERI), Гэвин Магд (Королевский Мельбурнский технологический институт), Себастьян Северин (Швейцарский федеральный технологический институт Цюриха (ETH Zurich), Тим Стивенс (Университет Сиднея), Патрисия Швердтл (Университет Монаша), Джони Сигер (Университет Бентли), Лаура Уэлсли (Chatham House, Королевский институт международных отношений), Каради Ю. Райт (Совет медицинских исследований Южной Африки)

Аспирант ГЭП: Сухир Хаммами (Свободный университет Берлина)



Основные положения

Физические, социальные и экономические последствия изменения климата, а также его воздействие на здоровье, особенно наиболее уязвимых сообществ, требуют безотлагательных адаптационных подходов, являющихся системными, многомерными и преобразующими (установлено, но не окончательно).

Адаптация к изменению климата – сложный процесс, который должен происходить во всех регионах и отраслях, в различных временных и географических масштабах. Она должна учитывать сложные и взаимодействующие элементы и механизмы обратной связи системы человек-окружающая среда. {17.3.1}

Адаптация к климату в прибрежных городах и малых островных развивающихся государствах (МОРАГ) обычно классифицируется как «защита», «приспособление», «отступление» (установлено, но не окончательно). Адаптация должна иметь дело с множеством медленно и быстро наступающих опасностей, таких как прибрежная эрозия, повышение уровня моря, тропические циклоны, наводнения или засухи. Адаптация к климату в прибрежных городах всё ещё недостаточна и может привести к увеличению рисков в будущем. Многие низколежащие МОРАГ испытывают усиленные наводнения и прибрежную эрозию, и в долгосрочной перспективе эта зона может стать непригодной для проживания. {17.3.1}

Преобразовательный подход к адаптации к изменению климата должен учитывать неопределённости и сложности, возникающие в результате воздействия изменения климата, устранять факторы риска и устранять основные факторы уязвимости, сокращать неравенство, решать вопросы расширения прав и возможностей женщин и повышать устойчивость и способность к адаптации (установлено, но не окончательно). {17.3.3}

Агропродовольственная система несёт ответственность за значительные внешние воздействия на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов, и является крайне неэффективной с точки зрения энергетики (точно установлено). Достижение целей в области устойчивого развития (ЦУР) требует срочных действий по сокращению воздействия агропродовольственной системы на окружающую среду и повышению её общей эффективности. {17.4.1}

Сельское хозяйство несёт ответственность за большинство экологических последствий, связанных с производством продуктов питания (точно установлено). Двумя общими политическими подходами к решению этой проблемы являются: (1) включение стоимости негативных внешних воздействий на окружающую среду в рыночные цены при помощи принципа «загрязнитель платит»; (2) стимулирование фермеров к минимизации негативных внешних эффектов или созданию положительных внешних эффектов посредством платежей за экосистемные услуги, что можно рассматривать как принцип «бенефициар платит». {17.4.2}

Без изменения мировых тенденций в области питания рост выбросов от продовольственной системы может означать, что цель Парижского соглашения по ограничению потепления значительно ниже 2°C вряд ли будет достигнута (установлено, но не окончательно). Большая часть экологических политик в этой области ориентирована на обеспечение устойчивости производства продуктов питания, при этом меньше внимания уделяется отходам и потреблению. Правительства ряда стран приняли меры экономической политики для поощрения экологически чувствительных методов ведения сельского хозяйства. Появляются признаки того, что критерии устойчивости включаются в рекомендации по питанию, чтобы убедить потребителей скорректировать свои модели потребления для оптимизации пищевых результатов и снижения связанного с этим экологического бремени. {17.4.3, 17.4.4}

Долгосрочная планетарная устойчивость требует политических и технологических вмешательств во всех энергетических системах, чтобы обеспечить выбор видов топлива, способов их производства и потребления, а также, каким образом ресурсы подвергаются системному воздействию на каждом этапе энергетической системы (установлено, но не окончательно). {17.5.1, 17.5.2}

Механизмы решения этих проблем включают ценообразование на выбросы углерода (системы ограничения выбросов и торговли, налоги на выбросы углерода и другие экономические инструменты, как налоги на топливо и различные субсидии для возобновляемых источников энергии), подходы к регулированию (стандарты энергоэффективности, командно-административное управление, обязательный вывод из эксплуатации старых станций), информационные программы (касающиеся поведения, образа жизни и культуры) и устранение административных или политических барьеров (в том числе посредством международного сотрудничества) (установлено, но не окончательно). {17.5.3}

Обезуглероживание поставок и повышение эффективности спроса – два ключевых политических элемента, которые успешно применены (точно установлено). Тем не менее, их необходимо быстро наращивать вместе с постепенным внедрением новых политик. {17.5.4}

В настоящее время мировая экономика работает преимущественно в линейном режиме, когда ресурсы добываются, преобразуются в процессе производства в продукты, а затем утилизируются (точно установлено). {17.6.1}

Использование природных ресурсов стремительно росло за последние два десятилетия, а глобальные цепочки поставок ресурсов стали более сложными, что привело к усилению экологического давления и воздействия (точно установлено). {17.6.1}



Необходим глобальный переход к экономике замкнутого цикла, в которой эффективность использования ресурсов способствует экономическому росту и благосостоянию людей, с уменьшением давления и воздействия на окружающую среду (*установлено, но не окончательно*). Это будет иметь существенные сопутствующие выгоды для сокращения выбросов парниковых газов и минимизации отходов и загрязнений. {17.6.2}

Экономика замкнутого цикла, это системный подход к производственным процессам и экономической деятельности, позволяющий ресурсам как можно дольше сохранять свою максимальную ценность (*точно установлено*). Ключевыми соображениями при внедрении экономики замкнутого цикла являются сокращение и переосмысление использования ресурсов, а также стремление к долговечности, возобновляемости, возможности повторного использования, ремонтнопригодности, возможности замены и модернизации для используемых ресурсов и продуктов.

Эффективность использования ресурсов способствует экономической устойчивости за счёт повышения надёжности поставок первичных материалов и закрытия ресурсных циклов за счёт восстановления и переработки, тем самым снижая нагрузку от эксплуатации ресурсов, изменения климата, накопления токсичных веществ в экосистемах и утраты биоразнообразия (*точно установлено*). {17.6.2}

Эффективность использования ресурсов не всегда происходит спонтанно, но требует хорошо продуманных политик, способствующих переходу к устойчивым системам производства и потребления и устойчивой инфраструктуре (*установлено, но не окончательно*). {17.6.4}

Дизайн систем, продуктов и услуг, снижающий спрос и повышающий эффективность использования ресурсов, является ключом к созданию экономики замкнутого цикла (*неубедительно*). Межотраслевое и междисциплинарное сотрудничество, укрепляющее самооценку потребителей как граждан, также имеет ключевое значение. {17.6.4}

Совместная реализация политик ресурсоэффективности, сокращения выбросов парниковых газов и минимизации отходов позволит отделить экономическое развитие и благосостояние людей от глобальной деградации окружающей среды и эксплуатации ресурсов (*неубедительно*). {17.6.4}



17.1 Общие политические вопросы и систематические изменения

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года подтверждает решимость правительств «предпринять смелые и реформаторские шаги, настоятельно необходимые для того, чтобы вывести мир на траекторию устойчивого и жизнестойкого развития». Для достижения этой трансформации требуются срочные и кардинальные изменения в комплексных областях политики устойчивого развития, в которых тесно переплетаются социальные, экономические и экологические аспекты.

В Главе 4 данного доклада определены 12 общих вопросов, вызывающих непосредственную озабоченность политиков: здоровье, экологические катастрофы, гендерные аспекты, образование, урбанизация, изменение климата, полярные регионы и горы, химические вещества, отходы и сточные воды, использование ресурсов, энергия и продовольственная система. В связи с их связью с ключевыми экономическими, социальными и экологическими системами четыре из этих 12 сквозных проблем – изменение климата, продукты питания, энергия и использование ресурсов – выбраны для дальнейшего анализа.

В этой главе оценивается потенциал экологических политик добиться трансформационных изменений в решении комплексных глобальных проблем устойчивого развития. С этой целью в главе рассматриваются основные проблемы адаптации социально-экономических систем к изменению климата, создания устойчивой системы сельского хозяйства и производства продуктов питания, декарбонизации энергетических систем и создания экономики замкнутого цикла. Острые экологические проблемы мира являются следствием глубоко укоренившихся социально-экономических систем, охватывающих множество политических областей. Если глобальные человеческие потребности должны удовлетворяться в пределах планетарных границ, необходимо изменить работу этих систем, чтобы сократить использование биофизических ресурсов и добиться справедливых социальных результатов (Raworth 2012г.; O'Neill и др. 2018г.). Системная трансформация будет очень сложной задачей для некоторых сообществ, но предоставит ряд преимуществ и возможностей. Некоторые из этих возможностей могут быть реализованы в краткосрочной перспективе, другие – в течение длительного периода. Для достижения трансформации, привлекающей широкую поддержку, возможности и проблемы потребуют четкой коммуникации, необходимо будет учитывать ожидания затронутых групп и отраслей, в то время как те, кто страдает от дислокации или негативных распределительных воздействий в результате изменений, должны будут получить компенсацию, новую квалификацию и пройти переподготовку.

17.1.1 Безопасное рабочее пространство

Преобразование глобальных систем в направлении устойчивого и жизнестойкого развития является

серьезной проблемой из-за наследия прошлых политик, систем знаний и культурных норм (UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана] [UNESCAP] [ЭСКАТО ООН], Asian Development Bank [Азиатский банк развития] [ADB] [АБР] и United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] [ПРООН] 2018г.) и, вследствие присущей политическим аренам сложности, вовлекающей множество проблемных областей и субъектов. Изменение климата, например, было описано как «дьявольская политическая проблема», потому что его решение требует высокого уровня сотрудничества между правительствами и реализации политических мер во многих отраслях экономики (Garnaut 2008г.).

В антропоцене комплексные политические вызовы включают тесную взаимозависимость между биофизическими и социально-экономическими элементами системы Земли (Liu и др. 2007г.; Biermann 2014г.; Young 2017г.). Центральная задача экологической политики в эту новую эпоху – удовлетворение потребностей человека таким образом, чтобы не выходить за рамки планетарных границ и оставаться в безопасном для человечества операционном пространстве (Rockström и др. 2009г.). Для достижения этой цели необходимо радикальное сокращение использования биофизических ресурсов и преобразование систем физического и социального обеспечения, связывающих использование ресурсов только с социальными процессами и результатами (Raworth 2012г.; O'Neill и др. 2018г.).

При проведении преобразований жизненно важно, чтобы разработка политик была стратегической, скоординированной и направленной на достижение четкого видения. Экологические политики, направленные на решение только одного аспекта системной, комплексной проблемы устойчивого развития, вряд ли приведут к изменениям, необходимым для перевода социально-экологических систем Земли на путь к устойчивости. Например, изолированная политика сокращения выбросов парниковых газов для одного продукта может обеспечить экономический стимул для перехода производства на другой, нерегулируемый продукт, в результате чего не будет чистого или повсеместного сокращения выбросов (Yang и др. 2012г.; van den Bergh и др. 2015г.). Вот почему в некоторых контекстах общее регулирование предпочтительнее политик, связанных с конкретными технологиями, которые «выбирают победителей». Следовательно, к комплексным экологическим проблемам следует подходить целостно, с политическим вмешательством, осуществляемым с целью преобразования соответствующей системы в целом, включая изменение коллективного поведения и изменение неустойчивых социальных практик и норм.

Однако постановка необходимой и амбициозной цели преобразования социально-экономических или социально-технических систем не всегда означает, что экологические политики, направленные на достижение этой цели, должны быть всеохватывающими. Эффективная стратегия трансформации, преследующая четкое и всеобъемлющее видение, может получить



оперативный эффект с помощью экологических политик, применяемых на макро-, средне- и микро-масштабах. В некоторых политических контекстах мелкомасштабные целевые вмешательства, которые могут создавать инновации, будут более эффективными, чем экспансивные меры. С этой точки зрения продвижение конкретных технологических или социальных инноваций может, в некоторых обстоятельствах, быть оправдано. Существуют свидетельства того, что трансформация некоторых социально-экологических систем может начаться с изменений в нишах, что может привести к техническим и другим инновациям, приводящим к более устойчивым моделям использования ресурсов (Doyon 2018г.). В то время как небольшие изменения в одной системе могут быстро привести к переломному моменту и трансформации системы, другие системы более устойчивы и живучи, и им нелегко перейти в устойчивый режим. Преодоление этой зависимости между путями требует набора политик и подходов в различных масштабах.

17.2 Ключевые участники, политики и управленческие подходы

Глобализация привела к появлению сложных глобальных социально-экологических систем, которые не работают предсказуемым образом и могут вызывать нелинейные изменения. Это означает, что разработка и реализация политик происходит в условиях неопределённости, и всё большее внимание уделяется экологическому руководству, которое может оперативно реагировать на быстрые и непредвиденные изменения (Young 2017г.). В этом контексте правительства сохраняют центральную роль в достижении успешной трансформации социально-экономических систем. Правительства по-прежнему имеют возможность принимать комплекс политических мер, от административных правил до рыночных мер, в ответ на экологические проблемы. Существует много примеров, когда решительное вмешательство правительства принесло большую пользу окружающей среде и преобразовало существующие системы (например, поэтапный отказ от озоноразрушающих веществ и контроль загрязнения нефтью морской среды судами).

Однако иногда у традиционных подходов к управлению есть свои пределы, в том числе, когда необходимы преобразующие изменения. Социально-экологические системы становятся всё более сложными по разнообразию своих компонентов и их взаимодействий, поэтому не всегда возможно заранее предсказать, какое влияние могут оказать политические меры (Young 2017г.). Следовательно, при решении комплексных проблем, требующих изменения всей системы, со стороны правительств должна быть готовность участвовать в рефлексивном и экспериментальном процессе «обучения на практике», включая регулирующие эксперименты для проверки осуществимости различных подходов (например, Ostrom и др. 2007г.; Dzyzek 2014г.).

Этот процесс «преобразующего обучения» (UNESCAP, ADB и UNDP 2018г.) может способствовать инновациям, позволяя экспериментировать с:

- i. созданием и выявлением возможностей для сообществ по принятию новых и альтернативных взглядов на удовлетворение человеческих потребностей на устойчивой основе;
- ii. обеспечением участия новых участников, которые могут предоставлять более устойчивые ресурсы и услуги;
- iii. прозрачным поэтапным отказом от существующих неустойчивых структур.

Правительство играет важную роль в этом процессе, но существует более широкая динамика, в которой возможно достичь «управления без правительства» (Ostrom 1990г.). Ключом к этому процессу является мобилизация общества вокруг общих ценностей и видения справедливых и устойчивых систем.

17.2.1 Оценка эффективности политик по общим вопросам

На основе нашего постоянно улучшающегося понимания разработки экологических политик можно оценить эффективность экологических политик, направленных на решение сквозных проблем и их системных факторов. Это относится не только к их непосредственным или краткосрочным результатам в достижении своих конкретных целей, но и к их потенциалу вызвать системные преобразования. В этом отношении есть два ключевых критерия, а именно цель политики и результат преобразования.

Эта глава посвящена четырём комплексным глобальным вызовам устойчивого развития и задаёт следующие вопросы:

- i. Какие самые срочные изменения требуются в системе?
- ii. Какие элементы системы стремятся решить политики?
- iii. Что было сделано на сегодняшний день и насколько эффективны эти меры?
- iv. Каков трансформирующий потенциал обсуждаемых политических подходов?

При проведении этой оценки рассматриваются четыре проблемы устойчивости через призму конкретных тематических исследований, иллюстрирующих ответные политические меры в различных условиях и выделяющих проблемы и возможности для разработки и реализации политик. В этой главе также даётся более широкое представление об эффективности сквозных экологических политик путём изучения политически чувствительных показателей.

17.3 Адаптация социально-экономических систем для большей устойчивости к изменению климата

Адаптация к изменению климата является критически важной проблемой для прибрежных городов и малых островных развивающихся государств (МОРПАГ), поскольку это места, где подверженность воздействиям изменения климата резко возрастает из-за повышения уровня моря. Это сочетается с высокой плотностью населения



и инфраструктуры вдоль побережья, быстрой и часто незапланированной урбанизацией низколежащих районов, утратой экосистем и деградацией окружающей среды, неустойчивым управлением природными ресурсами и отсутствием существующих адаптивных потенциалов.

Адаптация к изменению климата должна затрагивать как естественные, так и антропогенные системы. Природные системы, такие как пляжи, водно-болотные угодья и коралловые рифы, необходимо защищать путём поддержания прибрежных экосистем и процессов и предотвращения эрозии и наводнений. Человеческие системы, включая поселения, промышленность, инфраструктуру, сельское хозяйство, рыболовство, туризм, отдых и здоровье, необходимо укреплять, чтобы они стали более устойчивыми к изменению климата. В адаптационных стратегиях признаётся особая важность защиты наиболее уязвимых групп, включая коренные народы, женщин, детей, людей с ограниченными возможностями и экономически неблагополучные сообщества.

17.3.1 Какие самые срочные изменения требуются в системе?

Воздействия изменения климата различаются в зависимости от географического положения, отрасли и социальных групп. Они особенно влияют на жизнь, средства существования и психологическое благополучие бедных, уязвимых сообществ и людей, пострадавших от стихийных бедствий (Davis 2015г.; Dankelman 2016г.). Основные воздействия включают риски для здоровья, связанные с температурным стрессом и экстремальными явлениями, ведущими к увеличению смертности и травм, внутреннему и трансграничному перемещению, а также инфраструктурным и экономическим потерям и ущербу (Watts и др. 2015г.; Grimmins и др. 2016г.; Internal Displacement Monitoring Centre [Центр мониторинга внутреннего перемещения] [IDMC] и Norwegian Refugee Council [Норвежский совет по делам беженцев] 2017г.).

Вторичные воздействия на здоровье передаются через окружающую среду, включая повышенный риск чувствительных к климату болезней, которые могут передаваться через переносчиков, через воду или продукты питания. Третичные воздействия передаются социально и включают миграцию и конфликты (Watts и др. 2015г.). Это требует адаптивных реакций для защиты, сохранения и укрепления здоровья и благополучия человека.

Какие элементы системы стремятся решить политики?

Адаптация к повышению уровня моря в прибрежных городах и МОРАГ направлена на снижение уязвимости к следующим воздействиям изменения климата: прибрежной эрозии, повышению уровня моря, наводнений и экстремальных явлений. Она обычно разделяется на «защищать», «приспосабливать» или «отступать»:

- ❖ **Защита** людей и имущества путём строительства более высоких морских дамб, совершенствования управления землепользованием, разработки новых строительных норм и правил для возведения жилищ и инфраструктуры и сокращения береговой эрозии;
- ❖ **Приспособление** путём изменения существующих практик, чтобы сделать их более устойчивыми к повышению уровня моря; улучшения инфраструктуры для увеличения абсорбционной способности водоёмов и водно-болотных угодий; регулирования потока воды; введения страхования;
- ❖ **Отступление** путём покидания зон повышенного риска и перемещения людей подальше от опасности.

Адаптация к климату в прибрежных городах всё ещё недостаточна и может привести к увеличению рисков в будущем. Защита существующего населения и инфраструктуры часто приводит к ещё большему развитию в областях с высоким уровнем риска, что приводит к накоплению риска (Hallegatte и др. 2013г.). Программы адаптации к изменению климата не смогли эффективно справиться с множественными

Рисунок 17.1: Климатическое финансирование адаптации



Источник: Buchner и др. 2017г..

медленно и быстро наступающими опасностями, такими как наводнения, засухи, тропические циклоны и повышение уровня моря. Они часто реализуются через отраслевые программы, например, в сельском хозяйстве, здравоохранении и борьбе со стихийными бедствиями, вместо того, чтобы устранять основные причины уязвимости. Это имеет последствия для прав человека, поскольку сохраняющееся неравенство с точки зрения доступа к активам, возможностям, голосу и участию или дискриминация означает, что бедные и уязвимые сообщества не обладают способностью к адаптации и непропорционально подвержены климатическим опасностям и очень чувствительны к ним (United Nations 2016г.).

Некоторые низкорасположенные МОРАГ подверглись усилению наводнений и значительной береговой эрозии и, как ожидается, в конечном итоге станут непригодными для проживания. Затронутые группы населения будут перемещены, и им придётся мигрировать в другие места или страны, что будет иметь соответствующие последствия для их здоровья и благополучия (Schwerdtle, Bowen и McMichael 2018г.). Ответные политические меры должны укреплять системы здравоохранения, чтобы сделать их устойчивыми к изменению климата и открытыми для мигрантов (Schwerdtle, Bowen и McMichael 2018г.). Они также должны быть интегрированы с другими политическими областями, такими как политики границ и рынка труда, а также социальной защитой и защитой прав человека.

17.3.2 Что было сделано на сегодняшний день и насколько эффективны эти меры?

В ЦУР 13 изменение климата признаётся как критическая проблема и в ней содержится призыв к незамедлительным действиям путём повышения устойчивости и способности к адаптации, включения этого в политики и планирование, образование и создание потенциала. Парижское соглашение об изменении климата 2015 года направлено на укрепление потенциала стран по преодолению последствий изменения климата и поддержке действий развивающихся стран и наиболее уязвимых стран. Поддержка, предоставляемая через стратегии и механизмы в рамках Парижского соглашения, включает фонды адаптации к изменению климата, передачу технологий и климатическое страхование.

Глобальное климатическое финансирование составляет в среднем 410 млрд Долл. США в год (Buchner и др. 2017г.). Однако 93% средств тратится на смягчение последствий и менее 5% (22 млрд Долл. США) тратится на адаптацию (Buchner и др. 2017г.). Если глубже изучить финансирование адаптации, то на защиту прибрежных районов, инфраструктуру и управление рисками стихийных бедствий тратится менее 4 млрд Долл. США (Buchner и др. 2017г.). Эти области наиболее нуждаются в усилении адаптации в прибрежных городах и МОРАГ (**Рисунок 17.1**).

Управление Организации Объединённых Наций по снижению риска бедствий (UNISDR) в рамках Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий (UNISDR 2015г.) признает необходимость лучшей интеграции снижения риска бедствий (DRR) и адаптации, поскольку изменение климата увеличивает серьёзность,



Вставка 17.1: Тематическое исследование: Программа «Жизнь с наводнениями» во Вьетнаме

Это тематическое исследование представляет собой пример политического подхода к достижению эффективной адаптации несмотря на огромные сложности в установлении целей для достижения политической эффективности (т.е. социального равенства/прав человека, участия сообщества, экономической изменчивости, разных возможностей и многоуровневой политической фрагментации). Подход Вьетнама можно рассматривать как трансформирующий, поскольку политика управления рисками наводнений сменилась с контроля на «жизнь с наводнениями». Однако эффективность подхода ограничена ввиду возрастающих рисков опасности в дельте Меконга.

Программа «Жизнь с наводнениями» является частью Национальной стратегии предотвращения, реагирования и смягчения последствий стихийных бедствий до 2020 года. Она направлена на приспособление, а не на борьбу с наводнениями, за счёт использования полу-плотин, допускающих периодические и контролируемые наводнения, которые, в свою очередь, приводят к лучшему управлению почвами. Жилые комплексы защищены от затопления системой полных и полу-плотин. Имеются постоянные места проживания и доступ к основным общественным услугам и объектам, таким как школы и поликлиники (Central Committee for Flood and Storm Control [Центральный комитет по борьбе с наводнениями и ураганами] [CCFSC] 2012г.). В программе задействовано до 150000 домохозяйств. Эти домохозяйства выбираются непосредственно местными властями в дельте Меконга. Бедные домохозяйства имеют право на долгосрочную государственную ссуду под низкий процент для финансирования приобретения своего нового дома, в то время как более обеспеченные домохозяйства могут приобретать участки под жильё напрямую. Слабым местом процесса является отсутствие прозрачности в отношении выбора домохозяйств и распределения средств. Устойчивость финансирования от национального правительства сомнительна. При выборе мест для переселения не требуется участия сообщества или консультаций (Chun 2015г.).

В целом, хотя программа и избавила общины от опасности, она привела к увеличению экономической уязвимости большинства домашних хозяйств из-за утраты средств существования. При этом экономические сети и сети солидарности были нарушены, и большинство домохозяйств сообщают о снижении доходов, а также о трудностях с выплатой своих долгов (Chun 2015г.; Entzinger и Scholten 2016г.). Такие пагубные последствия в значительной степени являются результатом отсутствия интеграции экологических и других политических целей, как долгосрочная экономическая устойчивость. В результате, хотя программа содержит много положительных аспектов и намерений, она привела к снижению жизнеспособности сообщества.



интенсивность и частоту стихийных бедствий. Разрабатываются более эффективные и согласованные действия в отношении Повестки дня на период до 2030 года, Парижского соглашения и Сендайской рамочной программы (UNISDR 2017г.). Акцент в этой области сместился с управления чрезвычайными ситуациями и реагирования на снижение рисков стихийных бедствий и их учёт в процессе развития.

Смертность в результате стихийных бедствий была значительно снижена благодаря системам раннего предупреждения и повышению готовности к стихийным бедствиям и планированию, в то время как текущая проблема заключается в том, что количество пострадавших и экономических потерь продолжает расти (UNISDR 2017г.). Новая программа развития городов (United Nations Human Settlements Programme [Программа ООН по населённым пунктам] [UN-Habitat] [ООН-Хабитат] 2016г.), координируемая Программой ООН по населённым пунктам, представляет собой глобальные рамки устойчивой урбанизации, призванные «сделать города и населённые пункты инклюзивными, безопасными, жизнеспособными и устойчивыми». Абсолютно очевидно, что города, особенно расположенные на побережье, являются наиболее уязвимыми местами и объектами инфраструктуры (World Bank [Всемирный банк] 2013г.). В рамках Глобальной программы действий (GAP) по образованию в интересах устойчивого развития Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) реализует образование в области изменения климата (CCE) наряду с программами образования в интересах устойчивого развития (ESD) (UNESCO 2014г.). CCE включает, среди прочего, науку об изменении климата, социальные и человеческие аспекты, ответные политические меры и устойчивый образ жизни (UNESCO 2010г.). Исследования показывают, что для обеспечения эффективности этой политики образовательные мероприятия наиболее успешны, когда они сосредоточены на местных, материальных и действенных аспектах устойчивого развития и изменения климата, особенно на тех, которые могут быть решены путём индивидуального поведения (Anderson 2013г.).

Тихоокеанская Программа адаптации к изменению климата (РАСС) является первой крупной инициативой по адаптации к изменению климата в Тихоокеанском регионе и представляет собой партнёрство между несколькими ключевыми региональными и национальными агентствами и сообществами в 14 островных странах Тихого океана. Её координирует Секретариат Тихоокеанской региональной программы по окружающей среде (SPREP). Оценка этой программы требует более комплексного подхода к изменению климата, бедствий и смягчению последствий, а также лучшего управления информацией и данными (Hay 2009г.). Политики, относящиеся к связанной с климатом миграции, только зарождаются. Существуют политические рамки, стремящиеся объединить миграцию с защитой границ, средствами существования, социальной защитой и защитой прав человека, такие как разработанные Азиатским банком развития (ADB 2012г.) и в Повестке защиты Нансеновской инициативы (Protection Agenda

of the Nansen Initiative) (2015г.), но на местном уровне реализация остаётся редкостью.

17.3.3 Каков трансформирующий потенциал обсуждаемых политических подходов?

Представленные политические подходы и тематическое исследование (Вставка 17.1) подтверждают необходимость более точного определения управления для адаптации для решения сложных процессов, ведущих к последствиям изменения климата и возникающих в результате и лежащих в основе факторов уязвимости, а также для повышения устойчивости и потенциала адаптации. Управление адаптацией относится к модели, возникающей из процессов управления вовлечёнными социальными, политическими и административными субъектами (Huitema и др. 2016г.). Успешная адаптация требует рассмотрения эффективности, действенности, справедливости и законности для обеспечения устойчивости путей развития в неопределённое будущее (Adger, Arnell и Tompkins 2005г.).

Преобразующий подход к адаптации к изменению климата всё чаще предлагается в качестве подхода к преодолению последствий изменения климата и потенциально может предложить изменения в способах управления и реализации текущей адаптации, чтобы сделать её более жизнеспособной и устойчивой. Этот подход может смягчить сложность, неопределённость и быстрые изменения. Его идентификационные характеристики включают адаптивное управление, особенно в том, что касается обучения и самоорганизации; решение проблемы масштаба для повышения «соответствия» управления социальным и экологическим аспектам; и полицентричная система управления, допускающая избыточность и разнообразие за счёт участия и сотрудничества (Brunner и др. 2005г.; Folke 2006г.; Brunner и Lynch 2010г.; Djalante, Holley и Thomalla 2011г.; Chaffin, Gosnell и Cosens 2014г.). Трансформирующий потенциал отражается в инновациях, экспериментах, видении и пространстве для новых участников. Обучение позволяет экспериментам проходить, видениям – генерироваться и инновациям – процветать (Taylor 2017г.). Действия предпринимаются на основе наилучших доступных знаний и позволяют учиться на ошибках и внедрять инновации. Просвещение по вопросам изменения климата также способствует наращиванию потенциала принимающих решения лиц и даёт людям возможность реализовывать свои собственные стратегии адаптации – например, давая им возможность понимать сложность, осознавать риски и принимать во внимание знания коренных народов (Nakashima и др. 2012г.; Blum и др. 2013г.; Монрое и др. 2017г.; UNESCO 2017г.; UNESCO 2018г.). В целом, обучение различных заинтересованных сторон увеличивает способность к трансформации.

17.3.4 Показатели

Показатели играют решающую роль в мониторинге и оценке адаптации к изменению климата. Показатели для ЦУР 13 «Действия по борьбе с изменением климата» не обеспечивают самого прямого измерения эффективности адаптации. Уровни, до которых действия ССА способствуют достижению ЦУР 5 (достижение гендерного



равенства и расширение прав и возможностей женщин и девочек) и ЦУР 10 (сокращение неравенства внутри стран и между ними), также являются важными показателем успеха.

Были разработаны научные основы для измерения уязвимости, устойчивости и адаптационных возможностей наряду с показателями (например, Cutter, Boruff и Shirley 2003г.; Turner и др. 2003г.; Wisner и др. 2004г.; Hinkel и др. 2012г.; Taylor 2017г.). Примеры показателей для измерения эффективных усилий по адаптации для прибрежных городов могут включать определение площади территории, на которой, как известно, имеется (не) достаточная инфраструктура, сокращение числа жителей, проживающих в поймах рек или низко расположенных прибрежных зонах, или развитие сети каналов связи во время кризиса или бедствия. Для МОРАГ показатели адаптации включают меры по реагированию на сокращение доступной пресной воды (засухоустойчивая растительность, водосберегающие устройства, создание буферных зон для защиты водосборных бассейнов), предотвращение и устранение неадекватных практик (изменение политик, ведущих к уничтожению мангровых зарослей, законов, запрещающих повторное использование воды или разрешающих строительство в уязвимых районах), а также устранение воздействия изменения климата на биоразнообразие и деградацию земель (модели землепользования для эффективного земледелия, устойчивые методы рыболовства, повышение осведомленности общественности) (United Nations 2015г.).

Некоторые соображения для достижения более трансформационных изменений и обеспечения эффективных адаптационных мер включают рассмотрение масштаба (с использованием подхода в масштабе ландшафта или бассейна и различия краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных стратегий), участие сообществ, новые подходы к адаптации (например, использование страхования урожая в развивающихся странах, повышение устойчивости рынка к изменению климата), а также тех, которые преобразуют места или перемещают места (искусственные острова в сочетании с переселением, а также новые институты и механизмы финансирования для снижения уязвимости) (Kates, Travis и Wilbanks 2012г.). Оценка уязвимости и потенциала (VCA) вместе со скринингом и оценкой климатических рисков необходимы для обеспечения того, чтобы будущие программы развития учитывали последствия изменения климата – см., например, VCA Международной федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies n.d.), и инструмент «Климат и скрининг рисков стихийных бедствий» Всемирного банка (World Bank 2018г.), или доклад ПРООН об инвентаризации инструмента скрининга климатических рисков (Olhoff и Schaer 2010г.).

17.4 Создание устойчивой агропродовольственной системы

Одной из лучших иллюстраций необходимости уменьшения неопределённости перед лицом изменения климата является агропродовольственная система.

В следующем разделе рассматриваются некоторые возможности трансформации этого сектора.

17.4.1 Какие самые срочные изменения требуются в системе?

Агропродовольственная система несёт ответственность за значительные воздействия на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов, разрушение среды обитания и утрату биоразнообразия, а также загрязнение воздуха и водных ресурсов. Эти экологические издержки усугубляются неэффективностью агропродовольственной системы. Согласно одному исследованию, 62% энергии (в ккал), собранной в виде сельскохозяйственных культур и другой биомассы, теряется или расходуется впустую после учёта потерь в виде пищевых отходов, трофических потерь от домашнего скота и чрезмерного потребления человеком (Alexander и др. 2017г.). Достижение ЦУР требует неотложных действий по уменьшению воздействия системы на окружающую среду и повышению её общей эффективности и устойчивости. Необходим общесистемный подход, включая действия по устойчивой интенсификации сельского хозяйства, сокращению продовольственных потерь и выбросов парниковых газов в цепочках поставок, а также по борьбе с расточительными моделями потребления, включая высокие пищевые отходы у потребителей и чрезмерное потребление продуктов животноводства.

Политики, формирующие агропродовольственную систему, можно в широком смысле разделить на категории с точки зрения производства, переработки и распределения, а также потребления. Сельскохозяйственные политики обычно ориентированы на поддержку фермеров, а не на создание стимулов для улучшения экологических результатов. Более того, реформирование режимов субсидирования часто ставит правительства перед серьёзными политическими проблемами. Поскольку они стимулируют производство без учёта воздействия на окружающую среду, многие сельскохозяйственные политики усугубляют экологические проблемы (например, субсидии на удобрения, воду или энергию). Немногие правительства разработали стратегии сокращения выбросов парниковых газов в отрасли сельского хозяйства и землепользования (за исключением лесов); на сегодняшний день ни одно национальное правительство полностью не включило сельское хозяйство в схему ценообразования на выбросы углерода.

В торговых политиках в отношении сельскохозяйственных товаров обычно избегают явных экологических критериев, чтобы не противоречить правилам Всемирной торговой организации (ВТО), не позволяющим правительствам проводить различие между «похожими» продуктами, в то время как постановления касаются, в первую очередь, здоровья человека. Стимулы к сокращению пищевых отходов и потерь были подорваны низкими и падающими реальными ценами на продовольствие (Benton и Bailey (в печати) и, несмотря на усиление государственного вмешательства в формирование структур потребления по соображениям общественного здравоохранения (например, для сокращения потребления сахара, соли и трансжиров), очень мало разрабатывается политик, поощряющих устойчивое питание (Garnet и др. 2015г.).



В целом, преобразование агропродовольственной системы для достижения ЦУР требует, чтобы воздействие сельского хозяйства на окружающую среду было резко сокращено, значительно снижены потери и отходы продовольствия, а население приняло более здоровые и устойчивые рационы питания. Это, в свою очередь, требует изменения разработки политических решений:

- i. стимулировать фермеров к сокращению негативных внешних воздействий на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов, и к созданию положительных внешних эффектов, как повышение биоразнообразия или других экосистемных услуг;
- ii. бороться с потерями и отходами продовольствия по всей цепочке создания стоимости (**Вставка 17.2**)
- iii. поощрять принятие здоровых и устойчивых моделей питания.

17.4.2 Какие элементы системы стремятся решить политики?

Принцип «загрязнитель платит»

Воздействие на окружающую среду является обычным признаком сельскохозяйственных политик, поддерживающих максимальное увеличение производства продуктов питания фермерами. Политические реформы, направленные на устранение этих воздействий, могут принимать различные формы, но, в основном, они направлены на обеспечение принципа «загрязнитель платит». Примеры включают налоги на использование удобрений и пестицидов (а не субсидии), схемы ценообразования на воду и правила, требующие от фермеров строительства и обслуживания инфраструктуры для хранения навозной жижи.

Хотя существует значительный национальный опыт применения принципа «загрязнитель платит» к выбросам углерода в энергетическом секторе посредством схем торговли выбросами и налогов на выбросы углерода, сельское хозяйство по-прежнему исключено из таких инициатив. Мониторинг, отчётность и проверка выбросов в сельском хозяйстве значительно сложнее и дороже, чем в энергетике, поскольку выбросы парниковых газов происходят в масштабе ландшафта в соответствии с методами ведения сельского хозяйства и агроэкологическим контекстом. Тем не менее, это не обязательно является непреодолимым препятствием. Например, в Новой Зеландии отрасль сельского хозяйства сообщает о своих выбросах парниковых газов, не будучи частью национальной схемы торговли выбросами, что указывает на возможность количественной оценки и учёта выбросов от сельского хозяйства.

Принцип «бенефициар платит»: платежи за экосистемные услуги (ПЭУ)

Правительства нескольких стран приняли меры экономической политики для поощрения экологически чувствительных методов ведения сельского хозяйства. Основное намерение состоит в том, чтобы стимулировать и вознаграждать тех сельскохозяйственных производителей, которые предпринимают шаги для минимизации своего воздействия на окружающую среду или для обеспечения непродуктивной продукции (часто называемой «платой за экосистемные услуги» [ПЭУ]), и лишать преимуществ и наказывать тех, кто этого не делает (Meurer и др. 2014г.; Tanentzap и др. 2015г.). Одним из таких примеров является участие сельскохозяйственных производителей в углеродных рынках путём продажи компенсационных кредитов, полученных в результате конкретных проектов по сокращению выбросов



Вставка 17.2: Целевое исследование: Потери и отходы продовольствия – разнообразные политические подходы в Японии

В Японии для сокращения отходов и потерь продовольствия используются различные политические подходы, такие как законодательные цели, предоставление информации для просвещения заинтересованных сторон, добровольные кодексы поведения и создание новых институциональных механизмов. Обсуждаемые здесь подходы, в первую очередь, связаны с сокращением отходов в секторах цепочки поставок (переработчики, розничные торговцы, гостиничный бизнес, потребители) в направлении «сверху-вниз», но политические подходы требуются в равной степени и для решения проблемы потерь после сбора урожая в направлении «снизу-вверх». Политики по контролю и переработке отходов и потерь продовольствия внедряются с 2000 года в соответствии с Законом о вторичной переработке пищевых продуктов, обязывающим предприятия по производству, распределению и общественному питанию перерабатывать отходы, и требующим, чтобы все предприятия, производящие более 100 тонн пищевых отходов в год, сообщали об образовании отходов и своей деятельности по их переработке (OECD 2014г.).

После в целом успешного внедрения – большая часть пищевых отходов, связанных с коммерческой деятельностью, в настоящее время перерабатывается (до 95% в пищевой промышленности в 2011 году и только 23% в сфере общественного питания в том же году [OECD 2014]) – сокращение пищевых отходов теперь является приоритетным по сравнению с повторным использованием и переработкой. Целевые значения по контролю образования пищевых отходов установлены для 26 промышленных групп на период 2014–2019гг. В тех случаях, когда односторонние действия представляют собой сложную задачу для бизнеса, например, отходы от возвращённых товаров и избыточных запасов, японская пищевая промышленность сформировала рабочую группу для рассмотрения таких бизнес-практик, как изменение сроков доставки, использование стандартов использования товаров до истечения срока годности и методов маркировки.

Уровень пищевых отходов у потребителей мало изменился за последние годы и теперь является приоритетной областью; они занимают видное место в проводимой в рамках сотрудничества шести министерств правительства в 2013 году кампании «Нет потерям продовольствия», направленной на повышение осведомлённости и изменение поведения, связанного с продовольственными потерями на всех этапах цепочки поставок (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН] [FAO] [FAO] 2014г.).



Таблица 17.1: Компоненты сельскохозяйственных систем, производство, потери и отходы продовольствия, потребление

Компонент агропродовольственной системы	Производство	Потери и отходы продовольствия	Потребление
Политический подход	Экономические стимулы для экосистемных услуг: плата за экосистемные услуги	Различные политические подходы, включая законы об утилизации продовольствия	Убедить заинтересованные стороны: рекомендации по устойчивому и здоровому питанию
Продвигать инновации, в том числе социальные и институциональные, не только улучшающих существующие подходы, но и влекущих за собой совершенно новые подходы для удовлетворения потребностей общества?	Средний. Платежи за экосистемные услуги (ПЭУ) могут быть реализованы инновационными способами – например, через реформирование существующих режимов субсидирования или разработку новых рыночных механизмов. В зависимости от дизайнера и контекста, ПЭУ могут побудить участников разрабатывать новые подходы.	От среднего до высокого Обязательные цели стимулируют инновации во всех компаниях в цепочке поставок, чтобы соответствовать требованиям.	Низкий Может информировать инновации при формировании политик в более широком смысле, но не внутренне и не в изоляции. Например, нормативная маркировка питательной ценности продуктов может подтолкнуть производителей пищевых продуктов к изменению состава продуктов, но в отрыве от более широкого регулирования или политики, нормативные принципы вряд ли будут способствовать инновациям (Bailey и Harper 2015г.).
Разрешить эксперименты, в том числе с нормативами, для проверки и демонстрации возможности альтернативных конфигураций?	Средний Пример Общей сельскохозяйственной политики (CAP) демонстрирует, что ПЭУ могут позволить проводить эксперименты в области регулирования путём изменения субсидий. Платежи на основе результатов с большей вероятностью будут стимулировать эксперименты среди получателей, чем платежи на основе деятельности.	От низкого до среднего Регулирование вряд ли приведёт к экспериментам. Не побуждает предприятия активно экспериментировать, но может создавать условия, поощряющие их изменения.	Низкий Не всегда позволяет экспериментировать, но может быть основой для последующих нормативных экспериментов.
Способствовать появлению новых и альтернативных подходов к устойчивому удовлетворению человеческих потребностей?	Высокий В зависимости от реализации, этот подход может принести фермерам деньги за представление нового видения сельского хозяйства и ландшафтов.	Высокий Обеспечивает ясность в отношении будущего с низким количеством пищевых отходов при ожидании высоких значений переработки.	Средний Показывает видение, но не способствует его реализации.
Создавать и задействовать новых действующих лиц или новых участников, предоставляющих услуги обществу более устойчивым образом?	Низкий Как правило, работает только для существующих компаний, а не побуждает к действию новые.	Средний Позволяет существующим предприятиям реализовать новые связи и новые возможности для ресурсного партнёрства, но не обязательно способствует появлению новых предприятий	Низкий Создаёт мало благоприятных условий для входа в бизнес новых людей.
Организовать поэтапный отказ от существующих неустойчивых структур?	Низкий Ориентирован на реформирование существующего бизнеса.	Средний Уменьшает объём материалов, отправляемых на свалки, и снижает жизнеспособность существующих цепочек отходов, но не обязательно коренным образом реорганизует эти структуры.	Низкий Сами по себе руководства мало что делают для реорганизации существующих структур – для этого требуются сопутствующие политические меры.



(Garnett 2012г.). В этом случае вместо того, чтобы быть наказанными за выбросы парниковых газов в качестве регулируемых субъектов в рамках схемы ценообразования за выбросы углерода, фермерам платят за то, что они избегают выбросов.

Рынок ПЭУ растёт и в настоящее время оценивается в размере от 36 до 42 млрд Долл. США в год, включая платежи от негосударственных и частных покупателей. Самые большие поступления включают платежи за управление водосборами и биоразнообразии, при этом подавляющее большинство платежей за сокращение выбросов приходится на лесные проекты (Salzman и др. 2018г.). Хотя их сумма ни в коем случае не является незначительной, эти трансферты являются скромными по сравнению с традиционной поддержкой сельского хозяйства, которая в 2017 году составила чуть менее 230 млрд Долл. США в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и аналогичную сумму в Китае (204 млрд Долл. США) (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [ОЭСР] [ОЭСР] 2018г.).

Образование потребителей

Образование потребителей, основанное на концепции образования в интересах устойчивого развития, может позволить потребителям понять, как их индивидуальный выбор рационов питания и привычек влияет на социальное, экономическое и экологическое развитие, представить себе выбор устойчивых рационов питания и привычек и принять их (Fischer и Barth 2014г.; UNESCO 2017г.). Например, образование может повысить осведомлённость потребителей мяса об их собственном неустойчивом потреблении (Spanning и Grušovnik 2018г.).

Рекомендации по правильному питанию

Правительства обычно используют национальные руководящие принципы для информирования населения о правильном и здоровом питании. В последние годы небольшое количество правительств начало включать экологические соображения в публикуемые ими руководящие принципы (см. обсуждение ниже). Национальные руководящие принципы вряд ли сами по себе приведут к повсеместным изменениям в привычках питания, но они могут послужить основой для последующей разработки политик и, как таковые, могут стать важным первым шагом на пути к более согласованным политическим действиям (Bailey и Harper 2015г.; Garnett и др. 2015г.).

Маркировка и сертификация

Схемы, дающие потребителям уверенность в том, что конкретный продукт питания соответствует определённым экологическим критериям, становятся всё более распространёнными на рынках развитых стран. Эти инициативы, как правило, предполагают участие многих заинтересованных сторон в своих местах нахождения, а не руководствуются политикой, и часто возникают в результате сотрудничества между частным сектором и гражданским обществом; однако, там, где они достаточно устойчивы, они могут стать основой для последующей разработки политик.

Государственные закупки

Во многих странах государственные закупки продуктов питания могут составлять заметную долю рыночного спроса, поэтому политики государственных закупок в этой области требуют от поставщиков соблюдения определённых экологических стандартов и могут способствовать более широким изменениям в продовольственной системе.

Налоги на потребление

Стоимость негативного воздействия на окружающую среду также может быть включена в момент потребления. На сегодняшний день налоги на потребление использовались для устранения внешних последствий для здоровья, связанных с чрезмерным потреблением таких продуктов питания, как сахар. Однако применение налога на выбросы в отношении пищевых продуктов в момент потребления может быть предпочтительнее ценообразования на выбросы в месте производства. Хотя последний подход может более точно интерпретировать воздействие, налоги на потребление всё же могут быть лучшим вариантом, потому что:

- i. затраты на мониторинг выбросов в сельском хозяйстве высоки;
- ii. возможности смягчения последствий, помимо сокращения производства продуктов с интенсивными выбросами, ограничены;
- iii. возможности потребителей переключиться с продуктов с высокой интенсивностью выбросов на продукты с низкой интенсивностью выбросов высоки (Wirsenius, Hedenus и Mohlin 2011г.).

Тем не менее, налоги на потребление не должны быть грубыми инструментами с едиными ставками, применяемыми неизбирательно ко всей товарной категории. Дифференциация методов производства и поставок внутри товарной категории (например, при помощи дезагрегированного анализа жизненного цикла) позволит более детально отразить внешние эффекты и стимулировать принятие более устойчивых практик, а также переключить потребителей на более устойчивые продукты в пределах, а также между, категорий продуктов питания. Преобразующий потенциал налогов на потребление может быть высоким. Подсчитано, что мировые налоги на выбросы продуктов питания могут сэкономить около 1 гт-экв CO₂ в год в 2020 году и привести к чистой пользе для здоровья на глобальном уровне за счёт сокращения потребления мяса, хотя это повлечёт за собой распределительные воздействия, которые правительствам необходимо будет регулировать компенсационными политиками (Springmann и др. 2016г.). Ни одно правительство ещё не ввело налог на выбросы продовольствия, хотя некоторые ввели потребительские налоги на определённые продукты питания по соображениям общественного здравоохранения.

17.4.3 Что было сделано на сегодняшний день и насколько эффективны эти меры?

Производство: экономические стимулы для экосистемных услуг

Платежи за экосистемные услуги могут относиться к дополнительным методам сохранения или устойчивого

развития, которые сельхозпроизводители берут на себя добровольно, или они могут предлагать финансовую компенсацию фермерам, чей доход или производственные мощности ограничены требованиями существующего законодательства (часто называемых «соблюдением системы норм») (Meurer и др. 2014г.).

В Европейском союзе (ЕС) оба подхода использовались в рамках Общей сельскохозяйственной политики (САР). Агроэкологические меры (АЕМ) в рамках Компонента II САР представляют собой территориальные механизмы, занимающие золотую середину между полностью добровольными схемами и прямой компенсацией за соблюдение системы норм. Совместно финансируемые САР и национальными властями, АЕМ предназначены для поощрения фермеров улучшать качество почв, более эффективно использовать водные ресурсы, сокращать исходные ресурсы, загрязняющие окружающую среду, и увеличивать биоразнообразие сельского хозяйства. Большинство АЕМ основаны на действиях, компенсируя фермерам деятельность, предпринимаемую ими, но в последнее время были введены АЕМ, ориентированные на результаты, с повышенными условиями и выплатами, зависящими от достижения желаемых экологических результатов. Эти АЕМ меньше предписывают методы управления, более рентабельны и могут способствовать инновациям (Illes и др. 2017г.). Как правило, программы ПЭУ, применяемые на национальном или международном уровне, смогут лучше использовать эти преимущества, если они будут достаточно гибкими, чтобы адаптироваться к уникальным условиям местного институционального и экологического контекста (de Blas и др. 2017г.).

В рамках реформы САР 2014–2020 годов в 2015 году ЕС ввёл новую форму поддержки прямых платежей. «Платёж за озеленение» был введён в рамках Компонента I САР в дополнение существующих правил соответствия системе норм и связывания фермеров, получающих прямые платежи, обязанностью соответствовать трём критериям экосистемных услуг. Первоначально подход к «озеленению» обеспечит «простые, обобщённые, ежегодные и внедоговорные платежи» (European Commission [Европейская комиссия] 2011г.), которые создадут климатические и экологические выгоды и позволят более эффективно расходовать финансовые ресурсы Компонента II на повышение амбиций агроэкологических схем (AES). Однако по сравнению с первоначальным предложением «озеленение» в том виде, в каком оно было реализовано, затронуло уменьшенную площадь сельскохозяйственных угодий и побудило меньшее количество фермеров изменить свои методы ведения сельского хозяйства (Hart, Buckwell и Baldock 2016г.). Его эффективность также сомнительна, поскольку экосистемные услуги обычно должны предоставляться в большем масштабе, чем разрешено управлением сельским хозяйством, что требует координации между землевладельцами (Benton 2012г.).

Хотя ещё слишком рано для полной завершающей оценки проекта, есть ряд анализов, указывающих на то, что программа «озеленения» имеет ограниченное воздействие и низкую рентабельность, учитывая, что на неё приходится значительная часть общего бюджета САР (European

Commission 2016г.; Gocht и др. 2016г.; Hart, Buckwell и Baldock 2016г.; Buckwell и др. 2017г.; OECD 2017г.).



Потребление: убеждение заинтересованных сторон

Появились первые признаки того, что критерии устойчивости включаются в рекомендации по питанию, чтобы убедить потребителей скорректировать свои модели потребления для улучшения пищевых результатов и снижения нагрузки на окружающую среду. Недавний глобальный обзор национальных рекомендаций по питанию (Fischer и Garnett 2016г.) показал, что до сих пор только четыре страны включили вопросы устойчивости в свои рекомендации по питанию на основе пищевых продуктов (Бразилия, Германия, Катар и Швеция). Хотя большинство руководящих принципов устойчивости на сегодняшний день ориентированы на здоровье, отражая тот факт, что их создание, как правило, возглавляют министерства здравоохранения, а связь между изменением поведения и влиянием руководящих принципов сложно продемонстрировать, более широкое включение проблем устойчивости в руководящие принципы питания может послужить поощрению политик, изменяющих потребительский спрос.

17.4.4 Каков трансформирующий потенциал обсуждаемых политических подходов?

В **Таблице 17.1** показан трансформирующий потенциал некоторых политических подходов, рассмотренных выше как «высокие», «средние» или «низкие». Эти качественные категории представлены в виде вопросов, чтобы показать потенциал подхода, а не конкретную реализацию инструментов. То, как и при каких обстоятельствах будет реализован каждый подход в той или иной ситуации, во многом будет определять, насколько преобразующими будут результаты в каждом конкретном случае.

17.4.5 Показатели

Многие существующие показатели, такие как выбросы сельского хозяйства из различных секторов агропромышленного комплекса, предоставляют ценную информацию об экологической устойчивости различных частей продовольственной системы, а другие всё ещё находятся в стадии разработки (например, показатель 2.4.1 ЦУР «процентная доля сельскохозяйственных угодий под продуктивным и устойчивым сельским хозяйством»). Однако эти показатели обычно сосредоточены на производственных аспектах продовольственной системы и, как правило, не показывают эффективность или трансформацию системы в целом. Для достижения этой цели мы предлагаем новый политически чувствительный национальный показатель устойчивости и питательной эффективности национальных результатов в области питания: здоровье и устойчивость питания. Показатель здоровья и устойчивости питания будет основываться на существующих последовательностях годовых данных и будет измерять разрыв между национальными моделями потребления и национальными руководящими принципами здорового и устойчивого питания. Однако как уже отмечалось, очень немногие страны в настоящее время имеют национальные руководящие принципы по составу здорового и устойчивого питания. В отсутствие



таких руководящих принципов альтернативные глобальные ценности могут быть получены из будущих рекомендаций Комиссии EAT-Lancet по пищевым продуктам, планете и здоровью, целью работы которой является достижение научного консенсуса в отношении того, что определяет здоровый и устойчивый рацион питания (EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health 2018г.; Springmann и др. 2018г.). Рекомендации комиссии EAT-Lancet также могут служить основой для агрегированного глобального показателя.

Если надёжные национальные данные о потреблении недоступны, показатель здоровья и устойчивости питания должен использовать существующие данные ФАО по продовольственному балансу (FBS), включающие годовые оценки национальных запасов продовольствия на душу населения для каждого основного товара и ряда

переработанных товаров, потенциально доступных для потребления человеком. Однако данные FBS довольно приблизительные. Категории суммируются до высокого уровня, что ограничивает уровень детализации, на котором может быть проведён анализ. Они также не отражают характер потребляемой пищи, в том числе то, подвергается ли она интенсивной обработке, что может иметь важные последствия для здоровья. С учётом этих недостатков, правительствам рекомендуется собирать более точные данные о национальных моделях потребления, а также разрабатывать соответствующие национальным требованиям руководящие принципы здорового и устойчивого питания, лучше отражающие национальный контекст.

Пищевые группы национальных данных о потреблении или снабжении должны быть измерены, чтобы показать долю, на которую они превышают или не соответствуют национальным рекомендациям или рекомендованным Комиссией EAT-Lancet суточным потребностям для соответствующих групп пищевых продуктов:

$$[(\text{потребление} / \text{рекомендованное потребление}) - 1] \times 100$$

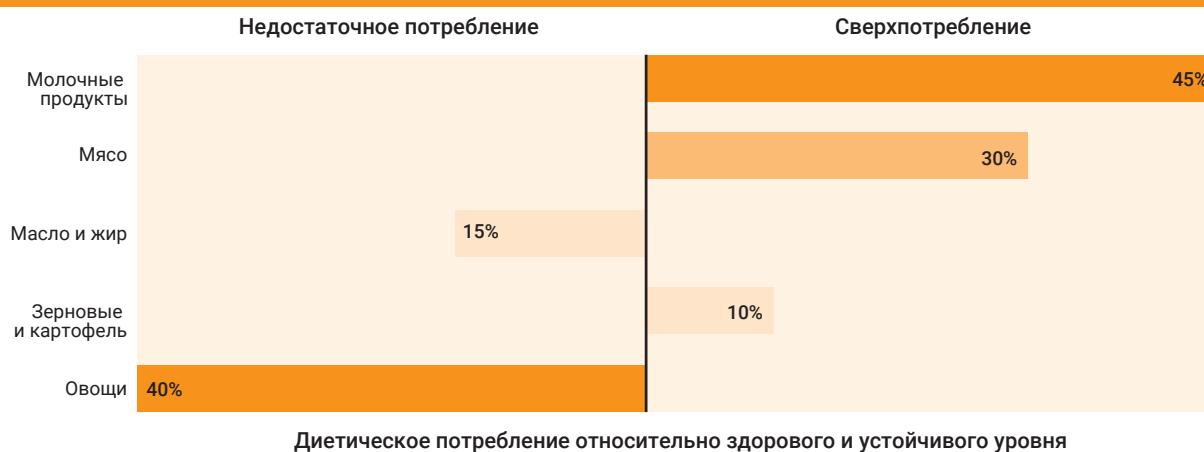
Нулевое значение соответствует «идеальному» потреблению, отрицательные значения – недостаточному потреблению, а положительные значения – избыточному потреблению. Например, если бы были рекомендованные значения потребления для групп продуктов питания в **Таблице 17.2**, то показатель здоровья и устойчивости питания выразил бы предложение в каждой стране в относительном выражении (**Рисунок 17.2**).

Данные FBS показывают количество продовольствия, доступного населению с учётом экспорта и импорта, других видов использования (корм для скота, семена, непродовольственные товары) и потерь при хранении и транспортировке. Таким образом, показатель здоровья и устойчивости питания может дать полезную общую картину эффективности политик и мер по всей продовольственной системе, включая действия по переориентации сельскохозяйственного производства, торговые меры, действия по сокращению отходов продовольствия до его попадания в домохозяйства и политики в области

Таблица 17.2: Рекомендуемое потребление для здорового и устойчивого питания

Гипотетическое национальное (или комиссии EAT-Lancet) рекомендуемое потребление для здорового и устойчивого питания	Значение показателя здоровья и устойчивости питания (годовое, национальное значение)
X г фруктов и овощей на душу населения в день	Потребление овощей: (+/-) Y процентов от здоровых и устойчивых уровней .
X ккал на душу населения в день зерновых и мучных изделий	Потребление зерновых и мучных изделий: (+/-) Y процентов от здоровых и устойчивых уровней
X ккал масел и жиров на душу населения в день	Потребление масел и жиров: (+/-) Y процентов от здоровых и устойчивых уровней
X г мяса на душу населения в день	Потребление мяса: (+/-) Y процентов от здоровых и устойчивых уровней
X г молочных продуктов на душу населения в день	Потребление молочных продуктов: (+/-) Y процентов от здоровых и устойчивых уровней

Рисунок 17.2: Здоровье и устойчивость рациона питания страны X





питания. Это обеспечит комплексную оценку вклада агропродовольственной системы в достижение нескольких ЦУР.

Поскольку этот предлагаемый показатель здоровья и устойчивости питания основан на потреблении, он не будет полностью отражать влияние сельскохозяйственных политик в странах, являющихся крупными нетто-экспортёрами сельскохозяйственных товаров или производящих значительную долю непродовольственных сельскохозяйственных продуктов. Например, потребление в стране может показаться здоровым и устойчивым, но, если оно, в основном, основано на импортируемых пищевых продуктах, это не свидетельствует об устойчивости сельскохозяйственной системы в этой стране. Однако в глобальном масштабе показатель здоровья и устойчивости питания будет служить совокупным показателем устойчивости производства продуктов питания.

17.5 Обезуглероживание энергетических систем

В предыдущем разделе обсуждалось, что сельскохозяйственные политики, как правило, направлены на поддержку фермеров, а не на создание стимулов для улучшения экологических результатов. В сложной агропродовольственной системе сокращение энергопотребления также будет играть важную роль. В этом разделе исследуется преобразующий потенциал, который появится в результате декарбонизации всех энергетических систем.

17.5.1 Какие самые срочные изменения требуются в системе?

Выбросы парниковых газов в результате использования энергии являются основным фактором глобального изменения климата. Снижение углеродного следа глобального энергопотребления требует комплексных подходов, сочетающих меры по:

- i. уменьшению потребления энергии;
- ii. снижению интенсивности выбросов парниковых газов в секторах конечного потребления;
- iii. декарбонизации энергоснабжения;
- iv. снижению чистых выбросов и увеличению поглотителей углерода.

Эти меры имеют важные сопутствующие преимущества, в том числе:

- i. снижение затрат;
- ii. большую энергетическую безопасность;
- iii. здоровье человека и экосистем.

Краткосрочные сокращения спроса на энергию представляют собой экономически эффективные стратегии смягчения последствий изменения климата, дающие большую гибкость для снижения углеродоёмкости в отрасли энергоснабжения, защиты от рисков со стороны предложения и предотвращения привязки к углеродоёмким инфраструктурам. Отсроченное масштабирование низкоуглеродных энергетических

систем сделает очень трудным ограничение потепления до уровня ниже 2°C в XXI веке и в долгосрочной перспективе потребует гораздо более смелых действий, таких как более широкая зависимость от удаления углекислого газа (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014г.).

17.5.2 Какие элементы системы стремятся решить политики?

Для долгосрочной устойчивости планеты требуются как политические, так и технологические инновации, чтобы вызвать изменения в выборе видов топлива, способах его производства и потребления, а также в способах системного воздействия на ресурсы на каждом этапе энергетической системы (**Рисунок 17.3**).

Основными областями политического вмешательства в энергетические системы, имеющих отношение к ЦУР (особенно ЦУР 7), являются меры по декарбонизации, меры, направленные на замену ископаемого топлива более чистыми или возобновляемыми альтернативами, внедрение мер по повышению эффективности, которые могут предоставить те же услуги при использовании меньшего количества ресурсов, расширение доступа к другим формам энергии и услугам, применение землепользования и городского планирования, учитывающих энергетическую интеграцию (например, распределённое энергоснабжение, интеллектуальные сети, сети зарядки электромобилей), и сводящих к минимуму потери и привязку определённых технологий к существующим системам на основе ископаемого топлива.

17.5.3 Что было сделано на сегодняшний день и насколько эффективны эти меры?

Механизмы для решения этих проблем включают ценообразование на выбросы углерода (системы ограничения и торговли выбросами, налоги на выбросы углерода и другие экономические инструменты, как налоги на топливо, различные субвенции для возобновляемых источников энергии), регулирование (стандарты энергоэффективности, административно-управленческий контроль, обязательный вывод из эксплуатации старых станций), информационные программы (касающиеся поведения, образа жизни и культуры) и устранение административных и политических барьеров (в том числе посредством международного сотрудничества) (IPCC 2014г.). Политические меры также включают исследования, разработки и демонстрации (финансирование научных исследований, гранты, инкубационная поддержка, исследовательские центры, государственно-частные партнёрства, призы, налоговые льготы, ваучерные схемы, венчурный капитал, льготные и конвертируемые кредиты), налоговые стимулы (гранты, платежи за производство энергии, скидки, налоговые льготы и скидки, изменения в амортизации), государственные финансы (инвестиции, гарантии, суды, закупки), нормативные акты (определяемые количеством или качеством, например, стандарты портфеля возобновляемых источников энергии, тендеры и торги, льготные тарифы, экологические закупки и маркировка,



чистые измерения, приоритет доступа к сетям или диспетчеризации) (Mitchell и др. 2011г.; International Renewable Energy Agency [Международное агентство по возобновляемым источникам энергии] [IRENA] 2016г.; International Council for Science [Международный совет по науке] 2017г.; United Nations Industrial Development Organization [Организация Объединённых Наций по промышленному развитию] [UNIDO] [ЮНИДО] 2017г.).

Комбинированные политики в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности составляют основу низкоуглеродной трансформации глобальной энергетической матрицы. Распространение, проникновение и интеграция этих политик определяют, насколько эффективным может быть это изменение. Эффективность этих политических нововведений зависит от национального потенциала к действию, от спроса на соответствующие подходы, применяемые странами-лидерами, от международного процесса передачи политик, от благоприятных условий для такой передачи и от того, разработаны ли политические модели на ранней стадии процесса распространения, чтобы направлять другие страны (Kern, Jorgens и Jänicke 2001г.).

17.5.4 Каков трансформирующий потенциал обсуждаемых политических подходов?

Опираясь на импульс, созданный Парижским соглашением 2015 года, было подано в общей сложности 117 определяемых на национальном уровне вкладов, из которых 55 включали цели по увеличению использования возобновляемых источников энергии, а 89 касались возобновляемых источников энергии в более широком смысле (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Сеть по энергетической политике в области возобновляемой энергии для XXI века] [REN21] 2017г.). В 176 странах цели в области возобновляемой энергии были основным средством выражения правительствами своих обязательств. По состоянию на 2016 год почти все

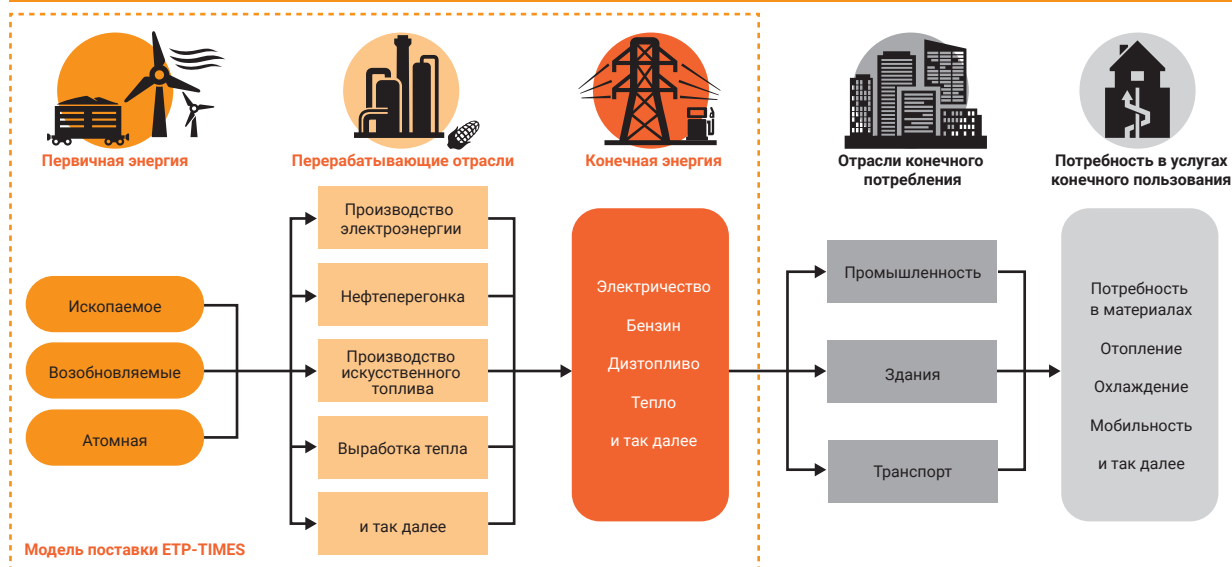
страны напрямую поддерживали разработку и внедрение технологий использования возобновляемой энергии при помощи различных политик.

Другой столп устойчивой энергетики – эффективность. Как показано во **Вставке 17.4**, повышение энергоэффективности может привести к экономии энергии и снижению связанных с ней выбросов углерода, поощряя крупномасштабные инвестиции в конкурентоспособную и инновационную обрабатывающую промышленность.

Политическая поддержка возобновляемой энергетики была сосредоточена в основном на производстве электроэнергии (как в случае во **Вставке 17.3**), хотя реализация таких политик в последние годы замедлилась в связи с ужесточением финансовых бюджетов или снижением затрат на технологии, закупки на основе аукционов теперь являются предпочтительным политическим подходом. В 2014–2016 годах на национальном уровне не было введено никаких новых стандартов портфеля возобновляемой энергетики или льгот (тарифов и надбавок). Однако поддержка новых технологий по-прежнему является важной движущей силой трансформационных изменений, и можно извлечь уроки из прошлого, чтобы срочно расширить масштабы решения проблемы изменения климата и других социально-экологических проблем.

Что касается стороны спроса, то электрическая эффективность решает задачу смягчения воздействия на окружающую среду наряду с улучшением доступа к более чистой энергии. Пример из Индии (**Вставка 17.4**) привёл к стимулированию крупномасштабных инвестиций в производство, повышению стандартов, повышению осведомлённости потребителей, созданию рабочих мест и улучшенным перспективам в области образования, повышения уровня жизни и здоровья.

Рисунок 17.3: Наглядное представление энергетической системы



Источник: На основе материалов Международного энергетического агентства (International Energy Agency) (IEA 2017г.)



17.5.5 Показатели

Производство и потребление энергии являются одними из наиболее отслеживаемых показателей вследствие значительных затрат и геополитических последствий энергетической отрасли. Благодаря этому известно, что в 2015 году мир потребил 13,65 миллиарда метрических тонн нефтяного эквивалента, при этом спрос на энергию удвоился за предыдущие 40 лет. Из этой энергии 81,4% было обеспечено ископаемым топливом (уголь, нефть и природный газ) с выделением 32,3 миллиарда тонн углекислого газа (IEA 2017г.).

Несмотря на тенденцию к замедлению, по данным Международного энергетического агентства (IEA 2018г.), мировой спрос на энергию может всё же увеличиться на 30% в период с 2017 по 2040 годы. Эта величина эквивалентна добавлению Китая и Индии к сегодняшнему мировому спросу на энергию. В то же время всеобщий доступ к электричеству остаётся проблемой. Масштабные сдвиги в глобальных энергетических системах связаны с быстрым развёртыванием и снижением стоимости чистых энергетических технологий (в основном возобновляемых источников энергии, но также и природного газа),

растущей электрификацией и переходом к экономике, в большей степени ориентированной на услуги. Ожидается, что возобновляемые источники энергии покроют 40% увеличения первичного спроса, обеспечив две трети глобальных инвестиций в электростанции к 2040 году по мере снижения их стоимости, что позволит политикам продолжать их поддерживать, а трансформация электроэнергетического сектора усилится миллионами конечных потребителей электроэнергии, инвестирующих напрямую в распределённую солнечную фотоэлектрическую энергию, с растущей долей интеллектуальных подключённых устройств и других цифровых технологий. Электрифицированный транспорт будет расти, в результате чего к 2040 году мировой парк электромобилей достигнет 280 миллионов по сравнению с нынешними 2 миллионами штук. Глобальные инвестиции в электроэнергию превысили инвестиции в нефть и газ, но проблема декарбонизации глобального энергоснабжения остаётся. Природный газ играет важную роль в замене нефти и угля, при этом 80% прогнозируемого роста спроса на природный газ приходится на развивающиеся страны и переход к более гибкому, ликвидному глобальному рынку (IEA 2018г.).



Вставка 17.3: Тематическое исследование: поддержка возобновляемых источников энергии в Германии: зелёные тарифы

Политика льготных тарифов в Германии (FIT) в соответствии с Законом о возобновляемых источниках 2000 года (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) стала заметным шагом на пути распространения низкоуглеродных технологий (LCT). Основными элементами стиля политики были: (i) гарантированный доступ к сети для LCT (обязательство покупки); (ii) стабильные и долгосрочные соглашения о покупке электроэнергии (длительный срок оплаты); (iii) цены, отражающие различную стоимость различных LCT (фиксированные тарифы с особенно сильными стимулами для некоторых технологий, таких как солнечная фотоэлектрическая энергия [PV] и наземные ветроэлектростанции); и, в последнее время, (iv) коридоры расширения для конкретных LCT, ограничивающие добавление мощностей и расходы домохозяйств. В качестве косвенного показателя распространения технологий установленная мощность (2016г.) составила 45,4 ГВт для наземных ветроэлектростанций, 4,2 ГВт для морских ветроэлектростанций и 41,3 ГВт для солнечных фотоэлектрических систем (IRENA 2016г.). Поправка 2016 года к Закону сместила акцент на крупных инвесторов, предложив схему аукционов в зависимости от источника энергии, размера и местоположения производства. Элементы дизайна политики оказались удивительно стабильными, но при этом гибкими. Фиксированные тарифы привели к резкому увеличению развёртывания и формированию отечественной солнечной энергетики.

В сочетании с внедрением наземных ветроэлектростанций, а также с фермерами и домовладельцами, извлекающими выгоду из условий EEG, сформировалась влиятельная группа сторонников. Под влиянием дискуссии о «доступности» продолжающихся схем поддержки LCT, поправка 2016 года заменила FIT схемой аукционов, всё ещё ориентированной на технологию, но нацеленной на существующих крупных, а не на мелких инвесторов, ранее игравших большую роль в EEG. Это был план для других стран, который вёл к распространению политики и обучению (на практике и при использовании), что, в конечном итоге, привело к снижению затрат в глобальном масштабе быстрее, чем ожидалось. Успех был основан на долгосрочной гарантированной поддержке и межтехнологической дифференциации, а также на относительно стабильном базовом политическом обосновании, адаптированном к меняющимся условиям (например, изменение затрат) и минимизации случайных прибылей. Предшественники политики (начиная с 1991г.) уже были созданы в строго регулируемом секторе, что обеспечивало быстрое принятие решений, сильную поддержку и положительную обратную связь. Авария на Фукусиме и связанная с ней приверженность поэтапному отказу от атомной энергетики, также помогли в создании долгосрочной безопасности с точки зрения бизнес-моделей LCT. Небольшие децентрализованные участники проекта, как и отечественная промышленность, были уполномочены объединяться в кластеры вокруг конкретных LCT (ветряных, солнечных фотоэлектрических и других). Доступность домашних хозяйств решалась путём введения предельных значений для конкретных LCT и учёта социальных и экологических издержек.

Ключевыми участниками были коммунальные и промышленные ассоциации, экологические группы, политические партии и министерства. Несколько ограничивала сложность энергетических политик, существующие не поддающиеся изменениям технологии (ископаемое топливо, потребление энергии) и плохо разработанные политики (например, установление цен на углерод в рамках Системы торговли выбросами ЕС). Позже Фукусима изменила политики в энергетической отрасли и противники критиковали стимулы из-за неэффективности затрат. Однако даже с учётом последней поправки, заменяющей FIT на аукционы, специфичность технологии оставалась элементом дизайна. Широкая общественность считала политику необходимой и эффективной (с точки зрения создания рабочих мест и создания стоимости, достигнутых технологических инноваций, нарушения действующих систем, стабильной инвестиционной среды для LCT), особенно в первые годы действия политики.



Вставка 17.4: Тематическое исследование: управление спросом в Индии: доступные светодиодные лампы для всех

Программа 2013 года UJALA (Unnat Jyoti by Affordable LEDs for All) в Индии была сосредоточена на управлении потреблением электроэнергии в жилых домах. Эффективные светодиодные лампы, внедрённые компанией Energy Efficiency Services Limited (EESL) при поддержке Министерства энергетики и местных производителей, поставлялись внутренним потребителям по цене, равной трети рыночной. Продемонстрировав успех в течение 2–3 лет, она покрыла высокие первоначальные затраты для большой потребительской базы – более бедных слоёв общества. Было продано более 260 миллионов ламп, что дало ежегодную экономию более 30 ГВт·ч электроэнергии, снижение выбросов CO₂ примерно на 3 миллиона тонн (2015г.) и одно из самых быстрых в мире снижений розничных рыночных цен на светодиоды (с 12,28 Долл. США до 3,07 Долл. США за лампочку за 2012–2016 годы).

Продажа новых бытовых приборов обеспечила экономию энергии, улучшила доступ к современным энергетическим услугам, расширила внутреннее производство до конкурентоспособного на международном уровне бизнеса, повысила стандарты эффективности, а также увеличила количество аккредитованных испытательных лабораторий и повысила осведомлённость потребителей. Это был пример внедрения низкоуглеродных технологий, создавший большой рынок (светодиодные лампы стали предпочтительным вариантом освещения) с использованием модели оптовых закупок с технологическим прогрессом, основанным на идее поощрения бизнес-моделей, которые могут помочь в удовлетворении требований сокращения выбросов углерода более быстрыми темпами. Отечественное производство увеличилось и повысились стандарты эффективности благодаря уверенности рынка в продукте. Увеличилось число аккредитованных испытательных лабораторий и повысилась осведомлённость потребителей.

Семьи, участвовавшие в программе, получили значительную экономию денег (более 0,25 миллиарда долларов США в год; счета за электроэнергию домашних хозяйств упали на 15%), а также экономию ресурсов, снижение выбросов (около 3 миллионов тонн CO₂ в год), улучшение качества жизни, повышение производительности и местного процветания, а также расширение доступа к энергии. Такая модель массовых закупок позволила добиться огромного технологического прогресса. UJALA – международная демонстрация управления спросом, применяемая на втором по величине мировом рынке (стоимостью 0,33 млрд Долл. США в год и продолжает расти), и недавно повторенная в Малайзии, пытаясь охватить большее количество устройств, отраслей, компаний и регионов (Chunekar, Mulay и Kelkar 2014г.; ET Energy World 2017г.; Energy Efficiency Services Limited (EESL) и IEA 2016г.; Sundaramoorthy и Walia 2017г.; India, Ministry of Power [Индия, Министерство энергетики] 2018а; India, Ministry of Power 2018b)).

17.6 На пути к более замкнутой экономике

Три предыдущих раздела этой главы иллюстрируют некоторые воздействия линейной экономической системы на глобальную окружающую среду. В этом разделе мы анализируем использование материалов/ресурсов по всей цепочке создания стоимости от добычи до отходов в преобладающих экономических системах и исследуем подходы к развитию экономики замкнутого цикла.

17.6.1 Какие самые срочные изменения требуются в системе?

В течение нескольких столетий большинство обществ стремились к развитию, используя модель линейной экономики, в которой большая часть ресурсов добывается, обрабатывается, превращается в продукты (некоторые из которых имеют очень короткий срок службы), а затем утилизируется после использования (обычно называемая процессом «взять, сделать, выбросить»). В рамках этой экономической модели только небольшой процент материалов повторно используется или перерабатывается (за исключением таких товаров, как железо и золото). Напротив, в конце жизни они считаются отходами, и за их захоронение часто приходится платить высокую финансовую, социальную и экологическую цену.

Линейная экономика предполагает, что всегда будет изобилие сырья и неограниченные возможности по удалению отходов в естественной среде. Однако как видно из Части А этого доклада, человеческие общества

не могут продолжать работать таким образом, если мы хотим удовлетворить потребности растущего населения, сохранить здоровье планеты и обеспечить процветание будущих поколений. Продолжение добычи природных ресурсов, как полезные ископаемые, с использованием этой модели подразумевает усиление воздействия

CIRCULAR ECONOMY





на окружающую среду для добычи руды с постоянно уменьшающимся содержанием руды. Пример ресурсов ископаемого топлива показывает, что способность экосистем поглощать выбросы ограничена. В рамках устойчивости некоторые ресурсы ограничены, и текущие уровни потребления несовместимы с достижением ЦУР. Альтернативой является построение устойчивой экономики, признающей ценность природных ресурсов, посредством «экономики замкнутого цикла» (Рисунок 17.4).

Компоненты и стратегии модели экономики замкнутого цикла были впервые определены в начале 1980-х годов и уточнены в последующие десятилетия (Stahel, Reday-Mulvey 1981г.; Ayres 1994г.). Эти ранние модели относились только к управлению отходами – сбор, разделение, переработка, повторное использование. Сегодня существует множество стратегий циркулярной экономики, применяемых отдельными лицами, предприятиями и правительствами. Они могут выходить за рамки обращения с отходами и включать улучшенный дизайн продукта, снижение потребления и рациональное использование материалов. Общая цель – максимально

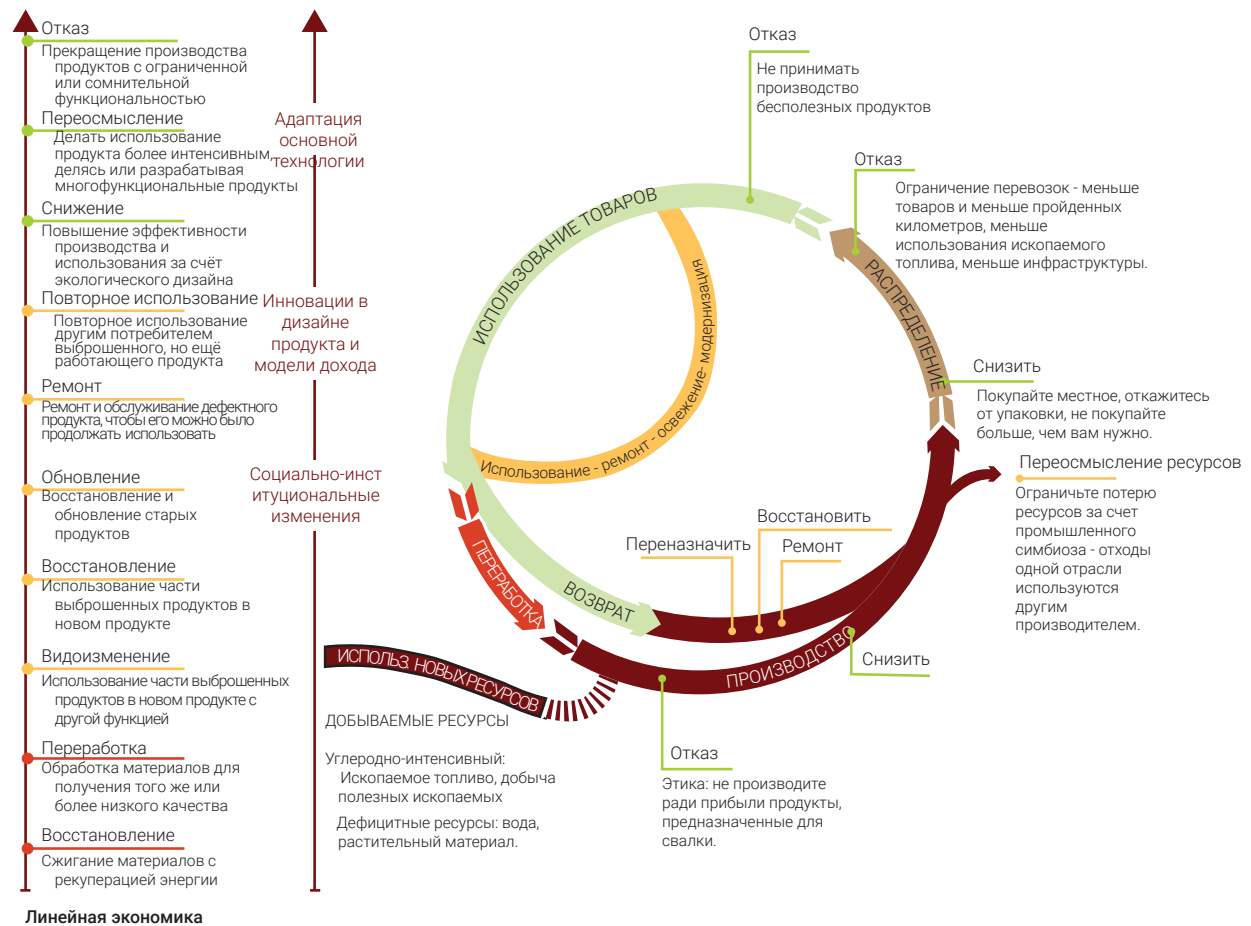
эффективно использовать ресурсы в течение как можно более длительного времени. Ресурсы циркулируют в различных процессах, повторно используются, ремонтируются, меняют дизайн или модифицируются, что снижает потребность в новом сырье и минимизирует отходы (Рисунок 17.4). Когда вы сталкиваетесь с постоянными экологическими проблемами, как изменение климата, нехватка ресурсов и утрата биоразнообразия, принятие замкнутости ресурсов имеет смысл; однако, общество не спешило принять эту модель или просто не предпринимало действий, необходимых для крупномасштабных изменений.

Ускорение перехода к экономике замкнутого цикла предполагает значительный сдвиг в мышлении бизнеса и потребителей, требующий принятия процессов устойчивого производства и потребления. Fuenfschilling и Truffner (2014г.) считают главной проблемой разрушение давно устоявшихся жёстких и взаимозависимых системных структур. Сложность связана с необходимостью проведения крупномасштабных социально-институциональных изменений, которые могут потребовать радикально новых способов мышления и их

Рисунок 17.4: Построение экономики замкнутого цикла

Абсолютная замкнутость Круговая экономика выходит за рамки вторичной переработки

Круговая экономика



Источник: По материалам Stahel (2016г.) и Potting и др. (2017г.).



адаптации к нормальным обычаям и убеждениям (Potting и др. 2017г.).

Отказ от устоявшегося образа мышления предполагает разработку новых законов и политик, требующих пересмотра, переработки или новых бизнес-моделей, объединяющих отрасли и включающих более долгосрочную перспективу, интернализацию экологических и социальных затрат на добычу, производство и утилизацию, инновационных технологий и изменения в моделях использования потребителями. Действия, которые могут способствовать ускоренному преобразованию, были изложены правительством Нидерландов (2016г.) и включают следующее.

- ❖ Снижение спроса на сырье за счёт повышения эффективности использования сырья в цепочке поставок.
- ❖ В случаях, когда требуется сырьё, замена ископаемого, дефицитного и нерационального производимого сырья на экологически устойчивое, возобновляемое и легкодоступное сырьё.
- ❖ Разработка новых инновационных низкоуглеродных методов производства и интеллектуального дизайна продукции.
- ❖ Содействие продуманному потреблению (например, повторное использование, интеллектуальный дизайн, продление срока службы продукта за счёт его дизайна и ремонта, использование вторичных и переработанных материалов, экономики совместного пользования).

Стратегии циркулярной экономики также были разработаны в Германии, Финляндии, Дании и Словении.



Вставка 17.5: Устойчивое управление материалами

Устойчивое управление материалами (SMM) – политический подход, расширяющий фокус управления отходами на весь жизненный цикл материала – от добычи до конца жизненного цикла. Оно стремится поддерживать доступность продуктов и услуг, сохраняя ценные ресурсы и удерживая их в обращении на неопределённый срок. Одна из ключевых целей целостного подхода к управлению – снижение воздействия на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла ресурса. Производителям необходимо расширить стандарты устойчивости для всех поставщиков, интегрировать вопросы устойчивости в процесс проектирования, а также выявлять и устранять любые негативные социальные и экологические воздействия.

Уменьшение объёма производимых отходов и повышение восстановления материалов являются важными компонентами SMM (United States Environmental Protection Agency [Агентство по охране окружающей среды США] [US EPA] 2015г.). SMM способствует эффективности использования ресурсов, что включает в себя минимизацию экономических, экологических и социальных издержек производственного процесса и устойчивость во всей цепочке создания стоимости, что включает обеспечение производительности ресурсов, определяемой как эффективность использования природных ресурсов (OECD 2012г.).

Во Франции, Италии и Испании также разработаны дорожные карты.

Экономика замкнутого цикла продвигает модель производства и потребления, включающую восстановление и регенерацию, где это возможно (Ellen MacArthur Foundation 2015г.; Smol, Kulczycka и Avdiushchenko 2017г.). Это гарантирует, что ценность продуктов, материалов, химических веществ и ресурсов поддерживается в экономике на максимальном уровне полезности и ценности как можно дольше (European Commission 2015г.; Stahel 2016г.). Таким образом, циркулярная экономика означает сокращение отходов во время производства, обеспечение восстановления активов, включая утилизацию отходов, а также разработку путей предотвращения устаревания в дизайне продуктов и городских систем за счёт устойчивого управления материалами (**Вставка 17.5**). Она также означает обеспечение доставки продуктов и услуг с использованием энергии и материалов из возобновляемых источников при одновременном изменении бизнес-моделей для соответствия этим целям (Ghisellini, Cialani и Ulgiati 2015г.; Rizos, Tuokko и Behrens 2017г.).

Циркулярная экономика сохраняет сырьё, тем самым отделяя экономический рост от использования ресурсов и связанных с ним внешних экологических факторов, включая выбросы углерода. Однако в некоторых случаях появление разделения роста в одной отрасли или территории может маскировать продолжающееся экологическое и социальное воздействие где-то ещё (подробности в Ward и др. 2017г.). Ward и др. (2017г.) ссылаются на замену одного невозобновляемого ресурса другим (например, более чистые энергетические системы, в которых заменяется ископаемое топливо, по-прежнему требуют невозобновляемых ресурсов) и перенос затрат в другое место (например, импорт ресурсоёмких потребительских товаров из развивающихся стран).

Рисунок 17.5: Блок-схема материальных потоков замкнутого цикла элементов 6R и четыре стадии жизненного цикла



Источник: Jawahir и Bradley (2016г.).



17.6.2 Какие элементы системы стремятся решить политики?

Политики, поддерживающие переход к замкнутому циклу, разрабатываются и реализуются во многих местах и включают ряд различных подходов. Ранние примеры включают закон Германии «О замкнутом цикле обращения с веществами и обращении с отходами», принятый в 1996 году для извлечения материалов из муниципальных и промышленных отходов (Germany, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety [Германия, Федеральное министерство окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности] [BMU] 2011г.), а также японскую инициативу по переработке отходов «Базовый закон «О создании общества, основанного на вторичной переработке» (Environment Agency Japan [Экологическое агентство Японии] 2000г.). Эти действия являются примерами того, что стало известно, как 3R – сокращение, повторное использование и переработка (Reduce, Reuse, Recycle), и составляют основу зелёного производства и потребления (Jawahir и Bradley 2016г.). Однако за последнее десятилетие агент расширился с зелёного на устойчивое производство – например, 6R производства, которое помимо сокращения, повторного использования и переработки, включает восстановление (для последующего жизненного цикла), перепроектирование (для последующего производства продукции) и восстановление (что означает восстановление до состояния «как новое») (Jawahir и Bradley 2016г.; **Рисунок 17. 5**).

Китай принял циркулярную экономику в качестве стратегии развития в 2002 году, и в 2009 году она получила юридическую силу в соответствии с законом «О развитии экономики замкнутого цикла» (China, National People's Congress [Китай, Всекитайское собрание народных представителей] 2008г.). Европейская комиссия выпустила «Дорожную карту для ресурсоэффективной Европы» в 2011 году, которая была заменена в 2015 году на «Замыкая петлю: план действий ЕС по экономике замкнутого цикла» (McDowall и др. 2017г.). И Европа, и Китай следили за более ранними исследованиями и политической работой в Соединённых Штатах Америки, Японии и Европе, которые были сосредоточены на управлении отходами.

17.6.3 Что было сделано на сегодняшний день и насколько эффективны эти меры?

Многие правительства ввели политики и нормативные акты, касающиеся аспектов экономики замкнутого цикла. Политики, поддерживающие циркулярную экономику, могут быть сосредоточены на одном или нескольких элементах процесса «взять, произвести и выбросить». Несмотря на то, что многие политики направлены на решение проблемы отходов через их переработку и восстановление ресурсов, можно добиться значительных успехов на самых ранних этапах проектирования и производства продукции. Например, продукты могут быть разработаны с использованием принципов экологического дизайна, используя меньше материалов и более долгий срок службы. Их можно модернизировать или отремонтировать и изготовить из нетоксичных материалов, которые легко использовать вторично.

Политики, поощряющие эко-дизайн, также должны учитывать потенциальные неблагоприятные последствия плохо спланированных политик для здоровья, гендера и развития (например, воздействие токсичных веществ на женщин и детей в результате утилизации электронных отходов). Около 15 миллионов человек вовлечено в неформальную переработку отходов пластика, стекла, металлов и бумаги, где эти действия представляют риск как для окружающей среды, так и для людей, выполняющих эти задачи (Yang и др. 2018г.). Лица, занимающиеся восстановлением ресурсов, особенно сборщики электронных отходов в развивающихся странах, подвергают профессиональное здоровье и окружающую среду значительным угрозам (Velis 2017г.). Женщины и дети входят в число уязвимых групп, работающих в этом неформальном секторе, и сталкиваются с воздействием опасных химикатов и тяжёлых металлов (Neasock и др. 2016г.), при этом практически отсутствуют меры по профилактике или лечению (Han и др. 2018г.).

Политики также могут поддержать переход от управления отходами к более экологически устойчивым результатам, сосредоточив внимание на изменении поведения. Эти политики, часто разрабатываемые на основе инициатив низового уровня, направлены на ограничение количества производимых отходов и повышение восстановления материалов (Silva и др. 2017г.).

Европа разработала политики внедрения циркулярной экономики, в то время как в других районах это произошло на национальном или субнациональном уровне. Также были выдвинуты некоторые международные политические инициативы, соответствующие или продвигающие подход к экономике замкнутого цикла, особенно в отношении минимизации отходов (например, Базельская и Стокгольмская конвенции). Новый подход зелёной (или устойчивой) химии направлен на разработку альтернативных решений, направленных на устранение или, по крайней мере, значительное сокращение опасных химических веществ и, в конечном итоге, их присутствия в окружающей среде (Weber, Lissner и Fantke 2016г.). Одной из проблем, связанных с химическими веществами и циркулярной экономикой, является увеличение объёмов рециркуляции и повторного использования при одновременном обеспечении того, чтобы потребители не подвергались риску воздействия вызывающих озабоченность веществ, которые могут присутствовать в продуктах и передаваться через отходы (European Commission 2015г.). Для некоторых химических веществ и токсичных металлов, таких как стойкие органические загрязнители (СОЗ) и ртуть, окончательное уничтожение может быть лучшим вариантом, чем переработка и повторное использование.

17.6.4 Каков трансформирующий потенциал обсуждаемых политических подходов?

Для достижения ЦУР потребуется переход к экономике замкнутого цикла. Недостаточно природных ресурсов для поддержания непрерывного роста мировой экономики, основанной на линейной экономической модели. Циркулярная экономика предлагает возможности не только для решения фундаментальных ограничений



Таблица 17.3: Примеры ориентации политик на достижение ключевых элементов циркулярной экономики

Ключевые элементы циркулярной экономики	Примеры политик	Примеры результатов
Дизайн для будущего	Директива ЕС по экодизайну – обеспечивает энергоэффективность продуктов, таких как бытовые приборы, путём установления минимальных требований к эффективности (EU 2009г.).	Предполагается, что Директива по экодизайну обеспечит 16% сокращение потребления первичной энергии для 35 групп продуктов по сравнению с потреблением этих продуктов в 2010 году. Например, прогнозируется, что энергоэффективность телевизоров к 2030г., согласно сценарию экодизайна, улучшится в 25 раз (по сравнению с данными 1990г.) (European Commission 2017г.).
Рыночные инструменты – зелёное налогообложение	Налоги на первичные материалы, как песок, гравий и камень, используемые в строительной отрасли, ввели 16 стран ЕС.	Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии ввело налог на нерудные стройматериалы в 2002 году. С момента введения налога использование первичных нерудных стройматериалов сократилось примерно на 40% в пересчёте на типовой элемент строительной конструкции (Ettlinger 2017г.).
Использование цифровых технологий	В Республике Корея одна из самых высоких в мире скорость Интернета, к которому подключено более 90% населения. Правительство предоставило экономическую поддержку развитию инфраструктуры широкополосной связи, субсидии для обеспечения подключения и меры по стимулированию грамотности в области информационных технологий (Falch и Henten 2018г.).	Потоковая передача музыки сокращает использование ресурсов и стоит на 80% меньше, чем стоимость производства и распространения компакт-дисков (CD) (Lacy 2015г.). Республика Корея заняла шестое место на музыкальном рынке в 2017 году и имеет наибольшее количество платных подписчиков музыкальных сервисов (International Federation of Phonographic Industry [IFPI] 2018г.).
Работать вместе	В Сиднее, Австралия, городской совет ввёл политику поощрения совместного использования автомобилей, включая предоставление выделенных парковочных мест для совместно используемых автомобилей; а также онлайн список частных транспортных средств, участвующих в схемах совместного использования между физическими лицами (City of Sydney 2016г.).	GoGet – австралийская каршеринговая компания, работающая в крупных городах. Участники имеют доступ к разным транспортным средствам, включая автомобили и фургоны. (GoGet https://www.goget.com.au).
Использовать отходы как ресурсы	В 1997 году в Дании был принят закон, запрещающий отправлять отходы, которые можно переработать или сжечь, на свалки. В 2015 году был принят новый закон – «Программа развития и демонстрации экологических технологий» (MUDP). Он включает схему субсидий, инновационные партнёрства и международное сотрудничество для поиска ресурсоэффективных решений экологических проблем (Denmark, Ministry of Environment and Food [Дания, Министерство окружающей среды и продовольствия] нет даты).	Kalundborg Symbiosis в Дании – сеть предприятий, которая была первой отраслевой группой, полностью разработавшей промышленный симбиоз. Коллаборация включает в себя угольную электростанцию, рыбководство, производство удобрений и множество других производственных и промышленных производств (Kalundborg Symbiosis 2018г.).
Переосмыслить бизнес-модель	Появляются новые бизнес-модели, использующие такие технологии, как блокчейн. Эстония, например, ввела схему электронного резидентства для поощрения предпринимателей. Электронное резидентство предоставляет любому человеку цифровое удостоверение личности, позволяющее ему получать доступ к электронным услугам Эстонии для развития и управления бизнесом онлайн из любой точки мира.	China Construction Bank Corporation (CCB) использует платформу IBM Blockchain для улучшения процедур продажи своих страховых продуктов.
Сохранить и расширить срок действия существующих продуктов	Право на ремонт – ЕС готовит законодательство, обязывающее компании предоставлять запасные части и диагностические инструменты, которые сделают ремонт их продукции дешевле и проще (European Parliament, Committee on the Internal Market and Consumer Protection 2017г.).	Шведская фирма Inrego модернизирует электронное оборудование, такое как ноутбуки, персональные компьютеры, мониторы и телефоны (European Remanufacturing Network 2018г.).
Сделайте приоритетными регенерированные ресурсы	Политика Норвегии по поддержке аккумуляторных электромобилей (BEV): нулевой ежегодный дорожный налог (2018г.); снижение налога на служебные автомобили на 40% (2018г.); снижение цен на паромные переправы на 50% (2018г.); нулевой налог на перерегистрацию подержанных автомобилей с нулевым уровнем выбросов (2018г.); бесплатная муниципальная парковка во многих городах (Norsk elbilforening 2018г.).	В Норвегии программы стимулирования использования BEV начались в начале 1990-х годов. В настоящее время Норвегия лидирует в мире с долей рынка BEV 21% (сравните с Австралией, где стимулы ограничены, а BEV занимают 0,2% рынка (ClimateWorks Australia 2018г.).



Вставка 17.6: Тематическое исследование: Фонд Эллен Макартур – набор инструментов для разработчиков политик для обеспечения циркулярной экономики



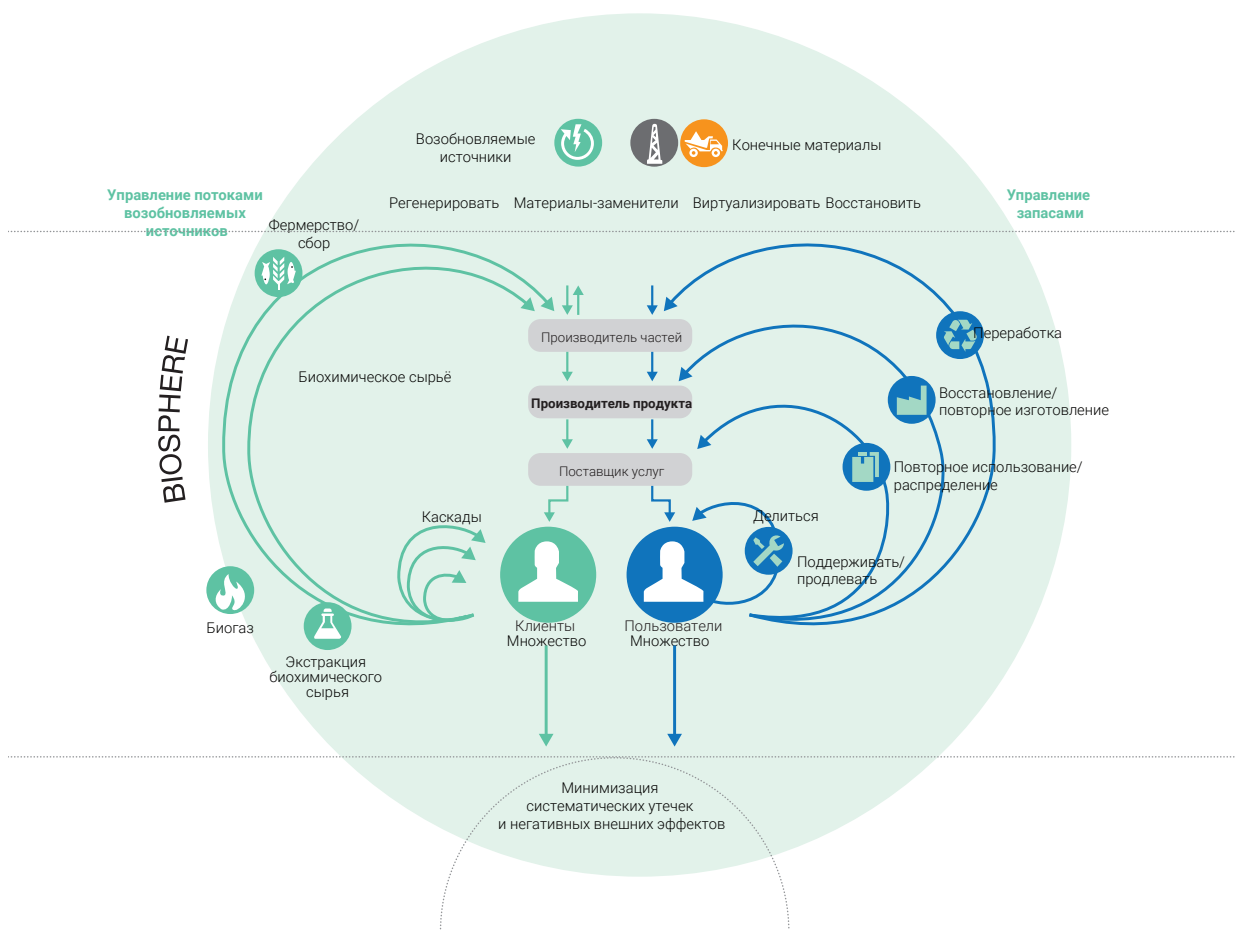
Фонд Эллен Макартур, британская неправительственная организация, является ведущим сторонником циркулярной экономики, финансируя обширные исследовательские и образовательные программы. В 2015 году фонд в сотрудничестве с Управлением по делам бизнеса Дании разработал инструментарий для разработчиков политик (Ellen MacArthur Foundation 2015г.). При разработке инструментария и последующих пилотных исследованиях авторы определили семь ключевых идей, свидетельствующих о потенциальных экономических, экологических и социальных преимуществах перехода к экономике замкнутого цикла.

- ❖ Циркулярная экономика способствует развитию инноваций, устойчивости и производительности, что приводит к увеличению валового внутреннего продукта (ВВП) и числа рабочих мест, а также сокращает выбросы парниковых газов и потребление невозобновляемых ресурсов.
- ❖ Разработчики политик могут сломать нефинансовые барьеры, бросающие вызов экономике замкнутого цикла.
- ❖ Не существует всеобъемлющего решения, иницилирующего экономику замкнутого цикла – необходимо проанализировать каждую отрасль и внедрить индивидуальные политики.
- ❖ Реорганизация финансовых систем и методов измерения экономических показателей (то есть, в настоящее время не учитывающих внешние факторы, как экологический ущерб или социальная нестабильность) помогут пролить свет на реальную ценность перехода к экономике замкнутого цикла и реальные затраты на ведение бизнеса в обычном понимании.
- ❖ Бизнес должен быть лидером в выявлении возможностей циркулярной экономики.
- ❖ Даже развитые страны, движущиеся к экономике замкнутого цикла, могут увеличить скорость изменений путём увеличения масштабов и создания благоприятных условий во всех отраслях.

По мере того, как производственно-сбытовые цепочки пересекают границы, необходима политическая координация между странами. Политическая среда расширяется, при этом государства и другие заинтересованные стороны, такие как Фонд Эллен Макартур, играют важную роль в содействии перехода бизнеса и промышленности к экономике замкнутого цикла (см.

Рисунок 17.6).

Рисунок 17.6: Краткое описание экономики замкнутого цикла



Источник: По материалам Circular Norway (н.д).



ресурсов, но и для создания более справедливой и инклюзивной экономической системы (Raworth 2012г.). Таким образом, политики циркулярной экономики обладают значительным преобразующим потенциалом для решения общих политических задач.

17.6.5 Показатели

Ни один показатель не может служить единой мерой прогресса на пути к экономике замкнутого цикла. Однако есть несколько существующих показателей эффективности в областях, прямо или косвенно способствующих созданию замкнутой экономической системы. Устойчивое управление ресурсами, общественное поведение, бизнес-операции, учёт или анализ материальных потоков – вот некоторые из предложенных мер (Geng и др. 2012г.; Wiedmann и др. 2015г.; United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2016г.). Принимая во внимание связи с ЦУР, мы определяем два политически важных показателя замкнутости экономики.

Показатель 1: Внутреннее потребление материалов (DMC) (показатели ЦУР 8.4.1, 8.4.2 и 12.2.2)

Внутреннее потребление материалов измеряет территориальное потребление используемых в экономике первичных материалов, независимо от того, произведены ли они из внутренних или импортных материалов. Этот показатель позволяет проводить сравнение между регионами и государствами по потреблению материалов на душу населения с течением времени. DMC также можно использовать для оценки количества отходов, которые могут образоваться в данном регионе. Внутренняя добыча (DE) – количество материалов, добытых на данной территории. DMC выше, чем DE в странах-чистых импортёрах материалов и ниже, чем DE в странах-чистых экспортёрах материалов (Рисунок 17.7).

Показатель 2: Социальное поведение (показатели ЦУР 12.2.1 и 12.2.2)

Кроме того, развитие экономики замкнутого цикла потребует от людей изменения потребительского поведения и выбора продуктов и услуг, обеспечивающих экономию ресурсов. Совместное использование ресурсов – общая стратегия многих натуральных хозяйств

– всё чаще применяется во всём мире. Совместное использование дорогих или редко используемых товаров, таких как автомобили, велосипеды, загородных домов, кемпингов и другого оборудования для отдыха, может быть организовано в виде официальных схем или неформальных соглашений внутри сообществ (Рисунок 17.8).

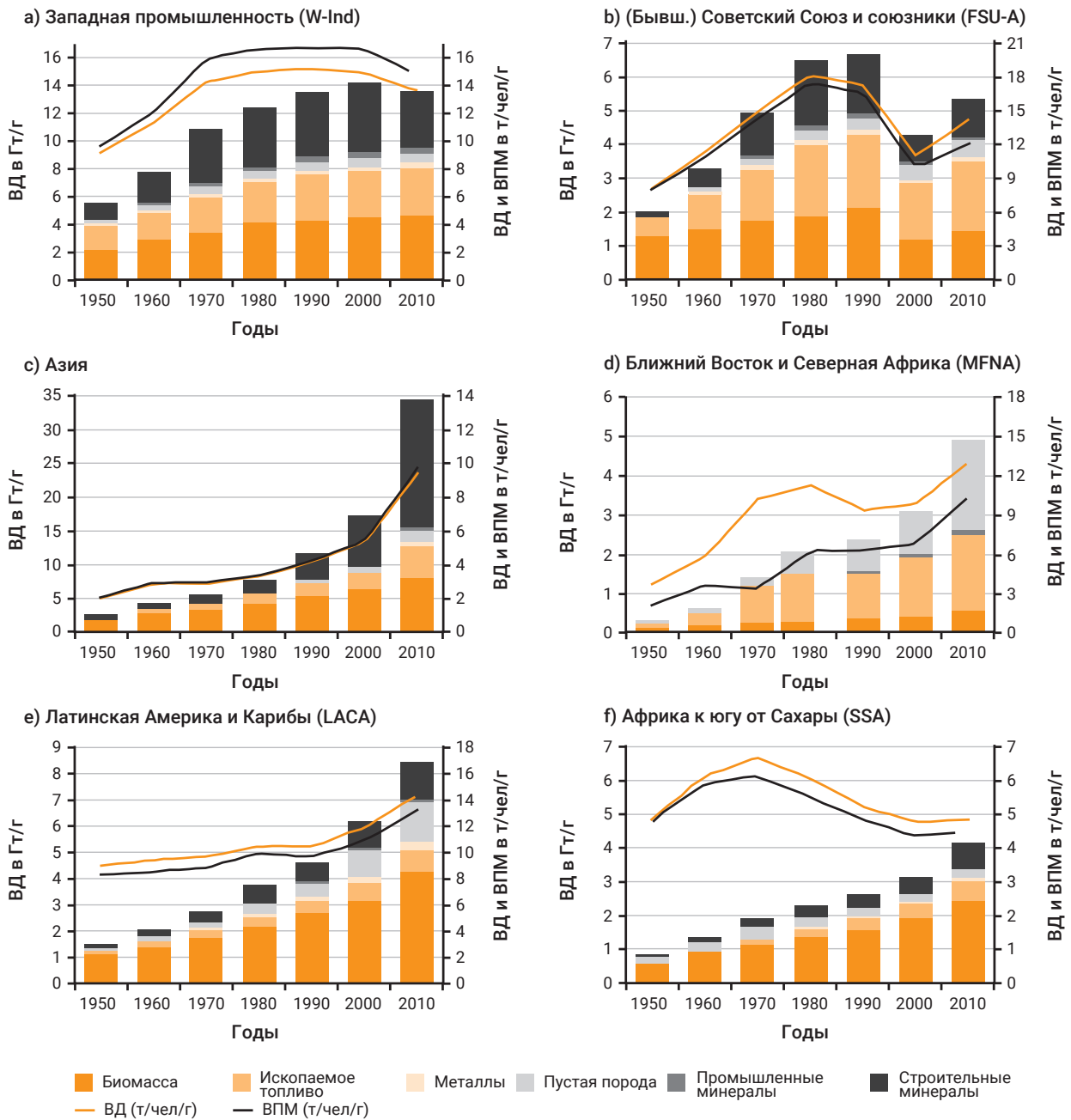
17.7 Заключение

Межотраслевой характер вопросов устойчивости хорошо иллюстрируется взаимодействием между ЦУР (Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.; Biermann, Kanie и Kim 2017г.; International Council for Science 2017г.). Достижение одной цели или задачи не гарантирует достижения других ЦУР, точно так же, как некоторые Цели развития тысячелетия (ЦРТ) были достигнуты в некоторых частях мира, но не были достигнуты в других (Boas, Biermann и Kanie 2016г.; Kim 2016г.; Underdal и Kim 2017г.; Young 2017г.). Этот урок не нов, но начинает происходить запоздалый сдвиг в сторону системных политических подходов. Некоторые заходят так далеко, что утверждают, что «единственная наиболее важная [экологическая] проблема – наше ошибочное сосредоточение на выявлении единственной самой важной проблемы» (Diamond 2005г.). Системный подход к разработке и реализации экологических политик, обсуждаемый в этой главе, может решить несколько глобальных задач и дальше является не вариантом, а единственным способом продвижения социальной трансформации для достижения глобальной устойчивости.

В этой главе освещаются сложные связи между вопросами устойчивости и способами, при помощи которых они создают как проблемы, так и возможности. Это вызовы в том смысле, что сквозные проблемы трудно решать индивидуально, постепенно и изолированно друг от друга. Как указано в тематических главах Части В (Главы 12–16), многие хорошо продуманные экологические стратегии и меры имели ограниченный успех. Политические улучшения очевидны, но они не были сделаны в достаточной степени или в достаточном масштабе. Возникли новые проблемы устойчивости, имеющие большую сложность, часто из-за непредвиденных способов взаимодействия существующих проблем друг с другом. Некоторые из нежелательных результатов взаимодействия между глобальными движущими силами, в свою очередь,



Рисунок 17.7: Внутренняя добыча и потребление материалов



На рисунке показаны данные о добыче, торговле и видимом потреблении материалов для шести регионов в гигатоннах в год (Гт/год) и в ценах на душу населения в год (т/чел/год). DE: внутренняя добыча; DMC: внутреннее потребление материалов.

Источник: Schaffartzik и др. (2014г.).

действуют как движущие силы для дальнейших неоптимальных результатов (Walker и др. 2009г.).

Однако как показал анализ в этой главе, системные политические подходы с трансформирующим потенциалом всё же существуют. Если в системе могут быть определены ключевые точки воздействия и приняты правильные меры политического вмешательства (Meadows 2008г.), трансформационные

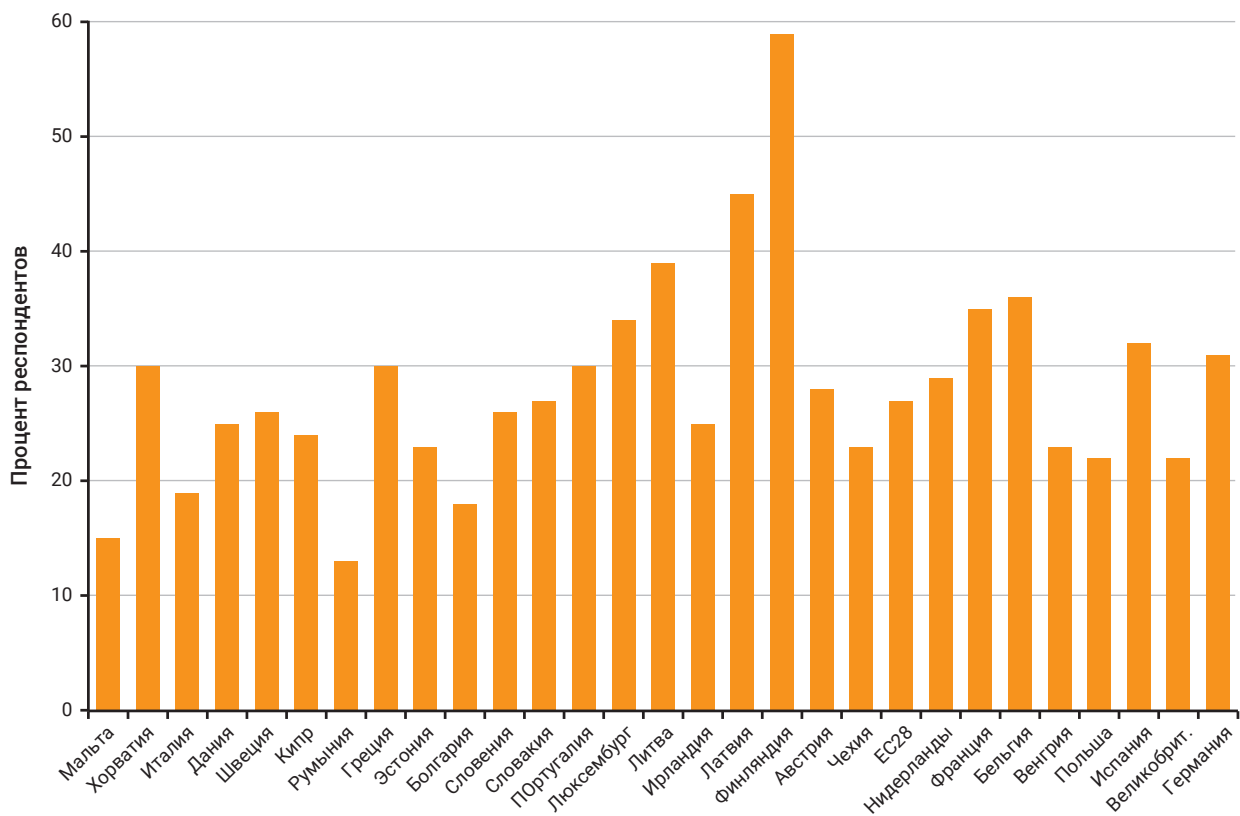
изменения, ведущие к инновациям, приведут к чистым положительным эффектам. Даже мелкомасштабные вмешательства могут посеять семена более крупных системных изменений, необходимых для достижения ЦУР. В этой главе были выбраны четыре социально-экономические системы, чтобы проиллюстрировать преобразующий потенциал системного подхода к вмешательству в экологическую политику.



Экологические, социальные и экономические системы необходимо понимать и анализировать, осознавая их сложность. Некоторое понимание системы является предпосылкой для определения точек воздействия, то есть того, где «можно посеять семена». После признания, что не существует политической панацеи (Ostrom 2007г.), впоследствии могут быть развернуты различные политические кластеры, и некоторая степень избыточности может быть полезна в качестве политической подстраховки (Low и др. 2003г.). Очень сложно предсказать, будет ли политика работать эффективно для решения сквозной проблемы, не приводя к значительным негативным и непредвиденным последствиям. Внимание к одному элементу сквозной проблемы может привести к смещению экологических проблем – как трансграничных, так и межотраслевых, или компромиссов и вторичных эффектов (Kim и van Asselt 2016г.). Поэтому требуются адаптивные подходы к руководству или управлению, предполагающие использование эксперимента (Hoffmann 2011г.), чтобы использовать извлеченные уроки, а не «изобретать велосипед».

Эффективный ответ на сквозные вызовы экологической политики требует сотрудничества и взаимодействия между множеством субъектов и учреждений по вопросам, отраслям, уровням и юрисдикциям. Путь преобразований для достижения человеческого достоинства и экологической устойчивости в этом столетии требует общесистемного подхода, который может стимулировать быстрые технологические инновации и сдвиги экономических и культурных парадигм.

Рисунок 17.8: Вовлечённость граждан в обмен: процент респондентов опроса 2013 года, участвовавших в схеме обмена, формальной или неформальной, в предыдущие 12 месяцев



Источник: Flash Eurobarometer 388 (2013г.)

Литература

- Adger, W.N., Arnell, N.W. и Tompkins, E.L. (2005r.). Successful adaptation to climate change across scales. («Успешная адаптация к изменению климата в разных масштабах»). *Global Environmental Change* 15(2), стр. 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>.
- Alexander, P., Brown, C., Arnett, A., Finnigan, J., Moran, D. и Rounsevell, M. (2017r.). Losses, inefficiencies and waste in the global food system. («Потери, неэффективность и расточительство в глобальной продовольственной системе»). *Agricultural Systems* 153, стр. 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.agsys.2017.01.014>.
- Anderson, A. (2013r.). *Learning to Be Resilient Global Citizens for a Sustainable World*. («Учимся быть устойчивыми гражданами мира для устойчивого мира»). Paper Commissioned for the EFA Global Monitoring Report 2013/4, Teaching and Learning: Achieving Quality for All. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002259/225940e.pdf>.
- Ayres, R.U. (1994r.). *Industrial metabolism: theory and policy*. («Промышленный метаболизм: теория и политика»). В *The Greening of Industrial Ecosystems*. Allenby, B.R. и Richards, D.J. (ред.). Washington, DC: National Academy Press. стр. 22–37. <https://www.nap.edu/read/2129/chapter/4>.
- Asian Development Bank (2012r.). *Addressing Climate Change and Migration in Asia and the Pacific*. («Решение проблемы изменения климата и миграции в Азиатско-Тихоокеанском регионе»). Manila. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29662/addressing-climate-change-migration.pdf>.
- Bailey, R. и Harper, R. (2015r.). *Reviewing Interventions for Healthy and Sustainable Diets*. («Обзор мероприятий по обеспечению здорового и устойчивого питания»). London: The Royal Institute of International Affairs. https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/field/field_document/20150529HealthySustainableDietsBaileyHarperFinal.pdf.
- Benton, T.G. (2012r.). Managing agricultural landscapes for production of multiple services: the policy challenge. («Управление сельскохозяйственными ландшафтами для производства различных услуг: политическая задача»). *Politica Agricola Internazionale [International Agricultural Policy]* 1, стр. 7–17. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/130373/2/Benton.pdf>.
- Benton, T.G. и Bailey, R. (готовится). The paradox of efficiency: agricultural efficiency promotes food system inefficiency. («Парадокс эффективности: эффективность сельского хозяйства способствует неэффективности продовольственной системы»). *Global Sustainability*.
- Biermann, F. (2014r.). *Earth System Governance: World Politics in the Anthropocene*. («Управление системой Земли: мировая политика в антропоцене»). Cambridge, MA: MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/earth-system-governance>.
- Biermann, F., Kanie, N. и Kim, R.E. (2017r.). Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. («Глобальное управление путём постановки целей: новый подход к Целям устойчивого развития ООН»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27, стр. 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.01.010>.
- Boas, I., Biermann, F. и Kanie, N. (2016r.). Cross-sectoral strategies in global sustainability governance: Towards a nexus approach. («Межотраслевые стратегии в глобальном управлении устойчивостью: подход к центру сплетения»). *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 16(3), стр. 449–464. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9321-1>.
- Blum, N., Nazir, J., Breiting, S., Goh, K.C. и Pedretti, E. (2013r.). Balancing the tensions and meeting the conceptual challenges of education for sustainable development and climate change. Уравновешивание противоречий и решение концептуальных задач образования в интересах устойчивого развития и изменения климата». *Environmental Education Research* 19(2), стр. 206–217. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.780588>.
- Brunner, R.D. и Lynch, A.H. (2010). *Adaptive Governance and Climate Change*. («Адаптивное управление и изменение климата»). Chicago, IL: University of Chicago Press. <https://www.press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/A/bo9917780.html>.
- Brunner, R.D., Steelman, T.A., Coe-Juett, L., Cromley, C., M., Edwards, C.M. и Tucker, D.W. (2005r.). *Adaptive Governance: Integrating Science, Policy, and Decision-Making*. («Адаптивное управление: интеграция науки, политики и принятия решений»). New York, NY: Columbia University Press. <https://cup.columbia.edu/book/adaptive-governance/9780231136259>.
- Buchner, B.K., Oliver, P., Wang, X., Carswell, C., Meattle, C. и Mazza, F. (2017r.). *Global Landscape of Climate Finance 2017*. («Глобальный ландшафт климатического финансирования 2017 г.»). Climate Policy Initiative. <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2017/10/2017-Global-Landscape-of-Climate-Finance.pdf>.
- Buckwell, A., Matthews, A., Baldock, D. и Mathijs, E. (2017r.). *Cap: Thinking Out of the Box: Further Modernisation of the Cap – Why, What and How?* («Единая сельскохозяйственная политика [CAP]: нестандартное мышление: дальнейшая модернизация CAP – зачем, что и как?»). RISE Foundation. http://www.risefoundation.eu/images/files/2017/2017_RISE_CAP_Full_Report.pdf.
- Burch, S., Mitchell, C., Berbes-Blazquez, M. и Wandel, J. (2017r.). Tipping toward transformation: progress, patterns and potential for climate change adaptation in the global south. («Навстречу трансформации: прогресс, закономерности и потенциал адаптации к изменению климата на Глобальном Юге»). *Journal of Extreme Events* 4(1). <https://doi.org/10.1142/S2345737617500038>.
- Chaffin, B.C., Gosnell, N. и Cosens, B.A. (2014r.). A decade of adaptive governance scholarship: Synthesis and future directions. («Десятилетия адаптивного управления научными знаниями: синтез и будущие направления»). *Ecology and Society* 19(3). <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06824-190335>.
- China, National People's Congress (2008r.). *Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China*. («Закон Китайской Народной Республики о поощрении экономики замкнутого цикла»). Adopted at the 4th Meeting of the Standing Committee of the 11th National People's Congress. Beijing. http://www.fdi.gov.cn/j1800000121_39_597_0_7.html.
- Chun, J.M. (2015r.). *Planned Relocations in the Mekong Delta, Vietnam: A Successful Model for Climate Change Adaptation, A Cautionary Tale, or Both?* («Планируемые переселения в дельте Меконга, Вьетнам: успешная модель адаптации к изменению климата, предостерегающая сказка или то, и другое?»). Washington, DC: Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/Brookings-Planned-Relocations-Case-Study-Jane-Chun-Vietnam-case-study-June-2015.pdf>.
- Chunekar, A., Mulry, S. и Kelkar, M. (2014r.). *Understanding the Impacts of India's LED Bulb Programme, 'UJALA'*. («Понимание воздействия индийской программы по светодиодным лампам «UJALA»). Kohrud: Prayas Energy Group. <http://shaktifoundation.in/wp-content/uploads/2014/02/02-PEG-Report-on-impacts-of-UJALA.pdf>.
- Circular Norway (н.д.). Outlines of a circular economy. («Очертания экономики замкнутого цикла»). <https://www.cityofoslo.no/modeller/outlines-of-a-circular-economy> (Доступ проверен: 19 октября 2018г.).
- City of Sydney (2016r.). *Car Sharing Policy*. («Политика совместного использования автомобилей»). http://www.cityofsydney.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0010/109099/2016-631840-Car-Sharing-Policy-2016-accessible.pdf.
- ClimateWorks Australia (2018r.). *Australia's Electric Vehicle Industry Gains Momentum: Report*. («Индустрия электромобилей Австралии набирает обороты: отчёт»). Sydney, Australia: Electric Vehicle Council. <http://electricvehiclecouncil.com.au/australias-electric-vehicle-industry-gains-momentum-report/>.
- Central Committee for Flood and Storm Control (2012r.). *Living with Floods Program*. («Программа «Жизнь с наводнениями»). Hanoi: Central Committee for Flood and Storm Control.
- Cutter, S.L., Boruff, B.J. и Shirley, W.L. (2003r.). Social Vulnerability to Environmental Hazards. («Социальная уязвимость перед экологическими опасностями»). *Social Science Quarterly* 84(2), стр. 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>.
- Dankelman, I. (2016r.). *Action Not Words: Confronting Gender Inequality through Climate Change Action and Disaster Risk Reduction in Asia*. («Действие, а не слова: борьба с гендерным неравенством посредством действий по изменению климата и снижению риска бедствий в Азии»). Apipa, C., Kidd, A., Reggers, A., Fordham, M., Shreve, C. и Burnett, A. (ред.). Bangkok: UN Women. http://www2.unwomen.org/-/media/field%20office%20esasia/docs/publications/2017/04/ccdr_130317-s.pdf.
- Davis, I. (2015r.). *Disaster Risk Management in Asia and the Pacific*. («Управление рисками стихийных бедствий в Азиатско-Тихоокеанском регионе»). New York (NY): Routledge. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/159311/adbi-disaster-risk-management-asia-pacific.pdf>.
- de Blas, E., Kettunen, M., Russi, D., Illes, A., Lara-Pulido, J.A., Arias, C. и Guevara, A. (2017r.). Innovative mechanisms for financing biodiversity conservation: a comparative summary of experiences from Mexico and Europe. («Инновационные механизмы финансирования сохранения биоразнообразия: сравнительный обзор опыта Мексики и Европы»). Paris: La Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/76fa5531-8333-4464-83bc-bef6b0317c77/IFMs_for_biodiversity_SYNTHESIS_Fzvine_de_Blas_et_al_2017.pdf.
- Denmark, Ministry of Environment and Food (н.д.). Danish lesson – waste management. («Урок Дании – управление отходами»). <http://eng.ecoinnovation.dk/the-danish-eco-innovation-program/results-and-cases/danish-lessons/waste-management/>. (Доступ проверен: 21 октября 2018г.).
- Diamond, J. (2005r.). *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. («Коллапс: как общества выбирают неудачу или успех»). New York, NY: Penguin Group. <https://pdfs.semanticscholar.org/8f2e/4df7d90c9744cef12c967a8755f89673d088.pdf>.
- Djalante, R., Holley, C. и Thomalla, F. (2011r.). Adaptive governance and managing resilience to natural hazards. («Адаптивное управление и управление устойчивостью к стихийным бедствиям»). *International Journal of Disaster Risk Science* 2(4), стр. 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13753-011-0015-6>.
- Doyon, A. (2018r.). Niches: small scale interventions or radical innovations to build up internal momentum. («Ниши: небольшие вмешательства или радикальные инновации для создания внутреннего импульса»). В *Enabling Eco-Cities*. Hes, D. и Bush J. (ред.). Singapore: Palgrave Pivot. Chapter 10. стр. 65–87. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7320-5_5.
- Dryzek, J.S. (2014r.). Institutions for the anthropocene: governance in a changing earth system. («Институты антропоцена: управление в меняющейся земной системе»). *British Journal of Political Science* 46(4), стр. 937–956. <https://doi.org/10.1017/S0007123414000453>.
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Asian Development Bank и United Nations Development Programme (2018r.). *Transformation Towards Sustainable and Resilient Societies in Asia and the Pacific*. («Трансформация к устойчивым и жизнестойким обществам в Азиатско-Тихоокеанском регионе»). Bangkok. https://www.unescap.org/sites/default/files/publications/SDG_Resilience_Report.pdf.
- Ellen MacArthur Foundation (2015r.). *Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers*. («Обеспечение замкнутой экономики: инструментарий для политиков»). <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/delivering-the-circular-economy-a-toolkit-for-policymakers>.
- Entzinger, H. и Scholten, P. (2016r.). *Adapting to Climate Change through Migration: A Case Study of the Vietnamese Mekong River Delta*. («Адаптация к изменению климата посредством миграции: исследование на примере дельты вьетнамской реки Меконг»). Geneva: International Organization for Migration. https://publications.iom.int/system/files/vietnam_survey_report_0.pdf.
- Environment Agency Japan (2000r.). *The Basic Law for Establishing the Recycling-based Society*. («Основной закон о создании общества, основанного на вторичной переработке»). <http://www.env.go.jp/recycle/low-e.html>. (Доступ проверен: 21 октября 2018г.).
- EAT-Lancet Commission for Food, Planet and Health (2018r.). The Report. («Отчёт»). <https://foodplanethealth.org/the-report>. (Предстоит в конце 2018г.).
- Energy Efficiency Services Limited and International Energy Agency (2016r.). *India's UJALA Story – Energy Efficient Prosperity*. («Индийская История «UJALA» – энергоэффективное процветание»). Noida, Uttar Pradesh and New Delhi: EESL. <https://www.eeslindia.org/DMS/UJALA%20Case%20Studies.pdf>.
- Ettlinger, S. (2017r.). *Aggregates Levy in the United Kingdom*. («Налог на коммерческую разработку нерудных строительных материалов в Соединённом Королевстве»). Institute for European Environmental Policy. <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/5337d500-9960-473f-8a90-3c59c5c81917/UK%20Aggregates%20LEVY%20final.pdf?v=63680923242>.
- ET Energy World (2017r.). Eveready Industries turns to Ujala for its LED vertical. («Eveready Industries обращается к «Ujala» за вертикальной светодиодной подсветкой»). 14 августа. <https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/power/eveready-industries-turns-to-ujala-for-its-led-vertical/6060082>. (Доступ проверен: 19 октября 2018г.).
- European Commission (2011r.). *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Rules for Direct Payments to Farmers under Support Schemes within the Framework of the Common Agricultural Policy*. («Предложение о постановлении Европейского парламента и Совета, устанавливающем правила для прямых выплат фермерам в рамках схем поддержки в рамках общей сельскохозяйственной политики»). 19 октября. Brussels. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cap-post-2013/legal-proposals/com625/625_en.pdf.
- European Commission (2013r.). Societal behaviours. («Социальное поведение»). В *Environment: Eco-Innovation Action Plan* [веб-сайт]. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/societal-behaviours_en. (Доступ проверен: 19 октября 2018г.).
- European Commission (2015r.). *Closing the Loop – An EU Action Plan for the Circular Economy*. («Замыкая круг – план действий ЕС по экономике замкнутого цикла»). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2015) 614 Final. Brussels. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>.
- European Commission (2016r.). *Review of Greening After One Year – Part 1/6*. («Обзор озеленения год спустя – часть 1/6»). Brussels. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/direct-support/pdf/2016-staff-working-document-greening_en.pdf.
- European Commission (2017r.). *Ecodesign Impact Accounting. Status Report 2017*. («Учёт воздействия экодизайна. Отчёт о состоянии дел за 2017 год»). Prepared by Van Holstein en Kemna B.V. (VHK) for the European Commission. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_status_report_2017_-_v20171222.pdf.





- European Parliament, Committee on the Internal Market and Consumer Protection (2017r.). *Report on a Longer Lifetime for Products: Benefits for Consumers and Companies* (Отчет об увеличении срока службы продуктов: преимущества для потребителей и компаний) (2016/2272(INI)). <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP/TEXT+REPORT+A8-2017-0214+0+DOC+XML+V0/EN/>.
- European Remanufacturing Network (2018r.). *Business Model Case Study Description – Inrego Computers and Smart Phones*. 2018r.). Business Model Case Study Description – Inrego Computers and Smart Phones. («Описание исследования бизнес-модели – Компьютеры и смартфоны Inrego»). Aylesbury, UK. <http://www.remanufacturing.eu/studies/f6a18b15473d6fa840de.pdf>
- European Union (2009r.). Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. («Директива 2009/125/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 октября 2009г., устанавливающая основу для установления требований экодизайна для продуктов, связанных с энергетикой»). *Official Journal of the European Union* L 285, стр. 10–35. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0125>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).
- Falch, M. и Henten, A. (2018r.). Dimensions of broadband policies and developments. («Измерения политик и разработок в области широкополосной связи»). *Telecommunications Policy* 42(9), стр. 715–725. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.11.004>.
- Folke, C. (2006r.). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. («Устойчивость: появление перспективы для анализа социально-экологических систем»). *Global Environmental Change* 16(3), стр. 253–267. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000379>.
- Fischer, C.G. и Garnett, T. (2016r.). *Plates, Pyramids, Planet: Developments in National Healthy and Sustainable Dietary Guidelines: A State of Play Assessment*. («Тарелки, пирамиды, планета: развитие национальных руководящих принципов здорового и устойчивого питания: оценка состояния дел»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a/i5640e.pdf>.
- Fischer, D. и Barth, M. (2014r.). Key competencies for and beyond sustainable consumption: an educational contribution to the debate. («Ключевые компетенции для устойчивого потребления и за его пределами: вклад образования в дискуссию»). *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 23(1), стр. 193–200. <https://doi.org/10.14512/gaia.23.S1.7>.
- Flash Eurobarometer 388 (2013r.). Attitudes of Europeans towards Waste Management and Resource Efficiency («Отношение европейцев к управлению отходами и ресурсоэффективности»). http://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/flash/fi_388_en.pdf.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014r.). The No-Foodloss Project in Japan. («Проект «Нет потерям продовольствия» в Японии»). <http://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/en/c/242644/>.
- Fuenfschilling, L. и Truffer, B. (2014r.). The structuration of socio-technical regimes – Conceptual foundations from institutional theory. («Структурирование социотехнических режимов – концептуальные основы институциональной теории»). *Research Policy* 43(4), стр. 772–791. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.010>
- Garnaut, R. (2008r.). *The Garnaut Climate Change Review: Final Report*. («Обзор изменения климата Гарно: заключительный отчет»). Cambridge: Cambridge University Press. <https://trove.nla.gov.au/work/3576521?select=edition=NBD43604049>
- Garnett, T. (2012r.). *Climate Change and Agriculture: Can Market Governance Mechanisms Reduce Emissions from the Food System Fairly and Effectively?* («Изменение климата и сельское хозяйство: могут ли механизмы управления рынком снизить выбросы продовольственной системы справедливо и эффективно?»). London: International Institute for Environment and Development. <http://pubs.iied.org/pdfs/16512IIED.pdf>
- Garnett, T., Mathewson, S., Angelides, P. и Borthwick, F. (2015r.). *Policies and Actions to Shift Eating Patterns: What Works? A Review of The Evidence of the Effectiveness of Interventions Aimed at Shifting Diets in More Sustainable and Healthy Directions*. («Политики и действия по изменению режима питания: что работает? Обзор доказательств эффективности вмешательств, направленных на изменение рациона питания в более устойчивых и здоровых направлениях»). Oxford: Food Climate Research Network. https://www.fcrc.org.uk/sites/default/files/fcrn_chatham_house_0.pdf
- Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J. и Xue, B. (2012r.). Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. («На пути к национальной системе показателей экономики замкнутого цикла в Китае: оценка и критический анализ»). *Journal of Cleaner Production* 23(1), стр. 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.07.005>
- Germany, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) (2011r.). *Closed-Loop Waste Management: Recovering Wastes – Conserving Resources*. («Управление отходами замкнутого цикла: восстановление отходов – сохранение ресурсов»). Friedrich, R., Jaron, A. и Schulz, J. (ред.). Berlin: BMU Public Relations Division. <https://gnse.files.wordpress.com/2012/10/waste-management.pdf>
- Ghisellini P., Cialani, C. и Ulgiati, C. (2015r.). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. («Обзор экономики замкнутого цикла: ожидаемый переход к сбалансированному взаимодействию экологических и экономических систем»). *Journal of Cleaner Production* 114, стр. 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gocht, A., Ciaian, P., Bielza, M., Terres, J.-M., Röder, N., Hmics, M. и др. (2016r.). *Economic and Environmental Impacts of CAP Greening: CAPRI Simulation Results*. («Экономические и экологические последствия экологизации CAP: результаты моделирования CAPRI»). Brussels: European Commission. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC102519/jrc%20report_cap%20greening_capri%2012.pdf
- Government of the Netherlands (2016r.). *A Circular Economy in the Netherlands by 2050: Government-wide Programme for a Circular Economy*. («Замкнутая экономика в Нидерландах к 2050 году: общегосударственная программа по замкнутой экономике»). https://www.government.nl/binaries/government/documents/policy-notes/2016/09/14-a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050/17037+Circulaire+Economie_EN.PDF
- Grimmins, A., Balbus, J., Gamble, J.L., Beard, C.B., Bell, J.E., Dodgen, D. и др. (2016r.). *The Impacts of Climate Change on Human Health in The United States: A Scientific Assessment*. («Воздействие изменения климата на здоровье человека в Соединённых Штатах: научная оценка»). Washington, D.C.: Global Change Research Program. https://s3.amazonaws.com/climatehealth2016/high/ClimateHealth2016_FullReport.pdf
- Hallegette, S., Green, C., Nicholls, R.J. и Corfee-Morlot, J. (2013r.). Future flood losses in major coastal cities. («Будущие убытки от наводнений в крупных прибрежных городах»). *Nature Climate Change* 3, стр. 802. <https://doi.org/10.1038/nclimate1979>
- Han, W., Gao, G., Geng, J., Li, Y. и Wang, Y. (2018r.). Ecological and health risks assessment and spatial distribution of residual heavy metals in the soil of an e-waste circular economy park in Tianjin, China. («Оценка экологических рисков и рисков для здоровья и пространственное распределение остаточных тяжелых металлов в почве парка циркулярной экономики электронных отходов в Тяньцзине, Китай»). *Chemosphere* 197, стр. 325–335. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.01.043>
- Hart, K., Buckwell, A. и Baldock, D. (2016r.). *Learning the Lessons of the Greening of the Cap*. («Извлечение уроков по озеленению CAP»). Brussels: Institute for European Environmental Policy. <https://www.nature.scot/sites/default/files/2017-06/A1943384.pdf>
- Hay, J.E. (2009r.). *Assessment of Implementation of the Pacific Islands Framework for Action on Climate Change (PIFACC)*. («Оценка выполнения Рамочной программы действий тихоокеанских островов в связи с изменением климата (PIFACC)»). Apia: Secretariat of the Pacific Regional Environment. https://www.sprep.org/climate_change/PYCC/documents/HayReport_to_PCCR_2009.pdf
- Heacock, M., Kelly, C.B., Asante, K.A., Birnbaum, L.S., Bergman, A.L., Bruné, M.N. и др. (2015r.). E-waste and harm to vulnerable populations: a growing global problem. («Электронные отходы и вред уязвимым группам населения: растущая глобальная проблема»). *Environmental Health Perspectives* 124(5), стр. 550–555. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1309699>
- Hinkel, J., Brown, S., Exner, L., Nicholls, R.J., Vafeidis, A.T. и Kebede, A.S. (2012r.). Sea-level rise impacts on Africa and the effects of mitigation and adaptation: An application of DIVA. («Воздействие повышения уровня моря на Африку и последствия смягчения последствий и адаптации: применение DIVA»). *Regional Environmental Change* 12(1), стр. 207–224. <https://doi.org/10.1007/s10113-011-0249-2>
- Hoffmann, M.J. (2011r.). *Climate Governance at the Crossroads: Experimenting with a Global Response after Kyoto*. («Управление климатом на перепутье: эксперименты с глобальным ответом после Киото»). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1080/09644016.2013.769805>
- Huitema, D., Adger, W.N., Berkhout, F., Massey, E., Mazmanian, D., Munaretto, S. и др. (2016r.). The governance of adaptation: Choices, reasons, and effects. Introduction to the Special Feature. («Управление адаптацией: выбор, причины и следствия. Введение в специальную функцию»). *Ecology and Society* 21(3). <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08797-210337>
- Illes, A., Russi, D., Kettunen, M. и Robertson M. (2017r.). *Innovative Mechanisms for Financing Biodiversity Conservation: Experiences from Europe*. («Иновационные механизмы финансирования сохранения биоразнообразия: опыт Европы»). Final Report in the Context of the Project 'Innovative Financing Mechanisms for Biodiversity in Mexico' N°2015/368378. Brussels, Belgium. London: Institute for European Environmental Policy (IEEP). https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/doc74b53-6750-4ccd-99b9-dc9e9d659dd4/IEMs_for_biodiversity_EUROPE_Illes_et_al_2017.pdf
- India, Ministry of Power (2018a). *Energy Efficiency*. («Энергоэффективность»). <https://powermin.nic.in/en/content/energy-efficiency>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).
- India, Ministry of Power (2018b). *National UJALA Dashboard*. («Национальная панель управления UJALA»). <http://www.ujala.gov.in/>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014r.). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2014г.: Обобщающий отчет. Вклад рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Pachauri, R.K. и Meyer, L.A. (ред.). Geneva. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Internal Displacement Monitoring Centre and Norwegian Refugee Council (2017r.). *Global Report on Internal Displacement*. («Глобальный отчет о перемещении лиц внутри стран»). Geneva. <http://www.internaldisplacement.org/global-report/grid2017/pdfs/2017-GRID0.pdf>
- International Council for Science (2017r.). *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. («Руководство по взаимодействию с ЦУП: от науки к реализации»). Paris. <https://council.science/cms/2017/05/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf>
- International Energy Agency (2017r.). *Energy Technology Perspectives 2017*. («Перспективы энергетических технологий 2017 года»). Paris. <http://www.iea.org/etp/>
- International Energy Agency (2018r.). *United Kingdom: Indicators for 2015*. («Соединённое Королевство: показатели на 2015 год»). Paris. <https://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?product=Indicators&country=UK>
- International Federation of Phonographic Industry (2018r.). *Global Music Report 2018: Annual State of the Industry*. («Глобальный музыкальный отчет 2018г.: годовое состояние отрасли»). London. <https://www.ifpi.org/downloads/GMR2018.pdf>
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (н.д.) *Vulnerability and capacity assessment (VCA)*. [no date]. («Оценка уязвимости и потенциала (VCA), [нет даты]»). <https://www.ifrc.org/vca>. (Доступ проверен: 22 октября 2018r.).
- International Renewable Energy Agency (2016r.). *Renewable Energy and the UN Sustainable Development Goals (SDGs)*. («Возобновляемая энергия и цели устойчивого развития (ЦУП ООН)'). IRENA Twelfth meeting of the Council. Abu Dhabi. http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/About-IRENA/Council/Twelfth-Council/C_12_DN_4_RE-and-SDGs.pdf
- Jawahir, I.S. и Bradley, R. (2016r.). Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing. («Технологические элементы экономики замкнутого цикла и принципы замкнутого потока материалов на основе 6R в устойчивом производстве»). *Procedia CIRP* 40, стр. 103–108. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.067>
- Kalundborg Symbiosis (2018r.). Kalundborg Symbiosis [website]. «Kalundborg Symbiosis [веб-сайт]. Kalundborg: центр симбиоза Дании». Kalundborg: SymbiosisCenter Denmark. <http://www.symbiosis.dk/en/>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).
- Kates, R., Travis, W.R.T. и Wilbanks, T. (2012r.). Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. («Трансформационная адаптация, когда постепенная адаптация к изменению климата недостаточна»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(19), стр. 7156–7161. <https://doi.org/10.1073/pnas.1115521109>
- Kern, K., Jorgens, H. и Jänicke, M. (2001r.). *The Diffusion of Environmental Policy Innovations: A Contribution to the Globalisation of Environmental Policy*. («Распространение инноваций экологической политики: вклад в глобализацию экологической политики»). Berlin: Social Science Research Center. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/48976/1/329601059.pdf>
- Kim, R.E. (2016r.). The nexus between international law and the Sustainable Development Goals. («Связь между международным правом и целями в области устойчивого развития»). *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 25, стр. 15–26. <https://doi.org/10.1111/reel.12148>
- Kim, R.E. и Bosselmann, K. (2013r.). International environmental law in the Anthropocene: Towards a purposive system of multilateral environmental agreements. («Международное экологическое право в антропоцене: на пути к целенаправленной системе многосторонних экологических соглашений»). *Transnational Environmental Law* 2, стр. 285–309. <https://doi.org/10.1017/S2047102513000149>
- Kim, R.E. и van Asselt, H. (2016r.). International governance: dealing with problem shifting in the Anthropocene – the limits of international law. («Международное управление: решение проблем смещения в антропоцене – пределы международного права»). В *Research Handbook on International Law and Natural Resources*. Morgera, E. и Kulovesi, K. (ред.). Cheltenham: Edward Elgar. https://www.elgaronline.com/view/9781783478323_000399_xml
- Lacy P. (2015r.). Why the circular economy is a digital revolution, 17 August. («Почему экономика замкнутого цикла – цифровая революция, 17 августа»). *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2015/08/why-the-circular-economy-is-a-digital-revolution/>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).



- Low, B., Ostrom, E., Simon, C. и Wilson, J. (2003r.). Redundancy and diversity: do they influence optimal management? (Избыточность и разнообразие: влияют ли они на оптимальное управление?). В *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Berkes, F., Colding, J. и Folke, C. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. Chapter 4. стр. 53–83. <http://assets.cambridge.org/052181/5924/sample/0521815924aws.pdf>.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E. и др. (2007r.). Complexity of coupled human and natural systems. («Сложность взаимосвязанных систем человека и природы»). *Science* 317(5844), стр. 1513–1516. <https://doi.org/10.1126/science.1144004>.
- McDowall, W., Geng, Y., Huang, B., Barteková, E., Bleischwitz, R., Türkeli, S. и др. (2017r.). Circular economy policies in China and Europe. («Политики циркулярной экономики в Китае и Европе»). *Journal of Industrial Ecology* 21(3), стр. 651–661. <https://doi.org/10.1111/jiec.12597>.
- Meadows, D.H. (2008r.). *Thinking in Systems: A Primer*. («Системное мышление: учебник»). Wright, D. (Ред.). Chelsea Green Publishing. <https://www.chelseagreen.com/product/thinking-in-systems/>.
- Meyer, C., Matzdorf, B., Müller, K. и Schleyer, C. (2014r.). Cross compliance as payment for public goods? Understanding EU and US agricultural policies. («Перекрёстное соответствие как плата за общественные блага? Понимание сельскохозяйственных политик ЕС и США»). *Ecological Economics* 107, стр. 185–194. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.010>.
- Mitchell, C., Sawin, J.L., Pokharel, G.R., Kammen, D., Wang, Z., Fifita, S. и др. (2011r.). Policy, financing and implementation. («Политика, финансирование и реализация»). В *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S. и др. (ред.). Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 11. <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/drafts/SRREN-FOD-Ch11.pdf>.
- Monroe, M.C., Plate, R.R., Oxarart, A., Bowers, A. и Chaves, A. (2017r.). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. («Определение эффективных образовательных стратегий по изменению климата: систематический обзор исследований»). *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>.
- Nakashima, D.J., Galloway McLean, K., Thulstrup, H.D., Ramos Castillo, A. и Rubis, J.T. (2012r.). *Waking Uncertainty Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. («Традиционные знания погодных неопределённостей для оценки изменения климата и адаптации»). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and United Nations University. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002166/216613e.pdf>.
- Nansen Initiative (2015r.). *Agenda for the Protection of Cross-Border Displaced Persons in the Context of Disasters and Climate Change Volume I*. («Повестка дня для защиты трансграничных перемещённых лиц в контексте бедствий и изменения климата Том I»). The Nansen Initiative. <https://nanseninitiative.org/wp-content/uploads/2015/02/PROTECTION-AGENDA-VOLUME-1.pdf>.
- Nilsson, M., Griggs, D. и Visbeck, M. (2016r.). Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. Политика: составить карту взаимосвязей между целями устойчивого развития». *Nature* 534(7607), 320–322. <https://doi.org/10.1038/534320a>.
- Norsk elbilforening (2018r.). *Norwegian Electric Vehicle Association*. («Норвежская ассоциация электромобилей»). <https://elbil.no/> (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).
- Olhoff, A. и C. Schaer (2010r.). *Screening Tools and Guidelines to Support the Mainstreaming of Climate Change Adaptation into Development Assistance – A Stocktaking Report*. («Инструменты отбора и руководящие принципы для поддержки включения адаптации к изменению климата в помощь развитию – обзорный отчёт»). New York, NY: United Nations Development Programme. http://content-ext.undp.org/aplpubs_publications/2386593/UNDP%20Stocktaking%20Report%20CC%20mainstreaming%20tools.pdf.
- O'Neill, D.W., Fanning, A.L., Lamb, W.F. и Steinberger, J.K. (2018r.). A good life for all within planetary boundaries. («Хорошая жизнь для всех в пределах планетарных границ»). *Nature Sustainability* 1, стр. 88–95. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2012r.). *Sustainable Materials Management: Making Better Use of Resources*. («Устойчивое управление материалами: более эффективное использование ресурсов»). Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264174269-en.pdf>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2014r.). *Preventing Food Waste: Case Studies of Japan and the United Kingdom*. («Предотвращение пищевых отходов: примеры из Японии и Соединённого Королевства»). Trade and Agriculture Directorate, Committee for Agriculture, Working Party on Agricultural Policies and Markets. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/CA/APM/WP\(2014\)25/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/CA/APM/WP(2014)25/FINAL&docLanguage=En).
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2017r.). *Working Party on Agricultural Policies and Markets: Evaluation of the EU Common Agricultural Policy (CAP) 2014-20*. («Рабочая группа по сельскохозяйственным политикам и рынкам: оценка общей сельскохозяйственной политики ЕС (CAP) на 2014-2020 годы»). Paris. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/direct-support/pdf/2016-staff-working-document-greening_en.pdf.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2018r.). *Producer and Consumer Support Estimates database*. («База данных оценок поддержки производителей и потребителей»). <http://www.oecd.org/agriculture/pse> (Доступ проверен: 21 октября 2018r.).
- Ostrom, E. (1990r.). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. («Управление народом: эволюция институтов коллективных действий»). Cambridge: Cambridge University Press. <http://www.cambridge.org/core/title/9b/478715>.
- Ostrom, E. (2007r.). A diagnostic approach for going beyond panaceas. («Диагностический подход, выходящий за рамки панации»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(39), стр. 15181–15187. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104>.
- Ostrom, E., Janssen, M.A. и Andriess, J.M. (2007r.). Going beyond panaceas. («Выход за рамки панации»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, стр. 15176–15178. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701886104>.
- Potting, J., Hekkert, M.P., Worrell, E. и Hanemaaijer, A. (2017r.). *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*. («Экономика замкнутого цикла: измерение инноваций в производственной цепочке»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>.
- Raworth, K. (2012r.). *A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut?* («Безопасное и справедливое пространство для человечества: можем ли мы жить внутри пончика?») Oxford: Oxfam. <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-en.pdf>.
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2017r.). *Renewables 2017 Global Status Report*. («Отчёт о состоянии возобновляемой энергетики в мире за 2017 год»). Paris. http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf.
- Rizos, V., Tuokko, K. и Behrens, A. (2017r.). *The Circular Economy: A Review of Definitions, Processes and Impacts*. («Круговая экономика: обзор определений, процессов и воздействий»). Brussels: Centre for European Policy Studies. <https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts#>.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S. III, Lambin, E. и др. (2009r.). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. («Планетарные границы: исследование безопасного рабочего пространства для человечества»). *Ecology and Society* 14(2), стр. 32. <https://www.jstor.org/stable/26268316>.
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A. и Jenkins, M. (2018r.). The global status and trends of payments for ecosystem services. («Глобальное состояние и тенденции платежей за экосистемные услуги»). *Nature Sustainability* 1, стр. 136–144. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0>.
- Schwerdtle, P., Bowen, K. и McMichael, C. (2018r.). The health impacts of climate-related migration. («Воздействие на здоровье миграции, связанной с климатом»). *BMC Medicine* 16(1), стр. 1. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0981-7>.
- Schaffartzik A., Mayer, A., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Loy, S. и Krausmann, F. (2014r.). The global metabolic transition: regional patterns and trends of global material flows, 1950–2010. («Глобальный метаболический переход: региональные модели и тенденции глобальных материальных потоков, 1950–2010гг.»). *Global Environmental Change* 26, стр. 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.03.013>.
- Silva, A., Rosano, M., Stocker, L. и Gorissen, L. (2017r.). From waste to sustainable materials management: three case studies of the transition journey. («От отходов к рациональному использованию материалов: три тематических исследования переходного пути»). *Waste Management* 61, стр. 547–557. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.11.038>.
- Smol, M., Kulczycka, J. и Avdiushchenko, A. (2017r.). Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. («Показатели экономики замкнутого цикла по отношению к эконо-инновациям в европейских регионах»). *Clean Technologies and Environmental Policy* 19(3), стр. 669–678. <https://doi.org/10.1007/s10098-016-1323-8>.
- Spanning, R. и Grušovník, T. (2018r.). Leaving the Meatix? Transformative learning and denialism in the case of meat consumption. («Покидая Мeatрикс? Трансформирующее обучение и отрицание в случае потребления мяса»). *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1455076>.
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L. и др. (2018r.). Options for keeping the food system within environmental limits. («Варианты сохранения пищевой системы в экологических пределах»). *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>.
- Springmann, M., Mason-D'Croz, D., Robinson, S., Wiebe, K., Godfray, H., Rayner, M. и Scarborough, P. (2016r.). Mitigation potential and global health impacts from emissions pricing of food commodities. («Потенциал смягчения и глобальное воздействие на здоровье от ценообразования на выбросы продовольственных товаров»). *Nature Climate Change* 7(1), стр. 69–74. <https://doi.org/10.1038/nclimate3155>.
- Stahel, W.R. и Reday-Mulvey, G. (1981r.). *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy*. («Рабочие места для завтрашнего дня: потенциал для замены рабочей силы на энергию»). New York, NY: Vantage Press. <https://search.proquest.com/stanford/univ/view/9965259>.
- Stahel, W.R. (2016r.). The circular economy. («Экономика замкнутого цикла»). *Nature* 531(7595), стр. 435. <https://doi.org/10.1038/531435a>.
- Sundaramoorthy, S. и Wallia, A. (2017r.). India's experience in implementing strategic schemes to enhance appliance energy efficiency & futuristic integrated policy approaches to adopt most efficient technologies. («Опыт Индии в реализации стратегических схем по повышению энергоэффективности бытовых приборов и футуристических подходы к комплексной политике для внедрения наиболее эффективных технологий»). New Delhi: CLASP. http://www.ieppcc.org/wp-content/uploads/2017/10/walia_paper.pdf.
- Tanentzap, A.J., Lamb, A., Walker, S. и Farmer, A. (2015r.). Resolving conflicts between agriculture and the natural environment. («Разрешение конфликтов между сельским хозяйством и окружающей средой»). *PLoS Biology* 13(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002242>.
- Taylor, E.W. (2017r.). *Transformative learning theory*. («Теория трансформирующего обучения»). В *Transformative Learning Meets Bildung*. Laros, A., Fuhr, T. и Taylor, E.W. (ред.). Rotterdam: SensePublishers. chapter 2. стр. 17–29. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-797-9_2.
- Turner, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L. и др. (2003r.). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. («Структура для анализа уязвимости в науке об устойчивости»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(14), стр. 8074. <https://doi.org/10.1073/pnas.1291335100>.
- Underdal, A. и Kim, R.E. (2017r.). The sustainable development goals and multilateral agreements. («Цели устойчивого развития и многосторонние соглашения»). В *Governing Through Goals: Sustainable Development Goals as Governance Innovation*. Kanie, N. и Biermann, F. (ред.). Cambridge, MA: The MIT Press. Chapter 10. <http://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262035620.001.0001/upso-9780262035620-chapter-10>.
- United Nations (2015r.). *Small Island Developing States in Numbers: Climate Change edition*. («Малые островные развивающиеся государства в цифрах: изменение климата»). New York, NY. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2189SIDS-IN-NUMBERS-CLIMATE-CHANGE-EDITION_2015.pdf.
- United Nations (2016r.). *World Economic and Social Survey 2016, Climate Change Resilience: An Opportunity for Reducing Inequalities*. («Обзор мирового экономического и социального положения, 2016г., устойчивость к изменению климата: возможность сокращения неравенства»). New York. https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/WESS_2016_Report.pdf.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2010r.). *Climate Change Education for Sustainable Development*. («Образование в области изменения климата в интересах устойчивого развития»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001901/190101E.pdf>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2014r.). *Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). Final Report*. («Формируя будущее, которое мы хотим. десятилетие образования в интересах устойчивого развития ООН (2005–2014гг.). Заключительный отчёт»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002301/23017e.pdf>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2017r.). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. («Образование в интересах целей устойчивого развития: цели обучения»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2018r.). *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. («Проблемы и тенденции образования для устойчивого развития»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261445E.pdf>.
- United Nations Environment Programme (2016r.). *Global Material Flows and Resource Productivity: Assessment Report for the UNEP International Resource Panel*. («Глобальные потоки материальных и производительность ресурсов: отчёт об оценке для Международной группы экспертов ЮНЕП»). Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittirich, M., Eisenmenger, N. и др. (ред.). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21557/global_material_flows_full_report_english.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- United Nations Human Settlements Programme (2016r.). *New Urban Agenda adopted at Habitat III*. («Новая программа развития городов, принятая на Хабитат III»). <https://unhabitat.org/new-urban-agenda-adopted-at-habitat-iii/>.
- United Nations Industrial Development Organization (2017r.). *Vienna Energy Forum 2017*. Vienna. («Венский энергетический форум 2017r.»). https://www.unido.org/sites/default/files/2017-08/VEF_REPORT_0.pdf.



United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015r.). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. («Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы»). https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2017r.). *Disaster-related Data for Sustainable Development. Sendai Framework Data Readiness Review 2017: Global Summary Report*. («Данные о стихийных бедствиях для устойчивого развития. Обзор готовности данных Сендайской рамочной программы 2017г.: глобальный сводный отчёт»). https://www.unisdr.org/files/53080_entrybnpaperglobalsummaryreportdisa.pdf.

United States Environmental Protection Agency (2015r.). *Fiscal Year 2017-2022: U.S. EPA Sustainable Materials Management Program Strategic Plan*. («Финансовый год 2017–2022: стратегический план Программы устойчивого управления материалами Агентства по охране окружающей среды США»). Washington, DC. https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/smm_strategic_plan_october_2015.pdf.

van den Bergh, J., Folke, C., Polasky, S., Scheffer, M. и Steffen, W. (2015r.). What if solar energy becomes really cheap? A thought experiment on environmental problem shifting. («Что, если солнечная энергия станет действительно дешёвой? Мысленный эксперимент по сдвигу экологических проблем»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, стр. 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2015.05.007>.

Velis, C. (2017r.). Waste pickers in Global South: informal recycling sector in a circular economy era («Сборщики мусора на Глобальном Юге: неформальный сектор вторичной переработки в эпоху экономики замкнутого цикла»). *Waste Management & Research* 35(4), стр. 329–331. <https://doi.org/10.1177/0734242X17702024>.

Walker, B., Barrett, S., Polasky, S., Galaz, V., Folke, C., Engström, G. и др. (2009r.). Looming global-scale failures and missing institutions. («Надвигающиеся неудачи в глобальном масштабе и отсутствующие институты»). *Science* 325(5946), стр. 1345–1346. <https://doi.org/10.1126/science.1175325>.

Ward, J., Chiveralls, K., Fioramonti, L., Sutton, P. и Costanza, R. (2017r.). The decoupling delusion: rethinking growth and sustainability, 12 March. («Заблуждение расцепления: переосмысление роста и устойчивости, 12 марта»). *The Conversation*. <http://theconversation.com/the-decoupling-delusion-rethinking-growth-and-sustainability-71996>. (Доступ проверен: 19 октября 2018r.).

Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W. и др. (2015r.). Health and climate change: Policy responses to protect public health. («Здоровье и изменение климата: политические меры по защите здоровья населения»). *Lancet* 386(10006), стр. 1861–1914. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60854-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60854-6).

Weber, R., Lissner, L., и Fantke, P. (2016r.). The substitution of hazardous chemicals in the international context - Opportunity for promoting sustainable chemistry. («Замена опасных химических веществ в международном контексте – возможность для продвижения устойчивой химии»). *Abstract from 1st Green and Sustainable Chemistry Conference, Berlin, Germany*. http://orbit.dtu.dk/files/126997510/Weber_2016a.pdf.

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J. и Kanemoto, K. (2015r.). The material footprint of nations. («Материальный след наций»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20), стр. 6271–6276. <https://doi.org/10.1073/pnas.1220362110>.

Wiseenius, S., Hedenus, F. и Mohlin, K. (2011r.). Greenhouse gas taxes on animal food products: rationale, tax scheme and climate mitigation effects. («Налоги на парниковые газы для пищевых продуктов животного происхождения: обоснование, схема налогообложения и смягчение климатических последствий»). *Climatic Change* 108(1-2), стр. 159–184. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9971-x>.

Wise, R.M., Fazey, I., Smith, M.S., Park, S.E., Eakin, H.C., Van Garderen, E.A. и Campbell, B. (2014r.). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. («Переосмысление адаптации к изменению климата как части путей изменения и реагирования»). *Global Environmental Change* 28, стр. 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.002>.

Wisner, B., Blaikie, P.M., Cannon, T. и Davis, I. (2004r.). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. («В группе риска: стихийные бедствия, уязвимость людей и бедствия»). 2nd edn. London: Routledge. <https://trove.nla.gov.au/work/23504995?selectedversion=NBD24609117>.

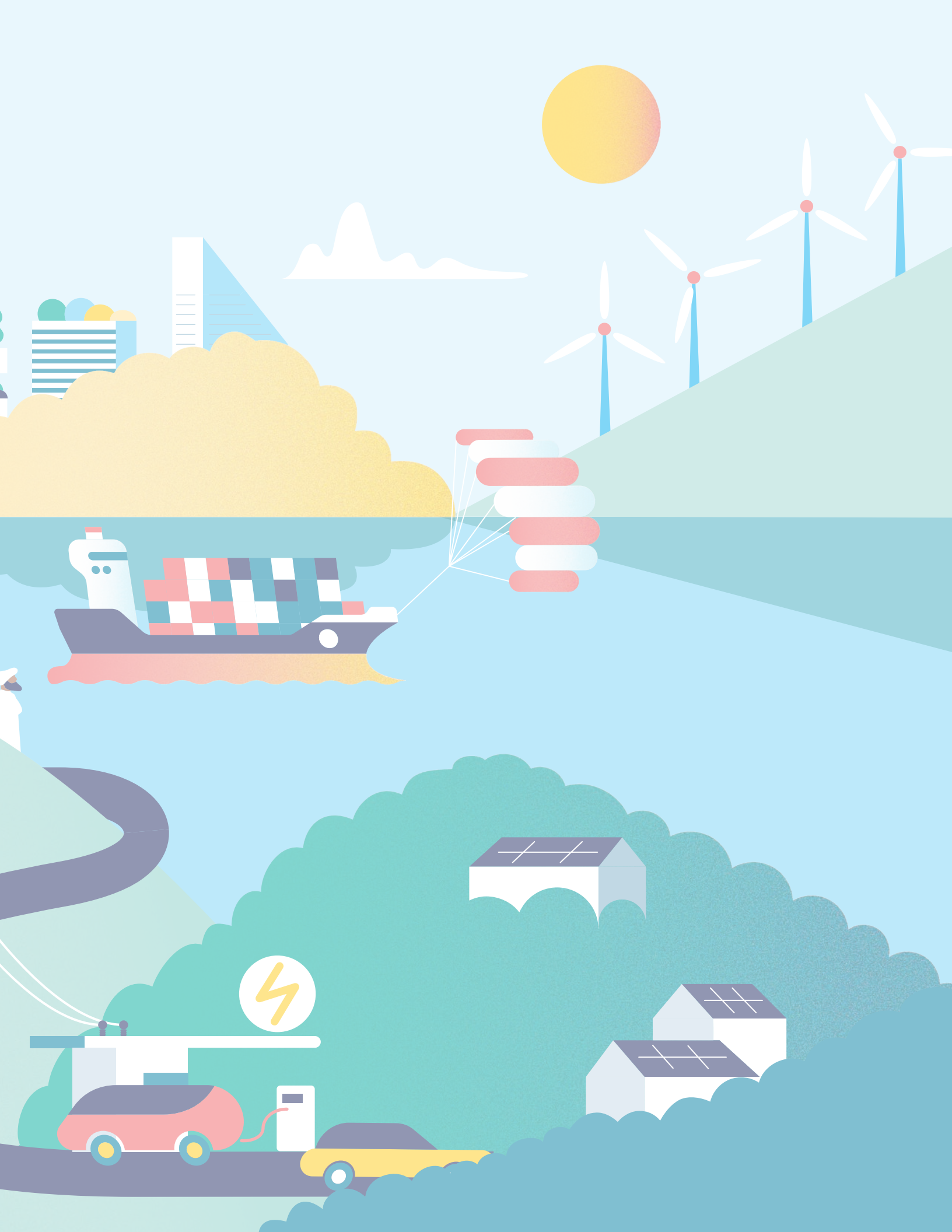
World Bank (2013r.). Which coastal cities are at highest risk of damaging floods? New study crunches the numbers. («Какие прибрежные города подвержены наибольшему риску разрушительных наводнений? Новое исследование опровергает цифры»). <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/08/19/coastal-cities-at-highest-risk-floods>.

World Bank (2018r.). Climate & disaster risk screening tools. («Инструменты для обследования климата и рисков стихийных бедствий»). <https://climatescreeningtools.worldbank.org/>. (Доступ проверен: 22 октября 2018r.).

Yang, Y., Bae, J., Kim, J. и Suh, S. (2012r.). Replacing gasoline with corn ethanol results in significant environmental problem-shifting. («Замена бензина кукурузным этанолом приводит к значительному сдвигу экологических проблем»). *Environmental Science & Technology* 46(7), стр. 3671–3678. <https://www.doi.org/10.1021/es203641p>.

Yang, H., Ma, M., Thompson, J.R. и Flower, R.J. (2018r.). Waste management, informal recycling, environmental pollution and public health. («Управление отходами, неформальная переработка, загрязнение окружающей среды и здоровье населения»). *Journal of Epidemiology & Community Health* 72(3), стр. 237–243. <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2016-208597>.

Young, O.R. (2017r.). *Governing Complex Systems: Social Capital for the Anthropocene*. («Управляющие сложные системы: социальный капитал для антропоцена»). Cambridge, MA: MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/governing-complex-systems>.





Глава 18



Выводы о политической эффективности



Ведущие авторы-координаторы: ККлаус Якоб (Свободный университет Берлина), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Neoma)

Соавтор: Беатрис Родригес-Лабакос (Автономный университет Барселоны)



18.1 Обзор результатов

В данной главе представлены выводы для Части В шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6), сделанные на основе данных предыдущих глав о политической эффективности (Главы 10–17). В ней содержится краткое изложение для политиков того, что, как известно, работает лучше всего и почему, включая обобщённое обсуждение ограничений политической эффективности на основании имеющихся на сегодняшний день данных. Мы также ссылаемся на Часть С (Перспективы), в которой будут рассмотрены появляющиеся перспективные политики на будущее.

Существуют значительные инновации в политических подходах и инструментах по всем экологическим темам, охватываемым шестым докладом «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) (Главы 12–17). Новые институты, политики и политические инструменты были разработаны и внедрены во всём мире. Инновации в экологической политике имеют место не только в промышленно развитых странах Запада, но также в странах с формирующейся рыночной экономикой и в развивающихся странах. Разрабатываются выходящие за рамки технических исправлений стратегии, всё чаще обращающиеся к социальным и экономическим практикам.

Инновации в экологической политике также имеют место для одновременного решения вопросов справедливости и защиты окружающей среды. Примеры этого включают территориальные права на рыбную ловлю в Чили или бесплатное распределение основных водных ресурсов в Южной Африке, оба из которых являются мерами по обеспечению доступа к природным ресурсам для общин с низкими доходами при одновременном продвижении устойчивого управления.

Экологические политики направлены на сокращение выбросов и истощения ресурсов путём поощрения изменения поведения или ограничения выбора потребителей, предприятий и сообществ. Используются различные способы вмешательства: убеждение, экономические стимулы и регулирование.

Не существует единого инструмента для решения сложных экологических проблем, сочетания политик более эффективны, часто сочетая в себе различные взаимно усиливающие друг друга способы управления (так называемое «гибридное управление»). Сочетание мер на стороне спроса, налогообложения и маркировки экологически вредного потребления с мерами по ограничению выбросов на стороне производства, является одним из примеров, которые могут взаимно усилить экологические инновации и создать для них рынки.

Экологические политики также определяют процессы, позволяющие субъектам размышлять о своей экологической результативности и побуждающие их задуматься о своих экологических показателях, например, оценка воздействия на окружающую среду, процедуры планирования и системы экологического менеджмента.

В Главах 12–17 также показано, что природоохранные субъекты внутри и за пределами правительств создаются или укрепляются посредством многих природоохранных политик, показывая разворачивающееся воздействие на экологические показатели. Экологические политики и учреждения не определяют использование ресурсов и выбросы сами по себе – существует также роль политик в таких отраслях, как жилищное строительство, инфраструктура, сельское хозяйство, промышленность, энергетика и т.д. Ещё одним механизмом, способствующим эффективной экологической политике, хотя и трудным для реализации, является интеграция экологических проблем в другие отраслевые политики.

Хотя интеграция политик обещает урегулировать конфликты между экологическими и другими целями (Nilsson и др. 2012г.; Runhaar, Driessen и Uittenbroek 2014г.; Mullally и Dunphy 2015г.), анализ, проведённый в предыдущих главах, показывает, что это редко достигается на практике. Отсутствуют систематические данные о том, как такие отрасли, как сельское хозяйство, транспорт, городское планирование и управление водными ресурсами, могут включать экологические стандарты для предотвращения, уменьшения или смягчения вредных воздействий на окружающую среду. Изменения в политических мерах часто вызваны давлением со стороны различных групп и отраслей, имеющих противоположные ставки на ресурс, экологический актив или экосистемную услугу.

Многие страны (и некоторые международные организации) начали применять комплексные подходы или инструменты для оценки потенциального воздействия предлагаемого законодательства на заинтересованные стороны и их благосостояние, отрасли экономики и окружающую среду (Radaelli 2009г.; Jacob и др. 2011г.; Adelle и Weiland 2012г.; Adelle и др. 2016г.; European Environment Agency [Европейское агентство по окружающей среде] [EEA] 2017г.). Такие комплексные политики могут помочь достичь более широкого набора целей в области устойчивого развития (ЦУР) экономически эффективным способом, преодолевая существующие препятствия и компромиссы.

Инструменты интеграции экологической политики включают оценку регулирующего воздействия, оценку воздействия на окружающую среду и здоровье, а также стратегическую экологическую оценку. Эти основанные на фактах инструменты разработки политик всё чаще используются для демонстрации необходимости улучшения экологических политик. Накапливается значительный опыт использования этих инструментов, особенно в Европейском союзе.

Однако на сегодняшний день существует мало доказательств для измерения уровня политической интеграции или фактических результатов применения различных инструментов. Среди немногих исключений – Партнёрство для европейских экологических исследований (Mickwitz и др. 2009г.), оценившее интеграцию климатической политики в Европе на нескольких уровнях. Ключевой урок проекта



заключается в том, что города и муниципалитеты начали включать климатические цели в свои стратегии и планы, и что такие органы власти иногда ставят более амбициозные цели, чем национальные правительства.

Важным аргументом в пользу интеграции экологической политики являются ожидаемые экономические и социальные выгоды от реализации экологических политик. Эти сопутствующие выгоды включают дополнительный экономический рост, стимулируемый инновациями, экономию за счёт сохранения природных ресурсов и предотвращение затрат, связанных с нанесением ущерба окружающей среде. По оценкам Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), два процента мирового валового внутреннего продукта (ВВП) в виде зелёных инвестиций обеспечат долгосрочный экономический рост при минимизации негативных последствий изменения климата, нехватки воды и потери экосистемных услуг (UNEP 2011г.).

Анализ экологических политик и их интеграции, проведённый в ГЭП-6, демонстрирует разнообразие институциональных и культурных структур, в которых осуществляется разработка политик. Роли закона, ценностей, административных возможностей, социально-экономических условий и т.д. весомы для повышения эффективности политик. Разработка политик, отражающих этот набор условий, важна.

Эффективность тысяч политических нововведений невозможно оценить всесторонне; для проведения оценок необходим индивидуальный подход. Невозможно сравнивать эффективность различных политических инструментов с учётом многочисленных сбоев рынка, в том числе, среди прочего, отсутствия ценовых сигналов, недостатка информации и сетевых эффектов. Например, нет никаких доказательств в поддержку утверждений об общем превосходстве рыночных инструментов над регулирующими или убеждающими. Однако анализ, представленный здесь, в ГЭП-6, действительно свидетельствует о необходимости объединения различных политик в дополнительные сочетания политических кластеров. Несмотря на признание того, что согласованные сочетания политических мер часто более эффективны, чем отдельные политики, взаимодействие инструментов внутри сочетаний политических мер недостаточно хорошо понимается, за исключением довольно широкого понимания того, что некоторые типы политических инструментов не обязательно хорошо сочетаются с другими.

Затронутые отрасли часто оспаривают эффективные и амбициозные экологические политики, дизайн и уровень амбиций которых обычно являются предметом переговоров в политическом процессе, в ходе которого природоохранная организациям обычно приходится искать компромисс. В результате часто принимаются второстепенные экологические стратегии. По многим вопросам и во многих странах экологические политики не используют потенциально мощное сочетание ценовых сигналов и жёсткого регулирования. Вместо этого вводятся механизмы убеждения, саморегулирования или субсидии. В Главах 12–17 также обнаруживается, наконец,

что законные права и интересы часто не затрагиваются, а экологические политики вместо этого фокусируются на новых продуктах или объектах, например, посредством разрешительных процедур для проектов развития.

После успешного внедрения экологических политик наблюдается их расширение. Более того, новые возможности и потенциал продвижения политик и повышения уровня амбиций с течением времени наблюдались после того, как была продемонстрирована техническая, социальная и экономическая осуществимость и были созданы рынки экологически безопасных альтернатив. В некоторых случаях эти возможности были заложены в разработку политик с самого начала. Обязательство о постоянном совершенствовании политик с течением времени может применяться гораздо чаще, чем сегодня, в виде так называемого «храпового механизма» Парижского соглашения об изменении климата (United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] [РКИК ООН] 2015г.).

Ввиду обозначенных выше проблем складывается консенсус в отношении того, что разработка политических инструментов по крайней мере так же важна, как и выбор инструмента, для эффективности отдельных политик и сочетаний политик (Yip и Powers 2010г.; Flanagan, Uyerra и Laranja 2011г.; Kemp и Pontoglio 2011г.). Необходимо лучше понимать временную динамику изменения политик, то, как и почему конкретная политика проводится (или не проводится) и как политические варианты взаимодействуют во всё более сложной комбинации политик. По мере того, как с течением времени эти уроки усваиваются, ожидается, что уровень амбиций будет расти – особенно, как показывает ГЭП-6, если экологическим политикам сопутствуют экономические и социальные выгоды.

В дополнение к наблюдению о том, что экологические политики расширяются в пределах национальных границ, они также распространяются среди юрисдикций. Другие страны, регионы или сообщества перенимают и адаптируют примеры стран-пионеров. Некоторые общедоступные наборы данных призваны облегчить картирование этого распространения, особенно для политик в области изменения климата и возобновляемой энергетики. База данных законов со всего мира об изменении климата Лондонской школы экономики (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment 2017г.), например, собирает информацию о климатических политиках на национальном уровне, начиная от транспортных политик и заканчивая адаптацией и смягчением последствий. Аналогично, в Глобальном докладе REN21 о статусе (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Сеть политики в области возобновляемых источников энергии для XXI века] [REN21] 2018г.) показано использование политик в области возобновляемых источников энергии в большой выборке национальных и субнациональных юрисдикций. Наконец, InforMEA является информационным порталом ООН о многосторонних экологических соглашениях (UNEP, Food and Agriculture Organization of the United Nations



[Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] и United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO] [ЮНЕСКО] 2018г.).

Несмотря на длительный интерес к пространственному распространению экологических политик и усилия по предоставлению систематической информации о них, знания об этом конкретном аспекте разработки политик остаются ограниченными, особенно за пределами конкретной политической области возобновляемой энергетики. Также отсутствуют исследования роли местных условий в эффективности политик, адаптированных из-за рубежа. Имеются некоторые свидетельства того, что менее амбициозные политики (например, политики распределения, а не повторного распределения) являются предметом распространения политик чаще, чем межюрисдикционные политики. И это несмотря на то, что распространение политик можно рассматривать как положительный механизм обучения в различных юрисдикциях – часто этому способствуют международные режимы и многоуровневое управление.

Анализ ГЭП-6 показывает, что важность правильной разработки политик для эффективности экологических политик невозможно переоценить. Mickwitz и др. (2009г., стр. 12) перечислили некоторые общие элементы хорошего политического дизайна:

- ❖ установить долгосрочное видение и избегать принятия политических решений в кризисном режиме с помощью инклюзивных, совместных процессов разработки;
- ❖ установить исходный уровень, количественные цели и этапы;
- ❖ провести ex-ante (предварительный, до реализации) и ex-post (фактический, после реализации) анализ затрат и выгод или экономической эффективности для обеспечения наилучшего использования государственных средств;
- ❖ внедрить режимы мониторинга во время реализации, желательно с привлечением затронутых заинтересованных сторон;
- ❖ оценить результаты и влияние политики, чтобы замкнуть цикл для улучшения будущей разработки политик.

Несмотря на этот исчерпывающий список, оценки эффективности политик, как предварительные, так и по факту, по сравнению с исходным уровнем, обычно отсутствуют, даже для хорошо продуманных политик. Анализ показывает, что инструменты политической оценки используются редко. Таким образом, отсутствует доказательная база для измерения эффективности политик, потому что во многих случаях трудно приписать последствия экологическим политикам, а также то, имели бы место эти последствия без таких политик. Оценки воздействия и оценки политик не применяются систематически. Следовательно, хотя анализ показателей и дистанция, которую ещё предстоит пройти для достижения целей, показывают, что экологические политики ещё недостаточно эффективны для достижения

устойчивого развития, анализ не может выявить, какие политики и политические инструменты более эффективны или действенны.

Не существует общепринятой методологии, способной показать причинно-следственные связи между последствиями и действующими политиками, и, к сожалению, нельзя дать однозначных ответов об эффективности политик. В экологической сфере редко возможно или этично проводить политические эксперименты, демонстрирующие обратное, то есть, что бы произошло, если бы вообще не было политики?

Кроме того, в литературе показана важность различных сдерживающих и стимулирующих факторов, таких как институциональный потенциал и политическая воля. Политики также редко бывают самостоятельными, и, как уже говорилось ранее, подчёркивается важность согласованных, синергетических политик или сочетания политик. Также важно распознавать сопутствующие преимущества и непредвиденные побочные эффекты. Наконец, необходимо признать побочные эффекты, особенно, если они связаны с трансграничными проблемами.

Соответственно, для оценки эффективности политик (Глава 10) в ГЭП-6 был принят двухступенчатый процесс. Для подхода «сверху-вниз» группы авторов определили типичные политические подходы, использовавшиеся для решения ключевых экологических проблем в таких областях, как воздух, биоразнообразие, океаны, земля, пресная вода (поверхностные и грунтовые воды), а также сквозных вопросов (Главы 12–17). Чтобы более подробно проиллюстрировать опыт реализации этих политических подходов, были выбраны конкретные тематические исследования, а критерии эффективности, полученные из литературы, были использованы для обеспечения качественной оценки политической эффективности.

Второй подход, «снизу-вверх», заключался в выявлении показателей, чувствительных к политике, а это означает, что нужно иметь возможность построить, опять же на основе литературы, правдоподобную историю о том, почему каждый показатель улучшается в ответ на политику или сочетание политик. Таким образом, в Главах 12–17 подразделы по показателям охватывают:

- ❖ их описания и их связь с ЦУР или другими многосторонними природоохранными соглашениями;
- ❖ как собираются данные по каждому показателю;
- ❖ правдоподобный аргумент в пользу того, что наблюдаемое улучшение показателя в нескольких странах могло быть вызвано, по крайней мере частично, одной или несколькими политиками;
- ❖ какие ещё факторы могут объяснить улучшение;
- ❖ какие альтернативные показатели могут подтвердить роль политик.

Повествование перемежается инфографикой. В зависимости от наличия данных в литературе она помогает показать: корреляцию между принятием странами определённых политик и улучшением показателей; анализ тенденций, показывающий улучшение



показателя; или количество стран, представивших данные по показателю с течением времени.

Из ограниченного числа тематических исследований, которые можно было бы рассмотреть в ГЭП-6, очевидно, что очень мало случаев, когда все критерии эффективности были всесторонне охвачены на этапах разработки политики, её реализации или последующей оценки политического цикла. Во многих случаях не устанавливались поддающиеся количественной оценке исходные условия, что затрудняло предоставление количественных свидетельств того, что политика улучшала экологические результаты, как ожидалось при её разработке. В большинстве случаев не проводился предварительный анализ ожидаемых затрат и выгоды или экономической эффективности, что не давало уверенности в том, что был сделан лучший политический выбор. Хотя сопутствующие выгоды часто выявлялись, в большинстве случаев, задним числом, не было никаких свидетельств преднамеренной предполагаемой попытки обеспечить согласованность и синергизм политик. В то время как большинство политик, где определены временные рамки, было проведено в течение этого периода, удивительное количество тематических исследований оказались открытыми, без конкретного времени закрытия, оценки или обновления. Многие тематические исследования были связаны с глобальными процессами и соглашениями, что свидетельствует о том, что всеобъемлющие экологические соглашения, такие как Парижское соглашение и ЦУР, действительно обеспечивают всеобъемлющую политическую основу, направляющую национальные политические процессы.

Выводы оценки политической эффективности доклада ГЭП-6, а также его исследование используемых методов оценки, могут помочь в разработке исходных условий для будущих исследований и глобальных оценок. Непрерывные усилия по оценке политик также помогут восполнить эти пробелы в данных.

18.2 Связи с будущей политикой

Приведённый выше анализ эффективности политик неизбежно проводится с задержкой во времени, потому что определяющие политику лица не знают, была ли политика эффективной, пока не пройдёт несколько лет после её первоначального внедрения, особенно если частью показателя эффективности является её реализация в нескольких странах. Это означает, что Часть В не смогла продемонстрировать новые появляющиеся, многообещающие политические подходы, которые вместо этого рассматриваются в Главе 24 («Путь вперёд»). В будущих редакциях ГЭП будет необходимо оценить конечную эффективность этих политических подходов после их реализации. Тем временем лица, определяющие политику, имеют возможность изучить критерии эффективности, выбранные в ГЭП-6, и использовать их при разработке политик нового поколения и планировании их оценки.

Усовершенствованные политики и механизмы управления станут важной частью разработки путей к устойчивости. Вполне вероятно, что новые и многообещающие политики,

описанные в Части С («Перспективы»), попадут в эту картину, потому что нынешний набор политических подходов вряд ли, при необходимой срочности, позволит достичь ЦУР, целей Парижского соглашения и других многосторонних экологических соглашений. Одним из примеров необходимости новой инновационной политики является то, что установление национальных стандартов, как части обычного командно-административного подхода к борьбе с загрязнением, является слишком медленным и громоздким, чтобы успевать за тысячами новых химических веществ, материалов, генетически модифицированных организмов и нанотехнологий, попадающих в окружающую среду каждый день.

18.3 Пробелы в знаниях

новое направление для Программы ООН по окружающей среде. Разработчики политик хотят знать, какие политики работают и почему, но оценки не должны слишком далеко заходить в пропаганду политик. Также необходимо изучить издержки бездействия и чрезмерных задержек в реализации политик, а также эффективность политических действий. Ключевой пробел, удививший многих авторов, заключался в недостатке хорошо задокументированных оценок выбранных тематических исследований, иллюстрирующих важность взаимодействия науки и политики. Похоже, что в большинстве стран либо не принято проводить оценки политик после их внедрения, либо, если такие оценки проводятся, результаты не являются достоянием общественности.

Мы предлагаем, чтобы Программа ООН по окружающей среде работала со странами-членами, чтобы извлечь те оценки политик, которые в настоящее время не являются общественным достоянием, чтобы создать раздел по эффективности политик на портале онлайн-данных Environment Live. Также следует поощрять исследователей и аналитические центры по вопросам политики к проведению исследований эффективности политик для независимого анализа, которого, как представляется, не хватает.

Потребность в универсально приемлемой методологии оценки политической эффективности представляет собой ещё один серьёзный пробел. Задача исследователей и политических аналитических центров состоит в том, чтобы регулярно проводить такой анализ, а перед разработчиками политик – применять эту информацию при разработке политик.

Ещё один пробел в знаниях касается политической чувствительности показателей. Какие из сотен показателей, выбранных для ЦУР, являются политически чувствительными? Из показателей, чувствительных к политике, к каким именно политикам они чувствительны? Что из этого следует учитывать правительствам, чтобы добиться ускоренного прогресса по показателям? Какие из задач ЦУР, за которые отвечает Программа ООН по окружающей среде, являются политически чувствительными, и какой должна быть роль Программы ООН по окружающей среде не только в их отслеживании, но и в анализе политической эффективности?



Наконец, существует также пробел в отношении анализа социальных и экономических политик, например, отраслевых политик, оказывающих важное влияние на состояние окружающей среды. Недостаточно анализировать только экологические политики. Такие инструменты, как оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и стратегическая экологическая оценка (СЭО), могут использоваться для изучения экологических последствий проектов, политик, планов и программ. Однако, что более важно, отраслевые агентства должны взаимодействовать с экспертами-экологами для получения помощи во избежание неблагоприятных экологических последствий запланированной деятельности.

18.4 Ключевые уроки анализа

Рассмотрите эффективность политики на этапе её разработки. Большинство недостатков, выявленных в подходах к экологической политике, проистекают из неадекватного анализа на стадии разработки. Эмпирический анализ в ГЭП-6 показывает, что слишком часто решения в области экологической политики являются импульсивной реакцией на экологические кризисы, а не частью обдуманного, долгосрочного процесса выбора и разработки политик во избежание экологического ущерба.

Установите поддающийся проверке количественный базовый уровень. Количественный базовый уровень, основанный на научных данных и поддающийся проверке, с твёрдыми целями, является необходимым компонентом эффективной политики. Для политик, реализация которых займёт много времени, количественные вехи также помогут гарантировать, что реализация политик идёт в правильном направлении.

Проведите анализ затрат и выгод или экономической эффективности на этапе разработки политики. Для большинства экологических проблем существует множество альтернативных стратегий, способных привести к желаемым результатам. Загрязнение воды, например, можно контролировать с помощью нормативных актов, изменяющих производственные процессы, путём установления стандартов окружающей среды или сбросов, введения платы за сбросы или путём разбавления водой из водохранилищ вверх по течению – или некоторой комбинацией этих стратегий. На этапе разработки политики необходимо изучить наиболее эффективное использование государственного и частного финансирования. Это необходимо впоследствии проверить, чтобы убедиться, что был сделан правильный выбор политики.

Обеспечьте согласованность и синергию политик. В числах есть сила. Как правило, одна автономная политика не будет столь же эффективной, как сочетание политик, работающих вместе для достижения той же политической цели. Однако не менее важно изучить политики, которые могут отрицательно повлиять на политическую цель или вступить с ней в конфликт. Например, политика по продвижению возобновляемой энергетики может быть подорвана продолжающимся субсидированием тепловых электростанций.

Проведите независимые ретроспективные исследования. Литература, изученная для данного доклада, показала, что было проведено мало независимых ретроспективных политических исследований. Оценка со стороны правительств необходима и важна, но большей уверенности можно добиться при помощи объективных независимых исследований. Поэтому решающая роль финансирующих агентств состоит в том, чтобы предоставить необходимые ресурсы для большего числа из них, особенно в развивающихся странах, где не хватает хорошей оценки политик.

Привлекайте ключевых участников ко всем аспектам политического цикла. Сложная сеть заинтересованных сторон, которые должны участвовать в каждой части политического цикла, раскрывается в тематических исследованиях. Это подразумевает необходимость прозрачности политического процесса. Инклюзивные политические процессы обычно более эффективны, чем те, которые исключают некоторых участников. Инклюзивность может быть связана с расходами и дополнительными временными ограничениями, но, обычно, это компенсируется во время реализации, тогда как протесты или судебные разбирательства могут задержать планы реализации.

Определите важные для политики показатели, способные продемонстрировать причинные связи. Установите чёткую связь между показателями ЦУР и другими многосторонними экологическими соглашениями с известными эффективными политиками. Тематические исследования показали важность многосторонних соглашений в конкретных областях, касающихся воздуха, биоразнообразия, океанов, суши, пресной воды (поверхностной и подземной), а также в нескольких сквозных областях. Хотя такие соглашения часто не имеют исковой силы на глобальном уровне, они несут в себе моральное воздействие и оказывают общественное давление с целью воплощения согласованного подхода в национальных и субнациональных политиках, планах и программах. Однако пока установлены лишь слабые связи между показателями и эффективной политикой, и для установления этих связей необходимо проделать дополнительную работу.

Проведите дополнительное исследование политической эффективности. Исследователи часто заканчивают свои оценки призывом к дополнительным исследованиям, но в данном случае это оправдано. Очень мало хорошо задокументированных примеров политической эффективности, следующих за политическими решениями на протяжении всего политического цикла, от разработки политики до её ретроспективной оценки. В будущей работе Программы ООН по окружающей среде необходимо усилить связь между политиками и экологическими результатами, особенно с учётом того, что показатели ЦУР отслеживаются на национальном уровне, а отчёты о них публикуются в глобальном масштабе. Необходимы дальнейшие исследования политической экологии и динамики заинтересованных сторон, поддерживающих, стимулирующих или сдерживающих формирование и движение политик, разработанных для решения экологических проблем и устойчивого развития.

Литература



Adelle, C. и Weiland, S. (2012r.). Policy assessment: The state of the art. «Оценка политик: состояние дел». *Impact assessment and project appraisal* 30(1), стр. 25–33. <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.663256>

Adelle, C., Weiland, S., Dick, J., González Olivo, D., Marquardt, J., Rots, G. и др. (2016r.). Regulatory impact assessment: A survey of selected developing and emerging economies. («Оценка регулирующего воздействия: обзор отдельных развивающихся стран и стран с переходной экономикой»). *Public money & management* 36(2), стр. 89–96. <https://doi.org/10.1080/09540962.2016.1118930>

European Environment Agency (2017r.). *Perspectives on Transitions to Sustainability*. («Перспективы перехода к устойчивости»). Copenhagen. <https://www.eea.europa.eu/publications/perspectives-on-transitions-to-sustainability-at-download/file>

Flanagan, K., Uyarra, E. и Laranja, M. (2011r.). Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. («Переосмысление «сочетания политических мер» для инноваций»). *Research policy* 40(5), стр. 702–713. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005>

Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2018r.). *Climate change laws of the world*. («Законы по изменению климата в мире»). [London School of Economics <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/climate-change-laws-of-the-world>

Jacob, K., Weiland, S., Ferretti, J., Wascher, D. и Chodorowska, D. (2011r.). *Integrating the Environment in Regulatory Impact Assessments*. («Интеграция окружающей среды в оценки регулирующего воздействия»). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/integrating%20RIA%20m%20Decision%20Making.pdf>

Kemp, R. и Pontoglio, S. (2011r.). The innovation effects of environmental policy instruments—A typical case of the blind men and the elephant? («Иновационные эффекты инструментов экологической политики – типичный случай слепых и слона?»). *Ecological Economics* 72, стр. 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.09.014>

Mickwitz, P., Aix, F., Beck, S., Carss, D., Ferrand, N., Görg, C. и др. (2009r.). *Climate Policy Integration, Coherence and Governance*. («Интеграция, согласованность и управление климатической политикой»). PEER Report. Helsinki: Partnership for European Environmental Research. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/3987>

Mullally, G. и Dunphy, N. (2015r.). *State of Play: Review of Environmental Policy Integration Literature*. («Состояние дел: обзор литературы по интеграции экологической политики»). Research Series Paper. Dublin: National Economic and Social Council. <https://cora.uce.ie/handle/10468/3029>

Nilsson, M., Zamparutti, T., Petersen, J.E., Nykvist, B., Rudberg, P. и McGuinn, J. (2012r.). Understanding policy coherence: Analytical framework and examples of sector–environment policy interactions in the EU. («Понимание согласованности политик: аналитическая основа и примеры взаимодействия отраслевых и экологических политик в ЕС»). *Environmental Policy and Governance* 22(6), стр. 395–423. <https://doi.org/10.1002/eet.1589>

Radaelli, C.M. (2009r.). Measuring policy learning: Regulatory impact assessment in Europe. («Измерение политического обучения: оценка регулирующего воздействия в Европе»). *Journal of European Public Policy* 16(8), стр. 1145–1164. <https://doi.org/10.1080/13501760903332647>

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2018r.). *Renewables 2018 Global Status Report. A Comprehensive Annual Overview of the State of Renewable Energy*. («Отчёт о состоянии возобновляемой энергетики в мире за 2018 год. Всесторонний ежегодный обзор состояния возобновляемой энергетики»). Paris. http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652-GSR2018-FullReport_web_final.pdf

Runhaar, H., Driessen, P. и Uittenbroek, C. (2014r.). Towards a systematic framework for the analysis of environmental policy integration. («На пути к систематической основе для анализа интеграции экологических политик»). *Environmental Policy and Governance* 24(4), стр. 233–246. <https://doi.org/10.1002/eet.1647>

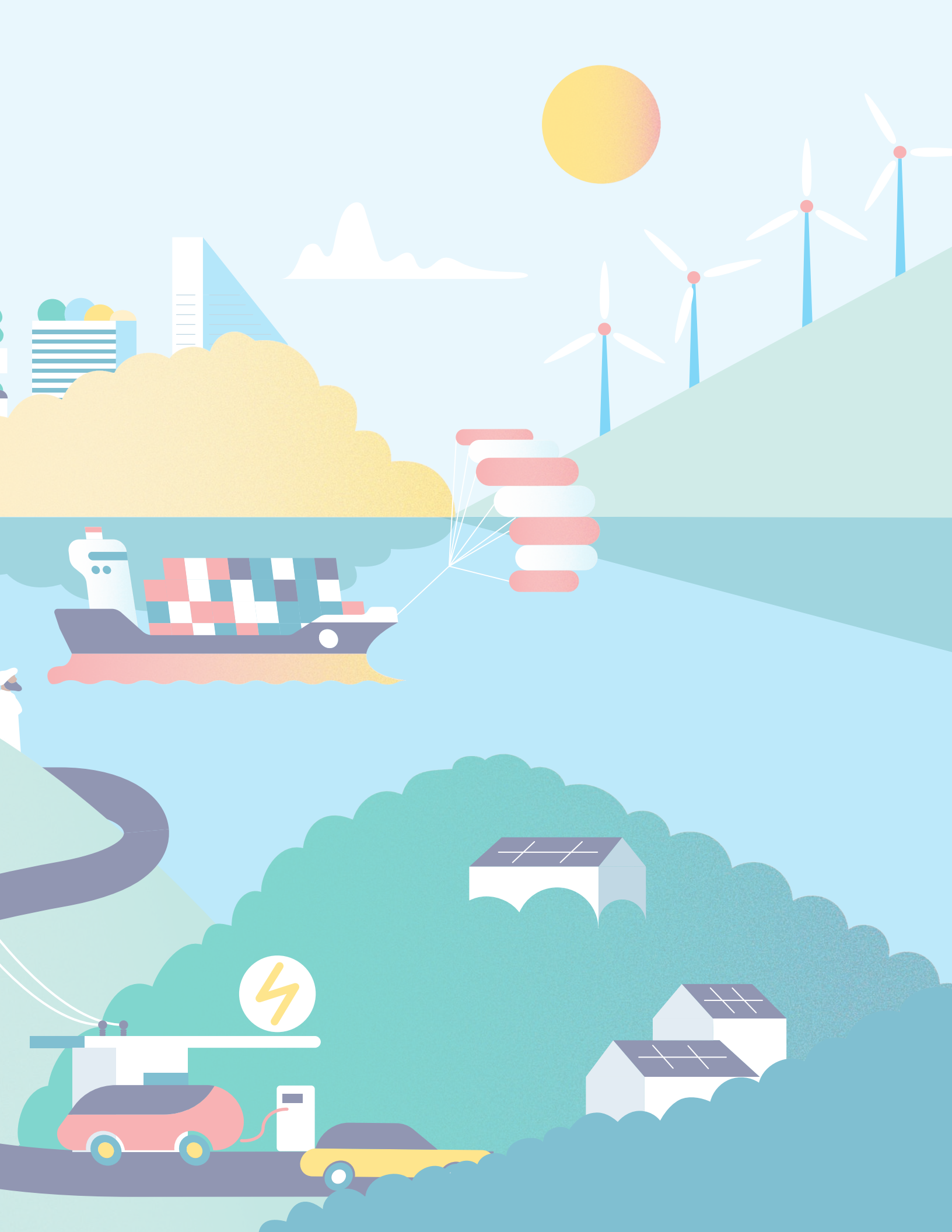
United Nations Environment Programme (2011r.). Supporting the transition to a global green economy. («Поддержка перехода к глобальной зелёной экономике»). В *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Nairobi. chapter Part III. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22025/green_economyreport_final_dec2011.pdf?sequence=1&isAllowed=1

United Nations Environment Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2018r.). *Access information on multilateral environmental agreements*. («Доступ к информации о многосторонних экологических соглашениях»). <https://www.informea.org/> (Доступ проверен: 17 октября 2018r.).

United Nations Framework Convention on Climate Change (2015r.). *Paris Agreement*. («Парижское соглашение»). Paris. https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english.pdf

Yin, H. и Powers, N. (2010r.). Do state renewable portfolio standards promote in-state renewable generation? («Способствуют ли государственные стандарты портфеля возобновляемых источников энергии производству возобновляемой энергии в государстве?»). *Energy Policy* 38(2), стр. 1140–1149. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.067>







ЧАСТЬ С

Перспективы и пути к здоровой планете со здоровыми людьми



19. Перспективы в ГЭП-6



20. Долгосрочная перспектива на
2050 год



21. Будущее развитие без
адресных политик



22. Пути к устойчивому развитию



23. Инициативы «снизу-вверх»
и совместные подходы к
прогнозам



24. Путь вперёд







Перспективы в ГЭП-6



Ведущий автор-координатор: Гассем Р. Асрар (Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория, Соединённые Штаты Америки)

Ведущие авторы: РаПол Лукас (PBL, Нидерландское агентство по оценке окружающей среды), Детлеф ван Вуурен (PBL, Нидерландское агентство по оценке окружающей среды), Лаура Перейра (Центр сложных систем в переходный период университета Стелленбош), Йост Вервурт (Утрехтский университет)

Соавтор: Рохан Бхаргава (Утрехтский университет)

Аспирант ГЭП: Семи Сама (Центр инноваций в международном управлении)



Основные положения

Чтобы экологические оценки были полезны для принимающих решения лиц, они должны учитывать взаимодействия, взаимозависимости и пути ко-эволюции систем человек-Земля в предлагаемых политических вариантах и научных и технологических решениях, включая прямые эффекты и сопутствующие выгоды или компромиссы (*установлено, но не окончательно*). Глобальные экологические оценки обычно основываются на количественных сценариях, основанных на моделях. Хотя эти модели отражают многие важные взаимосвязи, социальный аспект представлен не очень хорошо. Более того, в глобальных оценках сложно уловить важные детали, имеющие отношение к принятию решений на местном уровне. Для поддержки политических и инвестиционных решений в научно обоснованных экологических оценках и прогнозах на будущее необходим системный и комплексный подход, чтобы учесть очень сложные, взаимозависимые и постоянно меняющиеся факторы при оценке изменений в системе человек-Земля {19.1}.

Глобальные оценки должны сместить акцент с того, что происходит и что можно сделать, на то, как можно изменить тенденции и траектории развития (*точно установлено*). Использование методов «сверху-вниз» и

«снизу-вверх» в Части С ГЭП-6 «Перспективы и пути к здоровой планете для здоровых людей» предназначено для предоставления научно обоснованной информации для этой цели. Комбинированные количественные сценарии и совместные подходы также предлагают большой потенциал более быстрого реагирования на отраслевую и региональную информацию, что необходимо лицам, принимающим решения. Таким образом, анализ/оценка перспектив ГЭП-6 использует: (1) сценарный анализ на основе моделей (обычно называемый подходом «сверху-вниз»); (2) информацию и знания из прошлых и настоящих инициатив, возможностей и тенденций (т.е. «семян» изменений); и (3) информацию, полученную в результате комплексного принятия решений и совместных действий, обычно проводящихся на местном и региональном уровнях (в общем, называемых подходами «снизу-вверх»). Это обеспечит более активное участие заинтересованных сторон в развитии и распространении знаний, а также своевременную реализацию итоговых политик и практик для достижения большего успеха {19.2, 19.3}.



19.1 Введение

Части А и В шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) указывают на то, что текущие тенденции глобального развития и их будущие траектории неустойчивы. В то же время страны во всём мире согласовали ряд амбициозных целей в рамках Повестки дня в области устойчивого развития ООН на период до 2030 года, включая Цели в области устойчивого развития (ЦУР), широкий спектр многосторонних экологических и других рамочных соглашений. Вместе они нацелены на прекращение деградации окружающей среды и нацелены на обеспечение более эффективных путей развития, которые могут принести пользу как людям, так и экосистемам, поддерживающим человеческое благополучие.

Ключевые вопросы сейчас заключаются в том, приведут ли будущие тенденции к достижению этих амбициозных целей и, следовательно, к более устойчивому будущему, а если нет, то что потребуется, как в политике, так и на практике, чтобы изменить тенденцию к положительному и устойчивому развитию. Часть С ГЭП-6 направлена на обеспечение интегрированного и целостного представления научной информации для ответа на эти вопросы. В ней представлены новые подходы к разработке научно обоснованной информации для принимающих решения лиц путём комбинирования основанных на сценариях количественных прогнозов (определяемых здесь как подходы «сверху-вниз») с низовыми и совместными методами (подходы «снизу-вверх»).

19.2 Важные элементы ориентированных на будущее экологических перспектив

Изменения в системах Земля-человек и их каскадные эффекты выходят за пределы широкого диапазона масштабов пространства (т.е. локальных, национальных, региональных, глобальных) и времени (сезоны, годы, десятилетия и более) и значительно различаются в разных отраслях (сельское хозяйство и продовольствие, водные ресурсы, энергетические системы, рыболовство и т. д.). Такие сложности необходимо учитывать путём активного участия заинтересованных сторон и принимающих решения лиц при дизайне, разработке и реализации экологических оценок и прогнозов. Это основано на взаимосвязях, например, между:

- i. вариантами решения унаследованных и текущих проблем (например, продовольственная-водно-энергетическая безопасность),
- ii. развитием управленческих подходов, учитывающих изменяющуюся окружающую среду (например, ЦУР и другие задачи),
- iii. степенями предвидения и готовности к возникающим и будущим проблемам.

Экологические оценки и прогнозы также должны учитывать потенциальное воздействие предлагаемых планов, политик и практик, а также необходимость

улучшения взаимодействия между разработчиками политик и общественностью. Это требует рассмотрения потребностей лиц, принимающих решения, в процессе оценки намного раньше. Растущая роль государственных, частных и неправительственных организаций в процессе оценки позволяет установить неразрывную связь между экологической устойчивостью и справедливостью, а также способствует продвижению целей в области устойчивого развития посредством такого взаимодействия (Simson 2012г.; Но и др. 2013г.). В процессе экологической оценки часто возникают трудности с учётом социально-экономических последствий деятельности в области развития и вопросов, связанных, например, с биоразнообразием, здоровьем человека и культурными нормами. В прошлом они обычно не принимались во внимание (Mahboubi, Parkes и Chan 2015г.; Reid и Mooney 2016г.; Kok и др. 2017г.). Эффективность экологических оценок следует оценивать по способности повысить уровень экологических ценностей, считающихся важными заинтересованными сторонами, таких как управление, услуги и социально-экономические факторы (Arts и др. 2012г.). Кроме того, при исследовании эффективности следует выяснить, привели ли процесс и продукты оценки к более эффективному принятию решений и достижению желаемых результатов (Fischer и He 2009г.).

В недавних соглашениях и механизмах, включая Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Парижское климатическое соглашение, признаётся необходимость изменения текущих тенденций и направлений, а также необходимость содействия системному и комплексному подходу к оценке очень сложных, взаимозависимых и непрерывно меняющихся факторов, лежащих в основе этих тенденций, включая состояние и динамику систем человек-Земля. Например, для достижения связанных с биоразнообразием целей, необходимо также учитывать цели, связанные с производством продуктов питания, доступностью воды, изменением климата и загрязнением воздуха. Лица, принимающие решения, могут извлечь пользу из научно обоснованных оценок перспектив, включающих в себя прямые эффекты, сопутствующие выгоды и последствия имеющихся ответных мер, чтобы избежать неустойчивых и подверженных риску путей развития (Kowarsch и др. 2017г.). Таким образом, формирующаяся глобальная архитектура устойчивого развития и его управления требует, чтобы в экологических перспективах учитывались сложности и взаимосвязи систем Земля-человек для разработки разнообразных политик и прагматических решений.

ЦУР предлагают основу для такого целостного подхода к выявлению инновационных путей и средств для улучшения благосостояния и здоровья людей вместе с заботой об окружающей среде (Dye 2018г.). Эта структура требует, чтобы междисциплинарные, а также мультидисциплинарные научные исследования и оценки были нормой; чтобы безотлагательность краткосрочных потребностей и действий была стратегически сбалансирована с долгосрочными



рисками при планировании и распределении ресурсов; и чтобы продвигались более коллективные и совместные подходы для привлечения правительств, бизнеса и граждан пересмотреть их роли, ответственности и вклад в выполнение многосторонних экологических соглашений (Simson 2012г.; Но и др. 2013г.). Взаимодействие с заинтересованными сторонами могло бы, например, быть неотъемлемой частью развития бизнеса, чтобы поставить три аспекта устойчивости – окружающую среду, общество и экономику – в центр создания общественной ценности.

В частности, экологические оценки и прогнозы должны определять преобразующие меры, необходимые для достижения путей устойчивого развития к заявленным целям/задачам (например, ЦУР), чтобы обеспечить здоровую планету для здоровых людей. Такие преобразования должны учитывать роль людей в форме социально-экономического развития, роль возмущений природных систем и построенных систем, как инфраструктура, а также взаимодействия и взаимозависимости между этими ролями.

19.3 Новая структура для комбинирования методов анализа «сверху-вниз» и «снизу-вверх»

За последние десятилетия были разработаны различные методы проведения экологических оценок и прогнозов в поддержку принятия решений. Например, основанный на моделях сценарный анализ использовался в качестве метода для определения вероятных будущих условий по отношению к текущему состоянию и тенденциям в социально-экономической сфере, технологиях, экологических условиях и политиках (van Vuuren и др. 2012г.). При таком подходе предполагаемый сценарий представляет собой правдоподобное и часто упрощённое описание того, как может сложиться будущее, основанное на последовательном и внутренне непротиворечивом наборе предположений о ключевых движущих силах и их взаимосвязях (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.). Таким образом, сценарии являются мощными инструментами, которые могут помочь понять, как могут разворачиваться альтернативные варианты будущего. Они дают представление о том, куда нас могут привести альтернативные пути к устойчивому развитию, принимая во внимание множество взаимосвязей между различными подсистемами (например, энергетикой, сельским хозяйством, городами, и т.д.) и социальными проблемами (здоровье, экономика, климат, воздух, пресная вода, биоразнообразие, и т.д.), тем самым обращая особое внимание на синергию и компромиссы между различными разработками и стремлениями. Учитывая неотъемлемую неопределённость в отношении будущего, сценарии и связанный с ними анализ также полезны как для оценки будущих последствий различных проблем, так и для создания нарративов, вокруг которых принимаются решения (с должным учётом уровня уверенности в их достоверности и вероятности их успеха). Этот подход также называют подходом «сверху-вниз», и он обычно начинается с рассмотрения данной

политики и отслеживает причинно-следственные связи, ожидаемые при её реализации (см. Главы 21 и 22). Он даёт возможность оценить потенциальную эффективность рассматриваемых политик путём оценки количественного представления различных задействованных систем, взаимосвязей между ними, насколько это возможно, и творческого подхода, используемого для представления этих сложных систем, часто на основе текущего состояния знаний о них.

Напротив, всё более заметные подходы, основанные на широком участии, также известные как подходы «снизу-вверх», начинаются с наблюдаемых результатов и прослеживают причинно-следственную связь до политических вмешательств (см. Главу 23). Большинство из этих подходов основаны на активном участии заинтересованных сторон и граждан посредством семинаров, краудсорсинга и конкурсов для выявления инновационных идей, практик и решений. Удовлетворение выявленных потребностей часто зависит от отрасли и региона, что привело к эволюции разнообразия совместных подходов за последние десятилетия. Наибольшими преимуществами подхода «снизу-вверх» являются три аспекта:

- i. концентрация на конкретных местных и региональных проблемах развития,
- ii. привлечение заинтересованных сторон и пользователей к планированию предполагаемого анализа и получению знаний для его проектирования, разработки и реализации,
- iii. предоставление возможности проводить анализ и информацию для конкретных отраслей или регионов.

У подходов «снизу-вверх» есть некоторые ограничения, такие как ограниченная возможность расширения до более крупных масштабов и ограниченная с течением времени устойчивость. Тем не менее, они обладают значительным потенциалом, учитывая быстро растущие потребности в информации для лиц, принимающих решения на местном и субнациональном уровнях, и желание активно вовлекать заинтересованные стороны в процесс развития знаний (Jabbour и Flachsland 2017г.; Kowarsch и др. 2017г.).

Таким образом, доклад ГЭП-6 использует как нисходящие, так и восходящие подходы и методы для сценариев поиска цели. Он основан на оценках, сделанных в предыдущих ГЭП, анализе путей достижения ЦУР, а также на количественных сценариях (van Vuuren и др. 2015г.; см. также Главы 21 и 22) и на совместном анализе с привлечением широких масс населения, проведённом на семинарах и с использованием подходов к краудсорсингу с участием заинтересованных сторон (см. Главу 23). Эта возможность сочетания желательных атрибутов различных подходов открывает большой потенциал для оценок и перспектив, позволяющих охватить



возрастающую сложность систем Земля-человек и их взаимосвязей, а также реагировать на потребности принимающих решения лиц в информации по конкретным отраслям и регионам. Некоторые новые функции перспективного анализа, предоставленные ГЭП-6:

- ❖ Комбинация подходов «сверху-вниз» (например, пути и траектории) и «снизу-вверх» (или совместного) (например, лица, резко меняющие правила игры, краудсорсинг) для обеспечения действенности и эффективности результирующего анализа.
- ❖ Сосредоточение внимания на вопросе «как» в комплексном сценарном анализе путём подробного обсуждения сценариев поиска целей и их увязки с эволюцией опыта прохождения пути в литературе, с особым вниманием к синергии и компромиссам при одновременном достижении благополучия и экологических целей.
- ❖ Вовлечение заинтересованных сторон в развитие, внедрение и распространение знаний посредством региональных и отраслевых семинаров заинтересованных сторон и платформ краудсорсинга, для внесения вклада в анализ, тестирование и уточнение результатов.
- ❖ Коммуникация с принимающими решения лицами (например, политическими экспертами) на протяжении всего процесса развития знаний, а не только в конечном продукте, и использование инновационных средств для сообщения результатов оценки, чтобы повысить их участие в политике и принятии практических решений.

Глобальные пути «сверху-вниз», рассматриваемые в ГЭП-6, основаны на обзоре существующей работы и могут быть сгруппированы по трём потенциальным путям, которые могут привести к изменениям (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency [PBL Агентство по экологической оценке Нидерландов] 2012г.; van Vuuren и др. 2012г.), а именно:

- i. технологические инновации, которые могут служить основной причиной изменений,
- ii. изменения в выборе и поведении потребителей,
- iii. децентрализованные инновации в пользу более локализованной деятельности и деятельности на уровне сообщества.

Подходы «снизу-вверх», оценённые в ГЭП-6, отражают богатство практик, идей и видений желаемого глобального будущего с использованием различных методов, примеры включают платформу Climate CoLab Центра коллективного разума Массачусетского технологического института (Malone и др. 2017г.), инициативы, названные «семенами хорошего антропоцена» (Bennett и др. 2016г.), а также проекты путей, спонсируемые Седьмой рамочной программой Европейской комиссии (Kok и др. 2015г.; см. Главу 23). Комбинированный подход предлагает потенциал для разработки необходимого научно-обоснованного анализа для успешной реализации ЦУР, а также анализа других многосторонних экологических соглашений (European Commission 2016г.; Patterson и др. 2017г.).

19.4 Роль масштаба

Масштаб играет ключевую роль в экологических оценках (Gibson, Ostrom и Ahn 2000г.; Cash и др. 2006г.; Vervoort и др. 2012г.), потому что большинство экологических проблем выходят за пределы широкого диапазона уровней (т.е. местного, национального, регионального и глобального). Идея в том, что широкие социальные изменения, описываемые как уровень ландшафта, могут создать возможности для неосновных, радикальных практик и технологий на нишевом уровне, чтобы заменить старые социальные и технологические основные практики на уровне режима – статус-кво в специфической области социальной и технологической деятельности (Geels и Schot 2007г.). Многие другие теории трансформации, применяемые к социально-экологическим системам, разделяют эту общую идею о том, что определённое взаимодействие между изменениями «снизу-вверх», создаваемыми нишевыми практиками, и изменениями «сверху-вниз», вызванными широкими социальными сдвигами, изменениями в политиках и в экономической деятельности, приводит к трансформации (Feola 2015г.; Patterson и др. 2017г.).

Это можно проиллюстрировать на примере изменения климата и его последствий. Во-первых, биофизический процесс протекает на разных уровнях: глобальном (концентрация CO₂), континентальном (погодные условия) и локальном (взаимодействие суши и климата). Во-вторых, уровни также играют ключевую роль с точки зрения решений. Хотя, например, международная климатическая политика обсуждается на глобальном уровне, её необходимо реализовывать на национальном и местном уровнях. Следовательно, межуровневые связи должны быть основным предметом рассмотрения в экологических оценках и прогнозах, а также в рекомендуемых политиках и действиях (Zurek и Henrichs 2007г.). Несоответствие между уровнями антропогенных и природных систем может привести к негативным воздействиям на окружающую среду, например, когда речной бассейн попадает под действие конкурирующих национальных юрисдикций (Cumming, Cumming и Redman 2006г.).

Интеграция между масштабами играет важную роль в определении синергетических и эффективных политик и действий (Palazzo и др. 2017г.). Например, определение конкретных политических рекомендаций должно учитывать, какие политические условия должны быть созданы (правительствами, частным сектором, гражданским обществом и другими), чтобы позволить инновационным процессам «снизу-вверх» процветать за счёт расширения масштабов до более высоких уровней и в более глубокой оценке будущего (Moore, Riddell и Vocisano 2015г.; Mason-D'Croz и др. 2016г.). Это означает, что лица, принимающие решения в различных отраслях, получают полезную информацию для формулирования и реализации политик, стратегий и инвестиций, способствующих преобразующим изменениям в их отрасли и сфере интересов.



Дополнительные функции подходов «сверху-вниз» и «снизу-вверх», используемые в Части С, позволяют учитывать масштабы и их взаимодействие при оценке сценариев и стратегий, максимизируя синергию и, насколько это возможно, сводя к минимуму компромиссы между ними для потенциальных путей достижения ЦУР и других многосторонних экологических соглашений.

19.5 Дорожная карта для Части С ГЭП-6

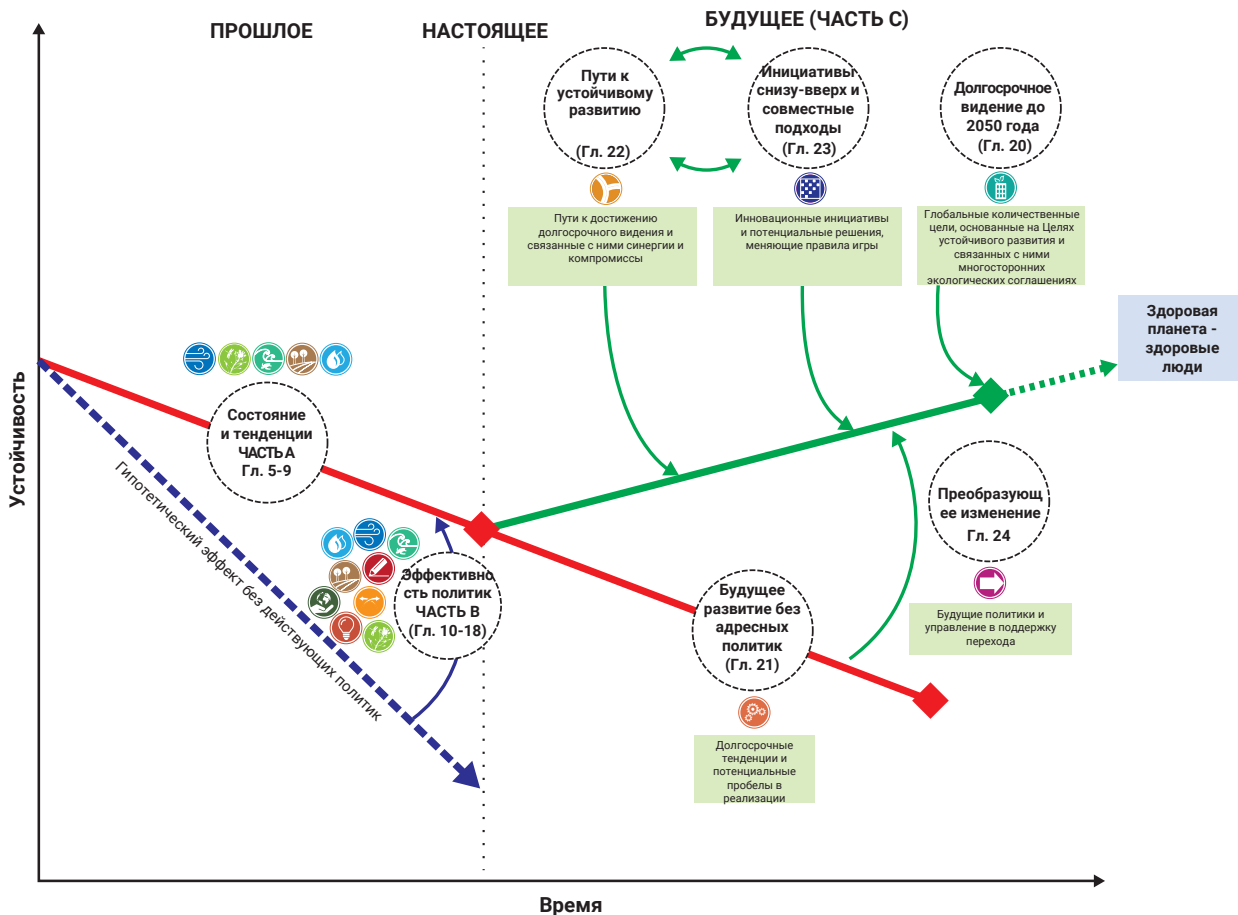
Основываясь на предыдущих оценках, в частности, на ГЭП-5 (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2012г.), в ГЭП-6 акцент сместился на сочетание вопросов «что» и «как» и требуемых подходов для оценки состояния научных знаний о проблемах и возможностях, связанных с глобальными целями и задачами. Универсальная, преобразующая и комплексная повестка дня в области устойчивого развития теперь доступна в форме Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (без явного указания этого), что позволяет объединить цели широкого спектра многосторонних

рамочных основ и соглашений более последовательным образом. Часть С направлена на рассмотрение синергизма (сопутствующих выгод) и компромиссов (конкурирующих аспектов) в достижении множества целей и задач этих структур и соглашений (например, ЦУР, определяемых на национальном уровне вкладов, целевых показателей сохранения биоразнообразия, принятых в Айти), а не на анализе того, как достичь этих многих индивидуальных показателей по отдельности. Наводящие вопросы:

- ❖ Как мы можем достичь экологического измерения ЦУР и связанных с ними многосторонних экологических соглашений?
- ❖ Какие среднесрочные и долгосрочные стратегии необходимы для достижения долговременной устойчивости?

Цель посвящённых перспективе глав ГЭП-6 (Часть С настоящего доклада) – ответить на эти вопросы путём объединения анализа сценариев «сверху-вниз» на основе моделей, с информацией, полученной в

Рисунок 19.1: Концептуальное оформление глав в Части С ГЭП-6, как они связаны и как они способствуют комплексному анализу и оценке систем человек-Земля, определяющих пути трансформационного развития



Источник: по материалам van Vuuren и др. (2015г.).



результате инициатив «снизу-вверх» и совместных инициатив (см. Раздел 19.2). Цель состоит в том, чтобы проиллюстрировать, как их можно использовать вместе для удовлетворения информационных потребностей лиц, принимающих решения на национальном и субнациональном, а также на региональном и глобальном уровнях.

Следующие ключевые элементы рассматриваются в последующих главах:

- ❖ Формулировка количественного долгосрочного видения на 2050 год, состоящего из ключевых экологических задач из ЦУР и соответствующих многосторонних экологических соглашений (Глава 20)
- ❖ Оценка долгосрочных тенденций и обсуждение потенциальных пробелов в реализации (Глава 21)
- ❖ Выявление потенциальных путей достижения долгосрочного видения с особым акцентом на множество взаимосвязей широкого круга оцениваемых целей (Глава 22)
- ❖ Оценка инновационных инициатив и факторов, меняющих правила игры, в контексте будущих путей (Глава 23)
- ❖ Обсуждение путей продвижения к теме ГЭП-6 – «Здоровая планета – здоровые люди» (Глава 24).

Глава 20 переводит среднесрочное и долгосрочное видение ЦУР и нескольких связанных многосторонних экологических соглашений в более краткую и количественную формулировку задач с упором на взаимосвязь продовольствия, воды и энергии. Это включает извлечение доступной информации из этих платформ и соглашений, выбор некоторых ключевых экологических приоритетов в отношении здоровой планеты, здоровых людей и определение показателей и количественных целевых уровней для отслеживания прогресса. В Главах 21 и 22 приводится оценка литературных источников по модельным сценариям (т.е. подходу «сверху-вниз») для обсуждения текущих тенденций в системах Земля-человек и путей к достижению долгосрочного видения, соответственно. Не было

разработано никаких новых сценариев, а анализ и оценка основаны на существующих сценариях (например, общих социально-экономических путях). В Главе 21 сценарный анализ фокусируется на текущих тенденциях и выявляет потенциальные пробелы в реализации между ними и целями, указанными в Главе 20. В Главе 22, напротив, определяются пути, которые могут обеспечить выбор целей взаимодополняющим и целостным образом. Вместе эти три главы представляют перспективу, основанную на решениях, включая возможные компромиссы и синергию для выявленных путей.

В Главе 23 основное внимание уделяется разрыву между текущими тенденциями и устойчивыми путями, основанными на массовых низовых подходах и подходах с участием заинтересованных сторон и граждан (т.е. подход «снизу-вверх»). Подобно сценариям, основанным на моделях, определяется сочетание существующих и будущих инициатив и передовых методов, которые могут помочь в достижении конкретных и комбинированных ЦУР и их задач. Основное преимущество этого подхода заключается в том, что он учитывает роль разных участников. Этот тип анализа может быть выполнен с использованием нисходящих сценариев для определения восходящих инициатив. Такое построение поможет преодолеть основные проблемы, связанные с так называемыми стратегиями изменения правил игры и восходящими стратегиями, которые часто характерны для географических регионов или отраслей, для оценки их осуществимости и выгод на глобальном уровне.

Наконец, в Главе 24 представлена информация, полученная в результате предлагаемых интеграционных и целостных подходов, рассмотренных в Части С, которые могут способствовать развитию и реализации эффективных политик и практик, направленных на синергетическое достижение ЦУР и целей многосторонних экологических соглашений. Короче говоря, как они могут способствовать преобразованию путей развития для здоровой планеты, здоровых людей.



Литература

- Arts, J., Runhaar, H.A.C., Fischer, T.B., Jha-Thakur, U., Laerhoven, F.V., Driessen, P.P.J. и др. (2012г.). The effectiveness of EIA as an instrument for environmental governance reflecting on 25 years of EIA practice in the Netherlands and the UK. («Эффективность ОВОС как инструмента экологического руководства, отражающая 25-летнюю практику ОВОС в Нидерландах и Великобритании»). *Journal of Environmental Assessment, Policy and Management* 14(4). <https://doi.org/10.1142/S1464333212500251>
- Bennett, E.M., Solan, M., Biggs, R., McPhearson, T., Norström, A.V., Olsson, P. и др. (2016г.). Bright spots: Seeds of a good Anthropocene. («Яркие пятна: семена хорошего антропоцена»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(8), стр. 441–448. <https://doi.org/10.1002/fee.1309>
- Cash, D.W., Adger, W.N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P. и др. (2006г.). Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world. («Масштаб и межмасштабная динамика: управление и информация в многоуровневом мире»). *Ecology and Society* 11(2). <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8/>
- Cumming, G.S., Cumming, D.H.M. и Redman, C.L. (2006г.). Scale mismatches in social-ecological systems: Causes, consequences, and solutions. («Несоответствия масштабов в социально-экологических системах: причины, последствия и решения»). *Ecology and Society* 11(1), стр. 14. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art14/>
- Dye, C. (2018г.). Expanded health system for sustainable development: Advance transformative research for 2030 agenda. («Расширенная система здравоохранения для устойчивого развития: продвижение трансформирующих исследований для повестки дня до 2030 года»). *Science* 359(6382), стр. 1337–1339. <https://doi.org/10.1126/science.aag1081>
- European Commission (2016г.). *Exploring Transition Pathways to Sustainable, Low Carbon Societies*. («Изучение путей перехода к устойчивым низкоуглеродным сообществам»). https://cordis.europa.eu/project/rcn/111082_en.pdf
- Feola, G. (2015г.). Societal transformation in response to global environmental change: A review of emerging concepts. («Социальная трансформация в ответ на глобальное изменение окружающей среды: обзор новых концепций»). *Ambio: A Journal of the Human Environment* 44(5), стр. 376–390. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0582-z>
- Fischer, T.B. и He, X. (2009г.). Differences in perceptions of effective sea in the UK and China. («Различия в восприятии эффективной SEA [стратегической экологической оценки] в Великобритании и Китае»). *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 11(4), стр. 471–485. <https://doi.org/10.1142/S1464333209003452>
- Geels, F.W. и Schot, J. (2007г.). Typology of sociotechnical transition pathways. («Типология путей социотехнического перехода»). *Research Policy* 36(3), стр. 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Gibson, C.C., Ostrom, E. и Ahn, T.K. (2000г.). The concept of scale and the human dimensions of global change: A survey. («Концепция масштаба и человеческое измерение глобальных изменений: обзор»). *Ecological Economics* 32(2), стр. 217–239. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00092-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00092-0)
- Ho, C.S., Matsuyoka, Y., Chau, L.W., Teh, B.T., Simson, J.J. и Gomi, K. (2013г.). Blueprint for the development of low carbon society scenarios for Asian regions- case study of Iskandar Malaysia. («План разработки сценариев низкоуглеродного общества для азиатских регионов – тематическое исследование из Искандара, Малайзия»). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 16(012125). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/16/1/012125>
- Jabbour, J. и Flachsland, C. (2017г.). 40 years of global environmental assessments: A retrospective analysis. («40 лет глобальным экологическим оценкам: ретроспективный анализ»). *Environmental Science and Policy* 77, стр. 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.001>
- Kok, K., Pedde, S., Jäger, J. и Harrison, P. (2015г.). *European Shared Socioeconomic Pathways*. («Общие европейские социально-экономические пути»). http://impressions-project.eu/getatf.php?filename=IMPRESSIONSReport_EuropeanSSPs_13773.pdf
- Kok, M.T.J., Kok, K., Peterson, G.D., Hill, R., Agard, J. и Carpenter, S.R. (2017г.). Biodiversity and ecosystem services require IPBES to take novel approach to scenarios. («Биоразнообразие и экосистемные услуги требуют от МНПБЭУ новаторского подхода к сценариям»). *Sustainability Science* 12(1), стр. 177–181. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0354-8>
- Kowarsch, M., Jabbour, J., Flachsland, C., Kok, M.T.J., Watson, S.R., Haas, P.M. и др. (2017г.). A road map for global environmental assessments. («Дорожная карта глобальных экологических оценок»). *Nature Climate Change* 7(6), стр. 379–382. <https://doi.org/10.1038/nclimate3307>
- Mahboubi, P., Parkes, M.W. и Chan, H.M. (2015г.). Challenges and opportunities of integrating human health into the environmental assessment process: The Canadian experience contextualized in international efforts. Проблемы и возможности интеграции здоровья человека в процесс экологической оценки: опыт Канады, контекстуализированный в международные усилия». *Journal of Environmental Assessment, Policy and Management* 17(4). <https://doi.org/10.1142/S1464333215500349>
- Malone, T.W., Nickerson, J.V., Laubacher, R.J., Fisher, L.H., de Boer, P., Han, Y. и др. (2017г.). Putting the pieces back together again: Contest webs for large-scale problem solving. («Снова соединяем кусочки воедино: конкурсные сети для решения масштабных задач»). *ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing*. Portland, OR, 25 февраля -1 марта 2017г. <http://mitsloan.mit.edu/shared/ods/documents/?DocumentID=2711>
- Mason-D’Cruz, D., Vervoort, J., Palazzo, A., Islam, S., Lord, S., Helfgott, A. и др. (2016г.). Multi-factor, multi-state, multi-model scenarios: Exploring food and climate futures for Southeast Asia. («Многофакторные сценарии с участием нескольких государств и моделей: исследование будущего в области продовольствия и климата для Юго-Восточной Азии»). *Environmental Modelling and Software* 83, стр. 255–270. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.05.008>
- Millennium Ecosystem Assessment (2005г.). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. («Экосистемы и благополучие человека: синтез»). Washington D.C.: Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document356.aspx.pdf>
- Moore, M., Riddell, D. и Vocisano, D. (2015г.). Scaling out, scaling up, scaling deep: Strategies of non-profits in advancing systemic social innovation. («Масштабирование с увеличением масштаба, масштабирование с уменьшением масштаба, масштабирование вглубь: стратегии некоммерческих организаций по продвижению системных социальных инноваций»). *Journal of Corporate Citizenship* (58), стр. 67–84. <https://www.ingentaconnect.com/contentone/qlbj/jcc/2015/00002015/00000058/art00009>
- Palazzo, A., Vervoort, J.M., Mason-D’Cruz, D., Rutting, L., Havlik, P., Islam, S. и др. (2017г.). Linking regional stakeholder scenarios and shared socioeconomic pathways: Quantified West African food and climate futures in a global context. («Связывание региональных сценариев заинтересованных сторон и общих социально-экономических путей: количественная оценка продовольственного и климатического будущего Западной Африки в глобальном контексте»). *Global Environmental Change* 45, стр. 227–242. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.12.002>
- Patterson, J., Schulz, K., Vervoort, J., van der Hel, S., Widerberg, O., Adler, C. и др. (2017г.). Exploring the governance and politics of transformations towards sustainability. («Изучение управления и политик преобразований в направлении устойчивости»). *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.09.001>
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2012г.). *Roads from Rio+20: Pathways to Achieve Global Sustainability Goals By 2050*. («Дороги из Рио+20: пути достижения глобальных целей в области устойчивого развития к 2050 году»). The Hague. <https://goo.gl/1vX3FC>
- Reid, W.V. и Mooney, H.A. (2016г.). The millennium ecosystem assessment: Testing the limits of interdisciplinary and multi-scale science. («Оценка экосистем на пороге тысячелетия: проверка границ междисциплинарной и многомасштабной науки»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 19, стр. 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2015.11.009>
- Simson, J.J. (2012г.). *Study on Sustainable Low Carbon Society in Malaysian Regional Development*. («Исследование устойчивого низкоуглеродного общества в региональном развитии Малайзии»). Kyoto University https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/157521/2/D_SIMSON_Janice%20Jeevamalar.pdf
- United Nations Environment Programme (2012г.). *Global Environment Outlook 5: Environment for the Future We Want*. («Глобальная экологическая перспектива 5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- van Vuuren, D.P., Kok, M., Lucas, P.L., Prins, A.G., Alkemade, R., van den Berg, M. и др. (2015г.). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model. («Пути достижения глобальных целей в области устойчивого развития: исследования с использованием модели комплексной оценки IMAGE»). *Technological Forecasting and Social Change* 98, стр. 303–323. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.005>
- van Vuuren, D.P., Kok, M.T.J., Girod, B., Lucas, P.L. и de Vries, B. (2012г.). Scenarios in global environmental assessments: Key characteristics and lessons for future use. («Сценарии в глобальных экологических оценках: основные характеристики и уроки для будущего использования»). *Global Environmental Change* 22(4), стр. 884–895. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.06.001>
- Vervoort, J.M., Rutting, L., Kok, K., Hermans, F.L.P., Veldkamp, T., Bregt, A.K. и др. (2012г.). Exploring dimensions, scales, and cross-scale dynamics from the perspectives of change agents in social-ecological systems. («Изучение измерений, масштабов и кросс-масштабной динамики с точки зрения агентов изменений в социально-экологических системах»). *Ecology and Society* 17(4), стр. 24. <https://doi.org/10.5751/ES-05098-170424>
- Zurek, M.V. и Henrichs, T. (2007г.). Linking scenarios across geographical scales in international environmental assessments. («Связывание сценариев в разных географических масштабах в международных экологических оценках»). *Technological Forecasting and Social Change* 74(8), стр. 1282–1295. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.11.005>





Глава 20



Долгосрочная перспектива на 2050 год



Ведущий автор-координатор: Пол Лукас (PBL Агентство по оценке окружающей среды Нидерландов)

Ведущие авторы: Марк Элдер (Институт глобальных экологических стратегий), Детлеф ван Вуурен (PBL Агентство по оценке окружающей среды Нидерландов),

Соавтор: Финтан Хёрли (Институт медицины труда)



Основные положения

Для оценки будущего прогресса в достижении целей в области устойчивого развития (ЦУР) и связанных с ними многосторонних экологических соглашений (МЭС), их основные задачи необходимо преобразовать в более сжатый и количественный набор задач (точно установлено). ЦУР охватывают широкий круг вопросов, при этом окружающая среда представлена в большинстве из них, в том числе в целях, не связанных с окружающей средой. При интерпретации целей ЦУР и связанных с ними МЭС для оценки будущего прогресса существует ряд проблем. Во-первых, чтобы сделать оценку целенаправленной, необходимо определить выбор целей. Далее, эти цели должны быть количественными, с использованием чётких показателей, сопровождаемых целевыми значениями. {20.2; 20.3}

ЦУР можно разделить на группы в зависимости от того, как они касаются благосостояния людей, устойчивого производства и потребления и базы природных ресурсов (установлено, но не окончательно).

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года подчёркивает, что цели и задачи интегрированы и неделимы и направлены на содействие согласованным политикам устойчивого развития. Каким образом ЦУР могут быть реализованы синергетически, не очевидно из Повестки дня на период до 2030 года. Чтобы выявить потенциальные компромиссы и синергию между достижением нескольких ЦУР и указать способы управления этими взаимосвязями, их можно сгруппировать в цели, ориентированные на социальные цели или, в более широком смысле, на благосостояние человека, цели, касающиеся устойчивого производства и потребления в отношении использования ресурсов и доступа к ним, а также цели, касающиеся защиты природных ресурсов и управления ими. Эти группы двунаправленно связаны в том смысле, что окружающая среда обеспечивает базу природных ресурсов, на которой строится человеческое развитие и, в конечном итоге, благосостояние людей, включая здоровье человека. Неустойчивое использование ресурсов может отрицательно сказаться как на людях, так и на планете, требуя политик, уделяющих особое внимание устойчивому производству и потреблению, а также справедливому распределению природных ресурсов и их выгод. Таким образом, преимущества для здоровья человека зависят от ЦУР в целом, а не только от прямо связанных со здоровьем или благополучием целей. {20.3}

Задачи ЦУР, связанные с окружающей средой, могут быть дополнительно количественно определены на основе согласованных на международном уровне задач из Многосторонних экологических соглашений (МЭС) и научной литературы (установлено, но не окончательно). Хотя многие задачи ЦУР сформулированы в чётких и количественных терминах, для многих связанных с окружающей средой задач это гораздо менее актуально как в количественном, так и в качественном отношении. По ряду вопросов, таких как изменение климата и утрата биоразнообразия, цели в МЭС являются более конкретными. Таким образом, количественная оценка задач ЦУР может основываться на соответствующих МЭС. При отсутствии согласованных на международном уровне экологических целей можно использовать так называемые научно обоснованные цели, основанные на биофизических пределах, установленных в научной литературе. {20.4}

Оценка сценариев ГЭП-6 сосредоточена вокруг взаимосвязи продовольствия, воды и энергии, связанной с пятью экологическими темами ГЭП-6 и соответствующей многомерной бедностью и здоровьем. Выбор целей для оценки сценариев ГЭП-6 ставит в центр внимания использование природных ресурсов, уделяя особое внимание задачам, решаемым и связанным с ЦУР в области продовольствия и сельского хозяйства (ЦУР 2), воды (ЦУР 6) и энергетики (ЦУР 7). Использование природных ресурсов, с одной стороны, связано с социальными целями, касающимися доступа людей к пище, воде и энергии, и, следовательно, с соответствующими последствиями для здоровья (ЦУР 3). С другой стороны, использование природных ресурсов связано с качеством и количеством базы природных ресурсов, требуемой для такого использования или на которую влияет такое использование (ЦУР 13, ЦУР 14 и ЦУР 15). Такой акцент и дальнейшая количественная оценка обеспечивают комплексный взгляд на экологический аспект ЦУР и связанных с ними соглашений. Результирующий набор целей не является альтернативой тому, что согласовано на глобальном уровне, а является подмножеством, а иногда и косвенным показателем, который будет использоваться для анализа в последующих главах. {20.4}



20.1 Введение

Анализ путей к устойчивому развитию требует долгосрочного видения. В идеале такое видение сводится к количественному набору глобально согласованных ключевых целей или задач. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятая в сентябре 2015 года, концептуализирует устойчивое развитие через 17 ЦУР и реализуется через 169 задач и 232 показателя (United Nations 2015a; см. Приложение 4-1). Повестка дня формулирует амбициозное и трансформирующее видение на 2030 год. ЦУР затрагивают широкий круг вопросов, включая искоренение бедности, переход к устойчивым и жизнестойким обществам, а также защиту и управление базой природных ресурсов. Кроме того, ЦУР и их задачи связаны с несколькими Многосторонними экологическими соглашениями (МЭС). Вместе ЦУР и связанные с ними МЭС обеспечивают согласованный на глобальном уровне набор задач, которые будут направлять трансформацию в направлении долгосрочной устойчивости.

В данной главе мы определяем видение, используемое для сценарного анализа ГЭП-6, с учётом долгосрочной перспективы после 2030 года. В этом видении ЦУР используются как всеобъемлющий, интегрированный набор целей и задач, с которых можно начать, выбирая ключевые, связанные с окружающей средой цели, и, при необходимости, проведя их дальнейшую количественную оценку с помощью целей из соответствующих МЭС или научной литературы. Это долгосрочное видение затрагивает тему ГЭП-6 – «Здоровая планета – здоровые люди» – путём сосредоточения внимания на глобальных экологических целях, связанных с пятью темами, обсуждаемыми в Части А («Состояние глобальной окружающей среды»), и связанных с ними задач по многомерной бедности и здоровью. В Главах 21 и 22 даётся оценка существующей литературы по сценариям, чтобы можно было обсудить будущее развитие в отношении этих целей и пути их достижения.

20.2 Экологическое измерение ЦУР

В 1972 году в рамках Конференции ООН по окружающей среде человек среди страны всего мира согласились с тем, что природные ресурсы должны быть защищены, а загрязнение не должно превышать способность окружающей среды самоочищаться (United Nations 1972г.). С 1972 года всё больше конференций, встреч на высшем уровне и международных соглашений ООН устанавливают цели в области защиты окружающей среды и устойчивого человеческого развития (Jabbou и др. 2012г.). 2015 и 2016 годы стали знаковыми для экологического мультилатерализма, во многом благодаря разработке и принятию пяти глобальных рамочных соглашений, включая Парижское соглашение (United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] [РКИК ООН] 2015г.) и Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. (United Nations [Организация Объединённых Наций] 2015а).

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года чётко определяет комплексный характер своих целей и задач. ЦУР охватывают широкий круг экологических проблем (см. Раздел 1.5), при этом окружающая среда представлена в большинстве из них (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] 2015г.; United Nations Environment Programme [Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2015г.; Lucas и др. 2016г.; Reid и др. 2017г.), включая их отличные от экологии цели (Elder и Olsen 2019г.).

Более половины ЦУР имеют экологическую направленность или касаются устойчивости использования природных ресурсов, в то время как большинство целей включают по крайней мере одну задачу, касающуюся экологической устойчивости (United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme [Ассамблея ООН по окружающей среде Программы ООН по окружающей среде] [UNEA] [ЮНЕА] 2016г.). Эти цели связаны с качеством физической среды либо напрямую (например, воздух, климат, биоразнообразие, океаны, земля и пресная вода), либо косвенно (например, через здравоохранение, образование, сельское хозяйство, питьевую воду и санитарии, энергетику, управление и институты). Двенадцать ЦУР способствуют благополучию людей за счёт устойчивого использования природных ресурсов, а десять могут быть достигнуты только в том случае, если эффективность использования природных ресурсов существенно повысится (UNEP 2015г.). Однако хотя многие задачи ЦУР сформулированы в чётких и количественных терминах, то многие связанные с окружающей средой задачи не имеют таких формулировок (Gupta и Vegelin 2016г.; Elder и Olsen 2018г.). Это затрудняет определение набора связанных с окружающей средой целей, которые необходимо оценить в рамках количественного сценарного анализа.

20.3 Комплексный взгляд на ЦУР

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года подчёркивает, что цели и задачи интегрированы и неделимы, и призваны способствовать согласованной политике устойчивого развития (United Nations 2015а), а это означает, что они по-разному зависят друг от друга (Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.). Повышенное внимание к взаимосвязям и синергии между ЦУР могло бы повысить эффективность их реализации и снизить общее бремя и затраты на индивидуальное достижение целей и задач (Elder, Bengtsson и Akenji 2016г.; UNEA 2016г.). Однако хотя ЦУР и связанные с ними задачи довольно просты, то, как они могут быть интегрированы, не очевидно из Повестки дня на период до 2030 года (International Council for Science [Международный совет по науке] и International Social Science Council [Международный совет по социальным наукам] 2015г.). Системные свойства комплексного и целостного подхода также плохо изучены (Weitz и др. 2017г.). Тем не менее, научное сообщество в целом призывает к комплексному подходу к реализации ЦУР (Weitz, Nilsson и Davis 2014г.; United Nations 2015b; Boas, Biermann и Kanie 2016г.; Lucas и др. 2016г.; Yillia 2016г.; Stafford-Smith и др. 2017г.). Были предложены схемы, позволяющие отображать и

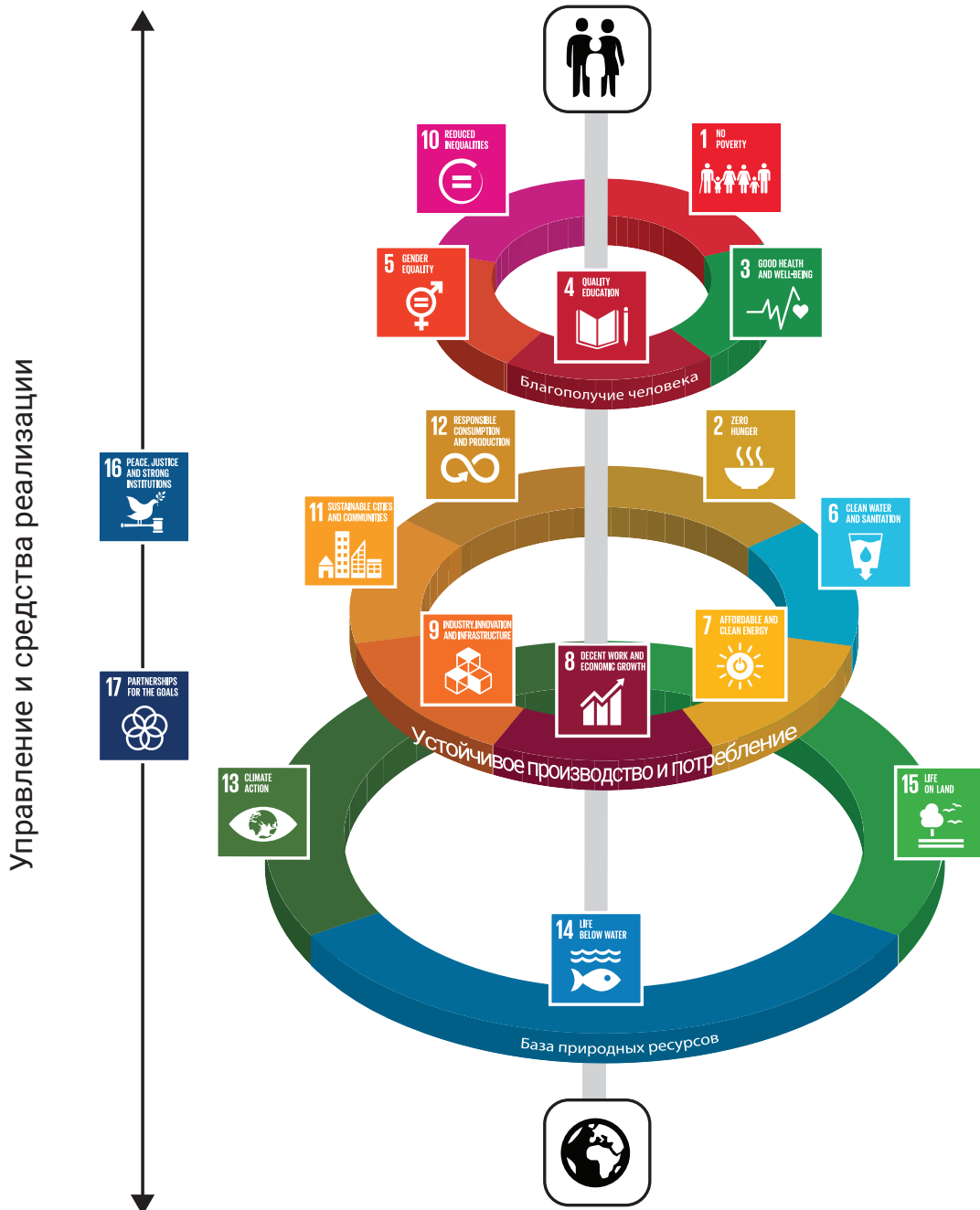


оценивать взаимодействия между целями и задачами (Nilsson и др. 2016г.; Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.; International Council for Science 2017г.; Weitz и др. 2017г.; Zhou, Moinuddin и Xu 2017г.; Singh и др. 2018г.).

В различных исследованиях анализировались взаимосвязи между целями и задачами с разных точек зрения и с использованием разных методологий, например, рассматривая цели и задачи как сеть, в которой связи между целями осуществляются через задачи, относящиеся к нескольким целям (International Science Council и International Social Science Council 2015г.;

Le Blanc 2015г.; UNEP 2015г.; Zhou и Moinuddin 2017г.) и основанные на количественном моделировании (United Nations 2015b; van Vuuren и др. 2015г.; Collste, Pedercini и Cornell 2017г.). Кроме того, исследователи создали основу для структурирования целей, выявления потенциальных компромиссов и синергизма, а также для указания способов управления их взаимодействием (Griggs и др. 2013г.; Nilsson, Lucas и Yoshida 2013г.; Lucas и др. 2014г.; Waage и др. 2015a; Waage и др. 2015b; Elder, Bengtsson и Akenji 2016г.; Folke и др. 2016г.; Gupta и Vegelin 2016г.; Reid и др. 2017г.).

Рисунок 20.1: Структура для классификации и группировки ЦУР



Источник: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2017г.).



В целом, эти рамки раскрывают вложенную структуру целей (**Рисунок 20.1**). Некоторые из них сосредоточены на социальных целях, связанных с жизнью и средствами существования или благополучием людей (ЦУР 1, 3, 4, 5, 10); другие решают вопросы устойчивого производства и потребления с точки зрения использования ресурсов или безопасности (ЦУР 2, 6, 7) или, в более широком смысле, например, в контексте промышленности или городов (ЦУР 8, 9, 11, 12); а некоторые цели касаются глобальных общественных благ с точки зрения окружающей среды или базы природных ресурсов (ЦУР 13, 14, 15). Наконец, эти цели поддерживаются целью в области управления (ЦУР 16) и одним из средств реализации (ЦУР 17).

Способ структурирования связей с центральной темой ГЭП-6, где здоровые люди находятся наверху (являясь частью человеческого благополучия), а здоровая планета – внизу (база природных ресурсов). Группы ЦУР двунаправленно связаны в том смысле, что здоровая планета является основой экономики, человеческого развития и, в конечном итоге, благополучия людей, включая здоровых людей. Неустойчивое использование ресурсов, отходы и загрязнение могут отрицательно сказаться как на базе природных ресурсов, так и на благосостоянии людей. Таким образом, ключевую роль играют промежуточные цели, касающиеся устойчивого производства и потребления и справедливого распределения товаров и услуг.

Структура на **Рисунке 20.1** в общих чертах соответствует пяти важнейшим областям, упомянутым в преамбуле Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: люди, процветание и планета, подкреплённые миром и партнёрством (United Nations 2015a). Она также показывает сходство с моделью пончика, предложенной Raworth (2012г.; 2017г.); область в форме пончика между двумя границами: социальным уровнем (благополучие человека) и границей окружающей среды (база природных ресурсов). Модель пончика высвечивает зависимость благополучия человека от здоровой окружающей среды и подчёркивает необходимость повышения справедливости доходов и использования ресурсов, а также повышения эффективности последнего (Raworth 2017г.). Наконец, структура также относится к треугольнику или пирамиде, первоначально предложенным Германом Дейли, которая движется от основы конечных средств к вершине конечных целей и объединяет благосостояние людей, экономическое развитие и состояние природных ресурсов в целостную картину (Daly 1973г.; Meadows 1998г.; Pinter и др. 2014г.). Согласно этой структуре, конечные средства относятся к базовой базе природных ресурсов и системе жизнеобеспечения планеты (эквивалентно нижнему кругу на **Рисунке 20.1**, базе природных ресурсов); промежуточные средства включают экономию материалов (средний круг, устойчивое производство и потребление); промежуточные цели представляют способности людей, а также состояние и функционирование институтов (верхний круг; благополучие человека); а конечные цели указывают на

человеческое благополучие или счастье (Pinter и др. 2014г.).

Следует отметить, что большинство ЦУР можно отнести к разным группам, поскольку каждая ЦУР активирует несколько задач. ЦУР 2, например, включает задачи, связанные с благосостоянием людей (например, сокращение голода и недоедания), устойчивым использованием ресурсов (например, содействие устойчивому сельскому хозяйству) и базой природных ресурсов (например, поддержание биоразнообразия сельского хозяйства). Структура ЦУР на **Рисунке 20.1** следует из интерпретации с экологической точки зрения. В случае ЦУР 2 это устойчивое сельское хозяйство.

Хотя об этом прямо не говорится, Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и ЦУР предполагают, что устойчивое развитие является всеобъемлющей целью, при этом особое внимание уделяется искоренению бедности (Elder, Bengtsson и Akenji 2016г.). Таким образом, многие ЦУР являются средствами или промежуточными шагами на пути к достижению цели искоренения бедности (т.е. здоровья, благополучия и безопасности человека). Таким образом, верхний круг содержит ориентированные на людей цели или социальные цели, направленные на обеспечение индивидуального и коллективного благополучия путём улучшения здоровья и образования, обеспечивая справедливое распределение внутри и между отдельными людьми и странами (Waage и др. 2015a). Эти цели можно рассматривать как минимальные стандарты человеческого благосостояния, при этом существуют также возможности для реализации синергии, например, между образованием, здравоохранением и гендерным равенством.

Достижение этих ориентированных на человека целей во многом зависит от реализации целей, касающихся устойчивого производства и потребления, а также справедливого распределения товаров и услуг, включая продукты питания, воду и энергию, и, в более широком смысле, экономики, инфраструктуры, городов и промышленности. Продовольственная, водная и энергетическая безопасности являются важными ресурсами, необходимыми для достижения таких социальных целей, как сокращение бедности и хорошее здоровье. Цели, направленные на удовлетворение этих потребностей в ресурсах, охватывают два различных ресурсных аспекта: (i) доступ к ресурсам, имеющий отношение к сокращению бедности, и (ii) устойчивое использование ресурсов, имеющее значение для долгосрочной безопасности поставок. В то же время производство продуктов питания, воды и энергии тесно взаимосвязано. Например, вода необходима для производства продуктов питания и энергии, а энергия необходима для производства воды и продуктов питания. Это так называемая взаимосвязь между продовольствием, водой и энергией (Hoff 2011г.; Food and Agriculture Organization of the United



Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2014г.). Эти ресурсные цели сопровождаются ориентированными на экономику целями, касающимися производства товаров и услуг в более широком смысле для достижения социальных целей. Эти последние цели сосредоточены на экономической системе (экономический рост и рабочие места), инфраструктуре и устойчивой индустриализации, населённых пунктах и устойчивом производстве и потреблении в целом. С экологической точки зрения эти цели направлены на отцепление усилий по повышению благосостояния людей от негативного воздействия на природные ресурсы в различных контекстах.

Реализация этих целей второго уровня в отношении ресурсов и экономики зависит от условий в биофизических системах или базы природных ресурсов, включая климат, океаны, сушу и биоразнообразие (сюда также подходят части ЦУР 6, касающиеся пресной воды). Эти цели касаются защиты, сохранения, восстановления и устойчивого использования важнейших частей системы Земли. Они напрямую связаны с биофизическими пределами обеспечения долгосрочной экологической устойчивости или планетарными границами (Rockström и др. 2009г.; Steffen и др. 2015г.).

Цели в среднем круге связывают экологические проблемы (такие как утрата биоразнообразия, изменение климата и закисление океана) и социальные темы (такие как здоровье, равные возможности и условия труда) с экономической деятельностью, продуктами и рынками. Задача этих целей состоит в том, чтобы воспользоваться синергизмом и уменьшить потенциальные компромиссы между целями, направленными на искоренение бедности и повышение благосостояния людей, и целями, направленными на решение проблемы базы природных ресурсов. Другими словами, улучшение благосостояния людей не должно достигаться за счёт базы природных ресурсов, в то время как защита планеты должна приносить пользу всем людям, а не препятствовать искоренению нищеты. Кроме того, эти цели в середине сталкиваются с конкуренцией за ресурсы, необходимые для достижения нескольких целей, например, земельные, водные и энергетические ресурсы. Для решения этих проблем необходим серьёзный переход к более устойчивому производству и потреблению. С точки зрения производства, это требует расцепления экономического роста от ухудшения состояния окружающей среды, включая более чистые производственные процессы, а также повышение эффективности использования ресурсов и корпоративной ответственности. С точки зрения потребления это требует изменения образа жизни, потребительских предпочтений и поведения потребителей (Bizikova и др. 2015г.).

20.4 Долгосрочное видение: избранные цели и показатели

При интерпретации целевых задач ЦУР и связанных с ними показателей с учётом их значений, существует ряд проблем. Оценка будущего развития и потенциальных путей достижения всех целей ЦУР невозможна из-за ограниченности данных и времени. Более того, такой анализ ограничен объёмом существующей литературы по сценариям и моделями комплексной оценки, на которых построены эти исследования (см. Главу 21). Таким образом, следует произвести выбор целей. Помимо задачи выбора целей, многие задачи ЦУР, связанные с окружающей средой, определены в широком смысле или сформулированы в неколичественных терминах (Lucas и др. 2016г.). Чтобы оценить пути к достижению экологического измерения ЦУР, выбранные цели должны быть количественными, требующими чётких показателей, сопровождаемых целевыми значениями.

Распределение ЦУР по группам на **Рисунке 20.1** использовалось для выбора и организации задач ЦУР. Для количественной оценки этих целей, где это уместно, использовались количественные задачи из соответствующих МЭС и научной литературы (научно обоснованные цели). Выбор сосредоточен вокруг взаимосвязи продовольствия, воды и энергии с упором на проблемы, решаемые и связанные с ЦУР в области продовольствия и сельского хозяйства (ЦУР 2), воды (ЦУР 6) и энергетики (ЦУР 7). Выбор ставит использование природных ресурсов во главу угла (устойчивое производство и потребление), связанное с социальными целями, относящимися к доступу людей к этим ресурсам и соответствующим воздействием на здоровье (благополучие человека), а также экологическими целями, связанными с качеством и количеством экологических ресурсов, требуемых для использования человеком или влияющих на него (база природных ресурсов). Выбранные задачи ЦУР в отношении благосостояния людей (**Таблица 20.1**) и база природных ресурсов (**Таблица 20.2**) являются конечными целями, направленными на создание здоровой планеты со здоровыми людьми. Выбранные задачи ЦУР для устойчивого потребления и производства (**Таблица 20.3**) представляют собой задачи, связанные с усилиями или деятельностью, имеющие отношение к достижению конечных целей.

Выбранные задачи, касающиеся связи базы природных ресурсов с пятью экологическими темами, обсуждаемыми в Части А ГЭП-6 (воздух, биоразнообразие, океаны, суша и пресная вода), дополнены изменением климата. Кроме того, цели связаны с рядом сквозных вопросов ГЭП-6 (см. Главу 4), в первую очередь, со здоровьем, изменением климата, энергетикой и продовольственными



системами. Химические вещества, отходы и сточные воды – это две другие межотраслевые проблемы ГЭП-6, определённые как проблемы глобального масштаба и рассматриваемые в рамках нескольких ЦУР. Однако в научной литературе отсутствует информация о будущих исследованиях и сценариях потоков химических веществ и отходов (см. **Вставку 21.1**). Поэтому химические вещества, отходы и сточные воды не рассматриваются как отдельные вопросы. Более глубокий анализ этих двух вопросов в контексте ЦУР можно ожидать в предстоящих публикациях ЮНЕП: «Глобальная перспектива химических веществ II» (Global Chemicals Outlook II) и «Глобальная перспектива управления отходами» (Global Waste Management Outlook), которые будут выпущены в 2019 году.

Для каждой выбранной цели выбирается один показатель (там, где это уместно, два) для отслеживания прогресса. В контексте ЦУР Генеральная Ассамблея Организации Объединённых Наций приняла систему показателей ЦУР, состоящую из 232 показателей (United Nations 2017г.). Каждый показатель разрабатывается с целью предоставления точных и надёжных данных с настоящего момента до, по крайней мере, 2030 года. ЮНЕП является хранителем нескольких показателей ЦУР, связанных с водой (ЦУР 6), устойчивым производством и потреблением (ЦУР 12), сохранением и устойчивым использованием ресурсов океана (ЦУР 14) и наземных экосистем (ЦУР 15) (United Nations 2018г.). Помимо того, что ЮНЕП является ответственной за эти показатели ЦУР, она участвует и в большинстве других показателей ЦУР, имеющих экологическое измерение. Выбранные показатели максимально связаны с этими согласованными на глобальном уровне показателями.

Следует отметить, что выбранные показатели предназначены для отслеживания прогресса на глобальном уровне и не всегда актуальны в национальном или субнациональном масштабе. Более того, многие показатели, особенно те, что связаны с устойчивым потреблением и производством и базой природных ресурсов, охватывают лишь часть того, что цели и задачи пытаются достичь. Например, в отношении качества воздуха в городах предлагаемый показатель отслеживает прогресс только по одному виду загрязнителя воздуха (например, мелкие твёрдые частицы [PM] диаметром менее 2,5 мкм и 10 мкм; PM_{2.5} и PM₁₀), но есть несколько других, некоторые из которых взаимодействуют друг с другом (например, озон, летучие органические соединения, диоксид серы и т. д.). Что касается здоровья, был выбран только один показатель (коэффициент смертности детей в возрасте до пяти лет), лишь частично отражающий взаимосвязь планеты, общества и здоровья человека, которую пытаются представить ЦУР и ГЭП-6. Таким образом, следует с осторожностью концентрировать внимание на одном показателе при отслеживании

прогресса в достижении таких целей. Однако для того, чтобы анализ оставался целенаправленным, выбран ограниченный набор целей, чтобы максимально охватить взаимосвязь продовольствия, воды и энергии, в то время как выбранные показатели основаны, в основном, на официальном наборе показателей ЦУР.

Наряду с показателями и целевыми уровнями, представленными в **Таблицах 20.1, 20.2 и 20.3**, в Главах 21 и 22 используются дополнительные показатели для обсуждения будущего развития соответствующих целей, включая соответствующие основные события, а также для обсуждения потенциала конкретных мер и важных синергических связей и компромиссов между этими мерами и выбранными целями.

20.4.1 Благополучие людей

Для благополучия человека выбраны пять задач ЦУР (**Таблица 20.1**). В целом, ЦУР выражают твёрдую приверженность, как количественно, так и качественно, искоренению бедности и повышению благосостояния людей. Среди других актуальных вопросов они нацелены на искоренение всех форм бедности, включая искоренение голода, и на обеспечение доступа всех к безопасной питьевой воде, адекватным санитарным условиям, современным энергетическим услугам, здравоохранению, образованию, работе, жилью и многому другому.

Несмотря на то, что здоровье человека занимает центральное место в теме ГЭП-6 «Здоровая планета – здоровые люди», для анализа сценария была выбрана только одна цель (3.2) и один показатель (3.2.1, уровень смертности детей в возрасте до пяти лет). Смертность детей в возрасте до пяти лет обычно рассматривается как хороший индикатор качества жизни, на него влияют многочисленные факторы окружающей среды, он тесно связан с другими целевыми показателями, выбранными для благополучия человека. ЦУР устанавливают количественный целевой показатель на 2030 год. Сценарные прогнозы, хотя и ограниченные, также существуют в научной литературе, они связывают будущее изменение смертности детей в возрасте до пяти лет с основными факторами риска окружающей среды (см. Раздел 21.3.6). Однако уровень смертности детей в возрасте до пяти лет также имеет существенные ограничения. Он исключает показатели заболеваемости, например, включая психосоциальные аспекты благополучия детей (например, чувство безопасности и любви) и другие аспекты здоровья детей, которые могут повлиять на здоровье и выживаемость в более позднем возрасте (см. Раздел 4.2.1). Однако эти последние данные не могли быть собраны в обычном порядке и надёжно во всём мире, не говоря уже о включении в контекст сценария. Наконец, из-за возрастного ограничения, коэффициент смертности детей в возрасте до пяти лет не



Таблица 20.1: Избранные цели и показатели благополучия людей

Задача ЦУР	Задача для ГЭП-6	Связанные МЭС	Показатель*	Целевое значение	На основании	Кластер в Главах 21 и 22
2.1 К 2030 году покончить с голодом и обеспечить всем, особенно малоимущим и уязвимым группам населения, включая младенцев, круглогодичный доступ к безопасной, питательной и достаточной пище	Покончить с голодом	–	2.1.1 Распространённость недоедания	0 в 2030г.	ЦУР	Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие
3.2 К 2030 году положить конец предотвратимой смертности новорождённых и детей в возрасте до 5 лет, при этом все страны должны стремиться уменьшить неонатальную смертность до не более 12 случаев на 1000 живорождений, а смертность в возрасте до 5 лет до не более 25 случаев на 1000 живорождений	Положить конец предотвратимой смертности детей в возрасте до 5 лет	–	3.2.1 Уровень смертности детей до 5 лет	< 25 в 2030г.	ЦУР	Здоровье человека
6.1 К 2030 году обеспечить всеобщий и равноправный доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех	Достичь всеобщего и равноправного доступа к безопасной и недорогой питьевой воде и санитарии для всех	–	6.1.1 Доля населения, пользующегося услугами безопасного питьевого водоснабжения	100% в 2030г.	ЦУР	Пресная вода
6.2 К 2030 году обеспечить всеобщий и равноправный доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим услугам и положить конец открытой дефекации, уделяя особое внимание потребностям женщин и девочек и лиц, находящихся в уязвимом положении		–	Доля населения, пользующегося безопасными услугами санитарии (6.2.1)	100% в 2030г.	ЦУР	Пресная вода
7.1 К 2030 году обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надёжному и современному энергоснабжению	Достичь всеобщего доступа к современному энергоснабжению	–	7.1.1 Доля населения, имеющего доступ к электроэнергии	100% в 2030г.	ЦУР	Энергия, воздух и климат
		–	7.1.2 Доля населения, в первую очередь полагающегося на чистые виды топлива и технологии	100% в 2030г.	ЦУР	Энергия, воздух и климат

* Показатели, отличные от официального показателя ЦУР, выделены курсивом, а соответствующие показателям ЦУР показаны в скобках
МЭС = многостороннее экологическое соглашение



учитывает другие уязвимые группы населения, такие как пожилые люди или беременные женщины. В результате, детская смертность лишь частично отражает влияние на здоровье человека множества разнообразных политик и мер, будь то сценарий обычного порядка вещей или сценарии преобразований, обсуждаемые в следующих главах.

Задача 3.9 ЦУР более специфична в отношении конкретных факторов риска для здоровья, связанных с окружающей средой, и нацелена на существенное сокращение числа смертей и заболеваний, вызванных опасными химическими веществами, а также загрязнением воздуха, почвы и воды. Конкретные показатели, связанные с этой целевой задачей, включают уровень смертности, связанной с загрязнением воздуха в домах и окружающей среде, смертность из-за небезопасной воды, санитарии и гигиены и смертность от непреднамеренного отравления. Эти показатели в значительной степени отражают сами уровни загрязнения. Фактически, контроль смертности подразумевает контроль самого загрязнения, что находится в центре внимания нескольких целей здесь, а также нескольких задач ЦУР, выбранных для базы природных ресурсов. Таким образом, достижение всех этих целей является неотъемлемой частью концепции ГЭП-6 «Здоровая планета – здоровые люди».

20.4.2 База природных ресурсов

Для базы природных ресурсов выбраны девять задач ЦУР, относящиеся к качеству и количеству ресурсов окружающей среды (т.е. воздух, климат, биоразнообразие, океаны, земля и пресная вода) (Таблица 20.2). По сравнению с благополучием людей, ни одна из этих целей не имеет чётких количественных целевых уровней, которые можно было бы использовать в сценарном анализе. Каждая нацелена на «остановку» или «борьбу» с конкретным типом деградации окружающей среды и на «восстановление» естественной системы в максимально возможной степени.

Несколько целей в области природных ресурсов прямо или косвенно связаны с конкретными МЭС, имеющими более чёткие количественные цели или более долгосрочную перспективу на период после 2030г. Для этих целей целевые уровни могут быть основаны на количественных показателях, предусмотренных соглашениями. ЦУР 13 по изменению климата включает только задачи, основанные на процессах или видах деятельности, но прямо ссылается на Рамочную конвенцию ООН об изменении климата [РКИК ООН] (United Nations Framework Convention on Climate Change) [UNFCCC] как на основной международный межправительственный

форум для переговоров по глобальному реагированию на изменение климата. Таким образом, цель по изменению климата основана на согласованной на глобальном уровне цели Парижского соглашения: «Ограничение повышения средней глобальной температуры до уровня значительно ниже 2°C по сравнению с доиндустриальными уровнями и продолжение поиска средств по ограничению повышения температуры до 1,5°C выше доиндустриального уровня» (UNFCCC 2015 г.). Всемирная организация здравоохранения [ВОЗ] (World Health Organization) [WHO] установила норму качества воздуха в размере 10 мкг/м³ для среднегодовых концентраций PM_{2.5} (WHO 2006г.), но также определила промежуточные целевые значения 15 мкг/м³, 25 мкг/м³ и 35 мкг/м³. Здесь мы сосредотачиваемся на долгосрочном воздействии PM_{2.5} и используем процент населения, подверженного среднегодовым концентрациям PM_{2.5} выше наивысшего промежуточного целевого значения 35 мкг/м³ в качестве показателя достижения целевого показателя качества воздуха. Что касается утраты биоразнообразия, целевая задача ЦУР не включает указание года, когда прекратится утрата биоразнообразия. Мы взяли цель из стратегического плана Конвенции о биологическом разнообразии в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы, а точнее, пятую задачу по сохранению биоразнообразия, принятую в Айти: «К 2020 году темпы утраты всех естественных мест обитания, включая леса, как минимум сокращены наполовину, и там, где осуществимо, приведены почти к нулю ...» (Convention on Biological Diversity [Конвенция о биологическом разнообразии] 2010г.). Эту цель перевели Кок и др. (2018г., стр. 138), как «остановить утрату биоразнообразия к 2020 году для развитых стран и с 2030 года и далее для развивающихся стран». Кок и др. (2018г.) используют среднюю численность видов в качестве показателя воздействия на биоразнообразие для отслеживания прогресса в достижении этой целевой задачи (Alkemade и др. 2009г.). Средняя численность видов является мерой целостности экосистемы по сравнению с её ненарушенным состоянием. В частности, это среднее изменение численности видов, присутствовавших в исходном, не нарушенном состоянии. Хотя этот показатель отличается от Индекса живой планеты (показатель ЦУР для задачи 15.5), он имеет некоторые важные концептуальные сходства.

Когда соответствующих МЭС не существует или отсутствуют количественные целевые уровни, целевые уровни также могут быть основаны на научной литературе. Структура планетарных границ является одним из примеров (Hoff и Alva 2017г.; Lucas и Wilting 2018г.) – она предлагает глобальные количественные пределы воздействия человека на девять критических



Таблица 20.2: Избранные цели и показатели для базы природных ресурсов

Задача ЦУР	Задача для ГЭП-6	Связан-ные МЭС	Показатель*	Целевое значение	На основа-нии	Кластер в Главах 21 и 22
6.3 К 2030 году повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всём мире	Улучшить качество воды	–	Используй-вание азотных удобрений и биологическая фиксация азота	62 ТгN/г	(de Vries и др. 2013г.)	Пресная вода
			Используй-вание удобрений с фосфором	6,2 ТгP/г	(Steffen и др. 2015г.)	Пресная вода
6.4 К 2030 году существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды	Уменьшить нехватку воды	–	Население, проживаю-щее в районах с дефицитом воды (6.4.2)	Не определено количественно	-	Пресная вода
11.6 К 2030 году уменьшить негативное экологическое воздействие городов в пересчёте на душу населения, в том числе посредством уделения особого внимания качеству воздуха и удалению городских и других отходов	Улучшить качество воздуха в городах	Рекоменда-ции ВОЗ	Процент населения, подвергше-гося воздействию PM _{2.5} выше 35 мкг/м ³ (11.6.2)	0% в 2050г.	(World Health Organization [Всемирная организация здравооо-ранения] [WHO] [ВОЗ] 2006г.)	Энергия, воздух и климат
ЦУР13 Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями	Ограниче-ние глобаль-ного потепления	Парижское соглашение	Повышение средней глобальной температуры	потепление на 2,0/1,5°C к 2100г.	(UNFCCC 2015г.)	Энергия, воздух и климат
14.1 К 2025 году обеспечить предотвращение и существенное сокращение любого загрязнения морской среды, в том числе вследствие деятельности на суше, включая загрязнение морским мусором и питательными веществами	Снижение загрязнения морской среды питатель-ными веществами	Цели Айти в области биоразно-образия	Поток N и P из пресноводных систем в океаны (14.1.1)	Не определено количественно	-	Океаны
14.3 Минимизировать и ликвидировать последствия закисления океана, в том числе благодаря развитию научного сотрудничества на всех уровнях	Свести к минимуму закисление океана	–	Средний глобальный уровень насыщения поверхности арагонитом (14.3.1)	Оставаться выше 2,75 Ωarg	(Steffen и др. 2015г.)	Океаны



Таблица 20.2: Избранные цели и показатели для базы природных ресурсов (продолжение)

Задача ЦУР	Задача для ГЭП-6	Связан-ные МЭС	Показатель*	Целевое значение	На основа-нии	Кластер в Главах 21 и 22
14.4 К 2020 году обеспечить эффективное регулирование добычи и положить конец перелову, незаконному, несообщаемому и нерегулируемому рыбному промыслу и губительной рыбопромысловой практике, а также выполнить научно обоснованные планы хозяйственной деятельности, для того чтобы восстановить рыбные запасы в кратчайшие возможные сроки, доведя их, по крайней мере, до таких уровней, которые способны обеспечивать максимальный экологически рациональный улов с учётом биологических характеристик этих запасов	Устойчивое управление ресурсами океана	Цели Айти в области биоразнообразия	14.4.1 Доля рыбных запасов на биологически устойчивых уровнях	Не определено количественно	–	Океаны
15.3 К 2030 году вести борьбу с опустыниванием, восстановить деградировавшие земли и почвы, включая земли, затронутые опустыниванием, засухами и наводнениями, и стремиться к тому, чтобы во всем мире не ухудшалось состояние земель	Достижение нейтральной деградации земель	Цели КБО ООН и Айти в области биоразнообразия	<i>Потеря органического углерода в почве (15.3.1)</i>	Не определено количественно	–	Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразия
15.5 Незамедлительно принять значимые меры по сдерживанию деградации природных сред обитания, остановить утрату биологического разнообразия и к 2020 году обеспечить сохранение и предотвращение исчезновения видов, находящихся под угрозой вымирания	Остановить утрату биоразнообразия	Цели Айти в области биоразнообразия	<i>Потеря средней численности видов (MSA) (15.5.1)</i>	Менее 36%, начиная с 2030г.	(Кок и др. 2018г.)	Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразия

* Показатели, отличные от официального показателя ЦУР, выделены курсивом, а соответствующие показателям ЦУР показаны в скобках МЭС = многостороннее экологическое соглашение

процессов земной системы (Rockström и др. 2009г.; Steffen и др. 2015г.). Пересечение любой из границ в глобальном масштабе увеличивает риск крупномасштабных и, возможно, резких или необратимых изменений окружающей среды. Таким образом, структура планетарных границ обеспечивает количественную оценку безопасных уровней глобального изменения окружающей среды на основе науки о системах Земли.

Глобальные ограничения из литературы о планетарных границах используются для целей, связанных с качеством пресной воды (de Vries и др. 2013г.; Steffen и др. 2015г.) и закислением океана (Steffen и др. 2015г.). Как уже отмечалось, исследования и сценарии потоков химических веществ и отходов в значительной степени отсутствуют в научной литературе. Таким образом, выбранные цели для качества пресной воды и загрязнения морской среды сосредоточены на потерях биогенных веществ (азота и фосфора), по которым имеется, хотя и ограниченная, литература по сценариям. Чрезмерные потери

биогенных веществ из-за стока и эрозии могут вызвать эвтрофикацию пресноводных и прибрежных экосистем (de Vries и др. 2013г.; Steffen и др. 2015г.). Признавая, что региональное распределение имеет решающее значение для воздействия, две цели по качеству пресной воды являются средними глобальными. Есть несколько других ограничений при использовании этих целевых уровней. Они не учитывают будущие тенденции в эффективности использования питательных веществ и не включают другие соответствующие источники загрязнения, в первую очередь, неочищенные сточные воды. Подкисление океана снижает степень насыщения арагонита, формы карбоната кальция, затрудняя для морских организмов образование раковин и скелетов, которые также могут подвергнуться риску растворения в результате подкисления. Принимая во внимание географическую неоднородность, глобальная цель по закислению океана устанавливается для среднего глобального уровня поверхностного насыщения арагонитом (Steffen и др. 2015г.).



Таблица 20.3: Избранные цели и показатели для устойчивого потребления и производства

Задача ЦУР	Задача для ГЭП-6	Связан-ные МЭС	Показатель*	Целевое значение	На основа-нии	Кластер в Главах 21 и 22
2.3 К 2030 году удвоить продуктивность сельского хозяйства и доходы мелких производителей продовольствия, в частности женщин, представителей коренных народов, фермерских семейных хозяйств, скотоводов и рыбаков, в том числе посредством обеспечения гарантированного и равного доступа к земле, другим производственным ресурсам и факторам сельскохозяйственного производства, знаниям, финансовым услугам, рынкам и возможностям для увеличения добавленной стоимости и занятости в несельскохозяйственных секторах	Повышение продуктивности сельского хозяйства	–	Повышение урожайности	требуемые усилия определяются по результатам анализа путей в Главе 22		Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразии
2.4 К 2030 году обеспечить создание устойчивых систем производства продуктов питания и внедрить методы ведения сельского хозяйства, которые позволяют повысить жизнестойкость и продуктивность и увеличить объёмы производства, способствуют сохранению экосистем, укрепляют способность адаптироваться к изменению климата, экстремальным погодным явлениям, засухам, наводнениям и другим бедствиям и постепенно улучшают качество земель и почв	Повышение эффективности использования питательных веществ	–	<i>Общий вклад N в урожай N с/х культур (2.4.1)</i>	требуемые усилия определяются по результатам анализа путей в Главе 22		Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразии
6.4 К 2030 году существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды	Повышение эффективности использования воды	–	6.4.1 Изменение эффективности водопользования с течением времени	требуемые усилия определяются по результатам анализа путей в Главе 22		Пресная вода
7.2 К 2030 году значительно увеличить долю энергии из возобновляемых источников в мировом энергетическом балансе	Увеличение доли возобновляемой энергии	–	7.2.1 Доля возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии	требуемые усилия определяются по результатам анализа путей в Главе 22		Энергия, воздух и климат
7.3 К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности	Повышение энергоэффективности	–	7.3.1 Энергоёмкость измеренная в единицах первичной энергии и ВВП	требуемые усилия определяются по результатам анализа путей в Главе 22		Энергия, воздух и климат

* Показатели, отличные от официальных показателей ЦУР, выделены курсивом, а соответствующие показатели ЦУР показаны в скобках.

МЭС = многостороннее экологическое соглашение



Следует подчеркнуть, что планетарные границы не одобрены политически и являются предметом текущих научных дебатов. В конце концов, определение безопасных уровней глобальных изменений окружающей среды и достижение консенсуса по ним – это политический процесс, включающий такие субъективные элементы, как принятие риска, солидарность и предосторожность (Lucas и Wilting 2018г.). Здесь глобальные пределы, определённые рамками планетарных границ, используются как набор научно обоснованных целей. Далее следует отметить, что существует большая географическая неоднородность, лежащая в основе этих процессов в земной системе, которую также следует отслеживать.

Для выбранных целей в отношении нехватки воды, загрязнения морской среды питательными веществами, ресурсов океана и деградации земель не существует согласованного на глобальном уровне или научного количественного целевого уровня. Следовательно, для этих целей не установлен количественный целевой уровень. Показателем нехватки воды ЦУР является забор пресной воды как доля имеющихся ресурсов пресной воды (показатель 6.4.2 ЦУР). Поскольку этот показатель актуален только на местном уровне, в качестве показателя используется общая численность населения мира, проживающего в районах с дефицитом воды. В отношении загрязнения морской среды биогенными веществами, показатель ЦУР представляет собой индекс прибрежной эвтрофикации (ICERP) и плотности плавающего пластикового мусора. Показатель всё ещё находится в стадии разработки. Здесь основное внимание уделяется прибрежной эвтрофикации с использованием стока биогенных веществ в океаны (N и P) в качестве показателя для отслеживания прогресса. В целях устойчивого управления ресурсами океана для отслеживания прогресса используются тенденции изменения доли рыбных запасов в пределах биологически устойчивой уровня (показатель ЦУР). Показатель ЦУР в отношении деградации земель – доля деградированных земель по отношению к общей площади земель на основе трёх субиндикаторов, а именно: тенденции в области земного покрова, продуктивность земель и накопление углерода (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [UNCCD] [КБО ООН] 2017г.; van der Esch и др. 2017г.). Этот показатель также всё ещё находится в стадии разработки. Признавая, что все три субиндикатора важны для оценки деградации земель, для отслеживания прогресса были выбраны тенденции в накоплении органического углерода в почве.

20.4.3 Устойчивое потребление и производство

Для устойчивого потребления и производства выбраны пять задач ЦУР, направленных на отделение экономического роста от деградации окружающей среды (см. **Таблицу 20.3**). Эти задачи ЦУР, в основном, не являются количественными – они направлены на существенное повышение эффективности без определения конкретного целевого уровня. Они касаются усилий или действий, помогающих достичь конечных целей. Их абсолютный уровень зависит от

конкретных всеобъемлющих целей. Например, повышение урожайности важно для достижения целей в области голода и биоразнообразия (Задачи 2.1 и 15.5 ЦУР). Повышение эффективности водопользования важно для достижения целевого показателя водного стресса (Задача 6.4 ЦУР). Повышение энергоэффективности и доли возобновляемой энергии важны для достижения цели по изменению климата (ЦУР 13). Таким образом, требуемый уровень отделения зависит от этих конечных целей. Поэтому, для выбранных задач ЦУР по устойчивому потреблению и производству количественные целевые уровни не определены. Также они не определены и для задачи 7.3 ЦУР «К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности». Вместо этого, анализ путей в Главе 22 предоставляет диапазоны усилий, необходимых для достижения выбранных задач ЦУР, касающихся благосостояния людей и базы природных ресурсов, с учётом взаимозависимости этих усилий.

20.5 Заключение

ЦУР и связанные с ними МЭС обеспечивают долгосрочное видение устойчивого развития, чтобы влиять на политику на глобальном, региональном, национальном и местном уровнях. В этой главе делается выбор задач ЦУР, связанных с задачами из соответствующих МЭС и научной литературы (научно обоснованных целей), где это уместно, вместе с чёткими показателями и количественными целевыми значениями на глобальном уровне. Результирующий набор задач обеспечивает комплексный взгляд на экологический аспект ЦУР с упором на экологические темы ГЭП-6 в Части А (воздух, биоразнообразие, океаны, земля и пресная вода) и связанную с ними многомерную бедность (доступ к пище, воде и энергии, и смертность детей в возрасте до пяти лет). В отличие от ЦУР и связанных с ними МЭС, научно обоснованные цели, выбранные при отсутствии согласованных на глобальном уровне количественных целей, не получили политической поддержки. Они служат приближениями для соответствующих амбиций ЦУР. Наконец, для некоторых выбранных целей в настоящее время отсутствуют согласованные на глобальном уровне количественные или научно обоснованные цели.

Выбор целей анализируется далее в последующих главах: в Главе 21 обсуждается пробел в реализации, если не формулируются новые политики, а в Главе 22 обсуждаются пути достижения целей, включая соответствующие взаимосвязи (синергизм и компромиссы) между различными мерами и целями. В этих двух главах не рассматриваются региональные, национальные или местные различия в развитии этих целей и реализации мер по их достижению. В Главе 23 рассматривается реализация с точки зрения «снизу-вверх», тем самым явно принимая во внимание местную ситуацию, различных участников и культурные перспективы.



Литература

- Alkemade, R., van Oorschot, M., Miles, L., Nellemann, C., Bakkenes, M. и ten Brink, B. (2009r.). GLOBIOS: A framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss. («GLOBIOS: структура для изучения вариантов сокращения глобальной утраты биоразнообразия суши»). *Ecosystems* 12(3), стр. 374–390. <https://doi.org/10.1007/s10021-009-9229-5>.
- Bizikova, L., Pinter, L., Huppé, G.A., Schandl, H., Arden-Clarke, C. и Averous, S. (2015r.). *Sustainable Consumption and Production Indicators for the Future SDGs*. («Показатели устойчивого потребления и производства для будущих ЦУП»). Nairobi: United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8966/Sustainable_consumption_and_production_indicators_for_the_future_SDGs_UNEP_discussion_paper%2c_March_2015-2015Sustainable-consumption-and-production.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- Boas, I., Biermann, F. и Kanie, N. (2016r.). Cross-sectoral strategies in global sustainability governance: Towards a nexus approach. («Межотраслевые стратегии в глобальном управлении устойчивостью: навстречу взаимосвязанному подходу»). *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 16(3), стр. 449–464. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9321-1>.
- Collette, D., Pedercini, M. и Cornell, S.E. (2017r.). Policy coherence to achieve the SDGs: Using integrated simulation models to assess effective policies. («Политическая последовательность для достижения ЦУП: использование интегрированных имитационных моделей для оценки эффективных политик»). *Sustainability* 12(6), стр. 921–931. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0457-x>.
- Convention on Biological Diversity (2010r.). *Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its tenth meeting X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets*. («Решение, принятое Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии на ее десятом совещании X/2. Стратегический план в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011-2020 годы и целевые задачи в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, принятые в Айти»). 29 октября. UNEP/CBD/COP/DECS/X/2. 18. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.pdf>.
- Daly, H.E. (1973r.). *Toward a Steady-State Economy*. («К устойчивой экономике»). San Francisco, CA: W.H. Freeman and Co Ltd. <http://www.worldcat.org/title/toward-a-steady-state-economy/oclc/524050>.
- de Vries, W., Kros, J., Kroeze, C. и Seitzinger, S.P. (2013r.). Assessing planetary and regional nitrogen boundaries related to food security and adverse environmental impacts. («Оценка планетарных и региональных границ азота, связанных с продовольственной безопасностью и неблагоприятным воздействием на окружающую среду»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5(3-4), стр. 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.004>.
- Elder, M., Bengtsson, M. и Akenji, L. (2016r.). An optimistic analysis of the means of implementation for sustainable development goals: Thinking about goals as means. («Оптимистический анализ средств реализации целей устойчивого развития: размышления о целях как о средствах»). *Sustainability* 8(9), стр. 962. <https://doi.org/10.3390/su8090962>.
- Elder, M. и Olsen S.H. (2019r.). The Design of Environmental Priorities in the SDGs. («Разработка экологических приоритетов в ЦУП»). *Global Policy*.
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A.V., Reyers, B. и Rockström, J. (2016r.). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. («Социально-экологическая устойчивость и наука на основе биосферной устойчивости»). *Ecology and Society* 21(3), стр. 41. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014r.). *The Water-Energy-Food Nexus: A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture*. («Связь вода-энергия-продовольствие: новый подход в поддержку продовольственной безопасности и устойчивого сельского хозяйства»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-b496e.pdf>.
- Gerten, D., Hoff, H., Rockström, J., Jägermeyr, J., Kummu, M. и Pastor, A. (2013r.). Towards a revised planetary boundary for consumptive freshwater use: Role of environmental flow requirements. («На пути к пересмотренной планетарной границе использования пресной воды потребителями: роль требований экологического стока»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5(6), стр. 551–558. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.001>.
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Ohman, M.C., Shyamshundar, P. и др. (2013r.). Sustainable development goals for people and planet. («Цели устойчивого развития для людей и планеты»). *Nature* 495, стр. 305–307. <http://dx.doi.org/10.1038/495305a>.
- Gupta, J. и Vegelin, C. (2016r.). Sustainable development goals and inclusive development. («Цели устойчивого развития и инклюзивное развитие»). *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 16(3), стр. 433–448. <http://dx.doi.org/10.1007/s10784-016-9323-z>.
- Hoff, H. (2011r.). Understanding the nexus: Background paper for the Bonn 2011 Nexus Conference. («Понимание взаимосвязи: Справочный документ для Боннской конференции Nexus 2011»). *Bonn 2011 Conference the Water, Energy and Food Security Nexus: Solutions for the Green Economy*. Bonn, 16-18 ноября 2011r. Stockholm Environment Institute http://wef-conference.gwsp.org/fileadmin/documents/news/understanding_the_nexus.pdf.
- Hoff, H. и Alva, L.L. (2017r.). *How the Planetary Boundaries Framework Can Support National Implementation of the 2030 Agenda*. («Как структура рамок планетарных границ может способствовать осуществлению Повестки дня на период до 2030 года на национальном уровне»). SEI Policy Brief. Stockholm: Stockholm Environment Institute. <https://www.sei.org/mediamanager/documents/Publications/SEI-2017-PB-Hoff-HowthePlanetary.pdf>.
- International Council for Science (2017r.). *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. («Руководство по взаимодействию с ЦУП: от науки к реализации»). Griggs, D.J., Nilsson, M. и Stevance, A. (ред.). Paris: International Council for Science. <https://www.icsu.org/cms/2017/05/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf>.
- International Council for Science and International Social Science Council (2015r.). *Review of Targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. («Обзор задач по достижению целей в области устойчивого развития: научная перспектива»). Paris: International Council for Science. <https://www.icsu.org/cms/2017/05/SDG-Report.pdf>.
- Jabbour, J., Keita-Ouane, F., Hunsberger, C., Sanchez-Rodriguez, R., Gilruth, P., Levy, M.A. и др. (2012r.). Internationally agreed environmental goals: A critical evaluation of progress. («Согласованные на международном уровне экологические цели: критическая оценка прогресса»). *Environmental Development* 3, стр. 5–24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2012.05.002>.
- Kok, M.T.J., Alkemade, R., Bakkenes, M., van Eerd, M., Janse, J., Mandryk, M. и др. (2018r.). Pathways for agriculture and forestry to contribute to terrestrial biodiversity conservation: A global scenario study. («Пути развития сельского и лесного хозяйства для содействия сохранению наземного биоразнообразия: глобальное сценарное исследование»). *Biological Conservation* 221, стр. 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.003>.
- Le Blanc, D. (2015r.). Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. («Наконец-то интеграция? Цели устойчивого развития как сеть целей»). *Sustainable Development* 23(3), стр. 176–187. <https://doi.org/10.1002/sd.1582>.
- Lucas, P., Ludwig, K., Kok, M. и Kruitwagen, S. (2016r.). *Sustainable Development Goals in the Netherlands: Building Blocks for Environmental Policy for 2030*. («Цели устойчивого развития в Нидерландах: строительные блоки экологической политики на 2030 год»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-sustainable-development-in-the-netherlands_196q.pdf.
- Lucas, P.L. и Wiling, H. (2018r.). *Using Planetary Boundaries to Support National Implementation of Environment-Related Sustainable Development Goals*. («Использование планетарных границ для поддержки национального достижения целей устойчивого развития, связанных с окружающей средой»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Using%20planetary%20boundaries%20to%20support%20national%20implementation%20of%20environment-related%20sustainable%20development%20goals%20-%202748.pdf>.
- Lucas, P.L., Marcel, T., Kok, J., Nilsson, M. и Alkemade, R. (2014r.). Integrating biodiversity and ecosystem services in the post-2015 development agenda: Goal structure, target areas and means of implementation. («Интеграция биоразнообразия и экосистемных услуг в повестку дня в области развития на период после 2015 года: структура целей, целевые области и средства реализации»). *Sustainability* 6(1), стр. 193–216. <http://dx.doi.org/10.3390/su6010193>.
- Meadows, D.H. (1998r.). *Indicators and Information Systems for Sustainable Development*. («Индикаторы и информационные системы для устойчивого развития»). Hartland, VT: The Sustainability Institute. <http://donellameadows.org/wp-content/uploads/indicatorsinformation.pdf>.
- Nilsson, M., Griggs, D. и Visbeck, M. (2016r.). Policy: Map the interactions between sustainable development goals. («Политика: отображение взаимосвязей между целями устойчивого развития»). *Nature* 534(7607). <http://dx.doi.org/10.1038/534320a>.
- Nilsson, M., Lucas, P. и Yoshida, T. (2013r.). Towards an integrated framework for SDGs: Ultimate and enabling goals for the case of energy. («На пути к интегрированной структуре для ЦУП: конечные и стимулирующие цели в случае энергетики»). *Sustainability* 5(10), стр. 4124–4151. <http://dx.doi.org/10.3390/su5104124>.
- Nilsson, M., Griggs, D., Visbeck, M. и Ringler, C. (2016r.). *A Draft Framework for Understanding SDG Interactions*. («»). Paris: International Council for Science. <https://www.icsu.org/cms/2017/05/SDG-interactions-working-paper.pdf>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2015r.). *Better Policies for Development 2015: Policy Coherence and Green Growth*. («Лучшие политики для развития 2015r.: согласованность политик и зеленый рост»). Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/better-policies-for-development-2015_5js0bt7443r.pdf?itemId=%2Focntent%2Fpublication%2F9789264236813-en&mimeType=pdf.
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2017r.). *People and the Earth: International Cooperation for the Sustainable Development Goals in 23 Infographics*. («Люди и Земля: международное сотрудничество для достижения целей устойчивого развития в 23 инфографиках»). Kok, M., Sewell, A., de Blois, F., Warrink, A., Lucas, P. и van Oorschot, M. (ред.). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/People_and_the_Earth_WEB.pdf.
- Pinter, L., Almasy, D., Antonio, E., Hatakeyama, S., Niestroy, I., Olsen, S. и др. (2014r.). *Sustainable Development Goals and Indicators for a Small Planet. Part I: Methodology and Goal Framework*. («Цели и показатели устойчивого развития для маленькой планеты. Часть I. Методология и структура целей»). Singapore: Asia-Europe Foundation. https://www.aesf.org/images/stories/publications/ebooks/ASEF_Report_Sustainable-Development-Goals-Indicators.pdf.
- Raworth, K. (2012r.). *A Safe and Just Space for Humanity: Can we Live Within the Doughnut*. («Безопасное и справедливое пространство для человечества: можем ли мы жить в пончике»). Oxfam Policy and Practice: Climate Change and Resilience. <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-en.pdf>.
- Raworth, K. (2017r.). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. («Экономика пончика: семь способов думать как экономист XXI века»). Chelsea Green Publishing. <https://www.chelseagreen.com/product/doughnut-economics/>.
- Reid, A.J., Brooks, J.L., Dolgova, L., Laurich, B., Sullivan, B.G., Szekeres, P. и др. (2017r.). Post-2015 sustainable development goals still neglecting their environmental roots in the Anthropocene. («Цели устойчивого развития на период после 2015 года по-прежнему игнорируют свои экологические корни в антропоцене»). *Environmental Science and Policy* 77, стр. 179–184. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.006>.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin III, F.S., Lambin, E.F. и др. (2009r.). A safe operating space for humanity. («Безопасное рабочее пространство для человечества»). *Nature* 461(7263), стр. 472–475. <http://dx.doi.org/10.1038/461472a>.
- Singh, G.G., Cisneros-Montemayor, A.M., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J.A., Kenny, T.A. и др. (2018r.). A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals. («Быстрая оценка сопутствующих выгод и компромиссов между целями в области устойчивого развития»). *Marine Policy* 93, стр. 223–231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.030>.
- Stafford-Smith, M., Griggs, D., Gaffney, O., Ullah, F., Reyers, B., Kanie, N. и др. (2017r.). Integration: The key to implementing the sustainable development goals. («Интеграция: ключ к достижению целей устойчивого развития»). *Sustainability Science* 12(6), стр. 911–919. <http://dx.doi.org/10.1007/s11625-016-0383-3>.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M. и др. (2015r.). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. («Планетарные границы: направляя человеческое развитие на меняющейся планете»). *Science* 347(6223), стр. 1259855. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1259855>.
- United Nations (1972r.). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. («Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей человека среде»). A/CONF.48/14/Rev.1. <http://www.un-documents.net/aconf48-14-1.pdf>.
- United Nations (2015a). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). New York, NY. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>.
- United Nations (2015b). *Global Sustainable Development Report - 2015 Edition Advance Unedited Version*. («Глобальный отчет об устойчивом развитии - предварительная неотредактированная версия издания 2015 r.»). New York, NY. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf>.
- United Nations (2017r.). *Global Indicator Framework for the Sustainable Development Goals and Targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Система глобальных показателей достижения целей в области устойчивого развития и задач Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). A/RES/71/313. E/CN.3/2018/2. New York https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%20refinement_Eng.pdf.
- United Nations (2018r.). *Tier Classification for Global SDG Indicators*. («Уровневая классификация глобальных показателей ЦУП»). https://unstats.un.org/sdgs/files/tier%20Classification%20for%20SDGs%20Indicators_15%20October%202018_web.pdf.
- United Nations Convention to Combat Desertification (2017r.). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива»). Bonn. https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res.pdf.
- United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme (2016r.). *Delivering on the Environmental Dimension of the 2030 Agenda for Sustainable Development: A Concept Note - Information Note by the Executive Director*. («Осуществление экологического измерения Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: концептуальная записка - информационная записка исполнительного директора»). UNEP/EA.1/INF/18. <http://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2017/02/Delivering-on-the-Environmental-Dimension-of-the-2030-Agenda-for-Sustainable-Development-%E2%80%93-a-concept-note.pdf>.



United Nations Environment Programme (2015r.). *Policy Coherence of the Sustainable Development Goals: A Natural Resource Perspective*. («Согласованность политик достижения целей в области устойчивого развития: взгляд на природные ресурсы»). Nairobi.
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9720/Policy_Coherence_of_the_Sustainable_Development_Goals_A_Natural_Resource_Perspective-2015Policy_Coherence_of_the_Sustainable_Development_Goals_-_A_N.pdf?sequence=3&isAllowed=y

United Nations Framework Convention on Climate Change (2015r.). *Adoption of the Paris Agreement*. («Принятие Парижского соглашения»). FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. 12 декабря.
<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>

van der Esch, S., ten Brink, B., Stehfest, E., Bakkenes, M., Sewell, A., Bouwman, A. и др. (2017r.). *Exploring Future Changes in Land Use and Land Condition and the Impacts on Food, Water, Climate Change and Biodiversity: Scenarios for the UNCCD Global Land Outlook*. («Изучение будущих изменений в землепользовании и состоянии земель и их воздействия на продовольствие, воду, изменение климата и биоразнообразие: сценарии для «Глобальной земельной перспективы» КБООН»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
<http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-exploring-future-changes-in-land-use-and-land-condition-2076b.pdf>

van Vuuren, D.P., Kok, M., Lucas, P.L., Prins, A.G., Alkemade, R., van den Berg, M. и др. (2015r.). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model. («Пути достижения к 2050 году ряда амбициозных глобальных целей в области устойчивого развития: исследования с использованием модели комплексной оценки IMAGE»). *Technological Forecasting and Social Change* 98, стр. 303–323.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.005>

Waage, J., Yap, C., Bel, S., Levy, C., Mace, G., Pegram, T. и др. (2015a). Governing the sustainable development goals: Interactions, infrastructures, and institutions. («Управление целями устойчивого развития: взаимодействия, инфраструктуры и институты»). *The Lancet global health* 3(5), стр. e251–e252.
[http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)20112-9](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(15)20112-9)

Waage, J., Yap, C., Bell, S.J., Levy, C., Mace, G., Pegram, T. и др. (2015b). Governing sustainable development goals: Interactions, infrastructures and institutions. («Управление целями устойчивого развития: взаимодействия, инфраструктуры и институты»). В *Thinking Beyond Sectors for Sustainable Development*. Waage, J. и Yap, C. (ред.). London: Ubiquity Press. стр. 79–88.
http://discovery.ucl.ac.uk/1505333/1/Waage_governing-sustainable-development-goals-interactio.pdf

Weitz, N., Carlsen, H., Nilsson, M. и Skånberg, K. (2017r.). Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. («К установлению системных и контекстных приоритетов для реализации Повестки дня на период до 2030 года»). *Sustainability Science* 13(2), стр. 531–548.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>

Weitz, N., Nilsson, M. и Davis, M. (2014r.). A nexus approach to the post-2015 agenda: Formulating integrated water, energy, and food SDGs. («Комплексный подход к повестке дня на период после 2015 года: формулирование интегрированных ЦУР в области водных ресурсов, энергии и продовольствия»). *SAIS Review of International Affairs* 34(2), стр. 37–50.
<http://dx.doi.org/10.1353/sais.2014.0022>

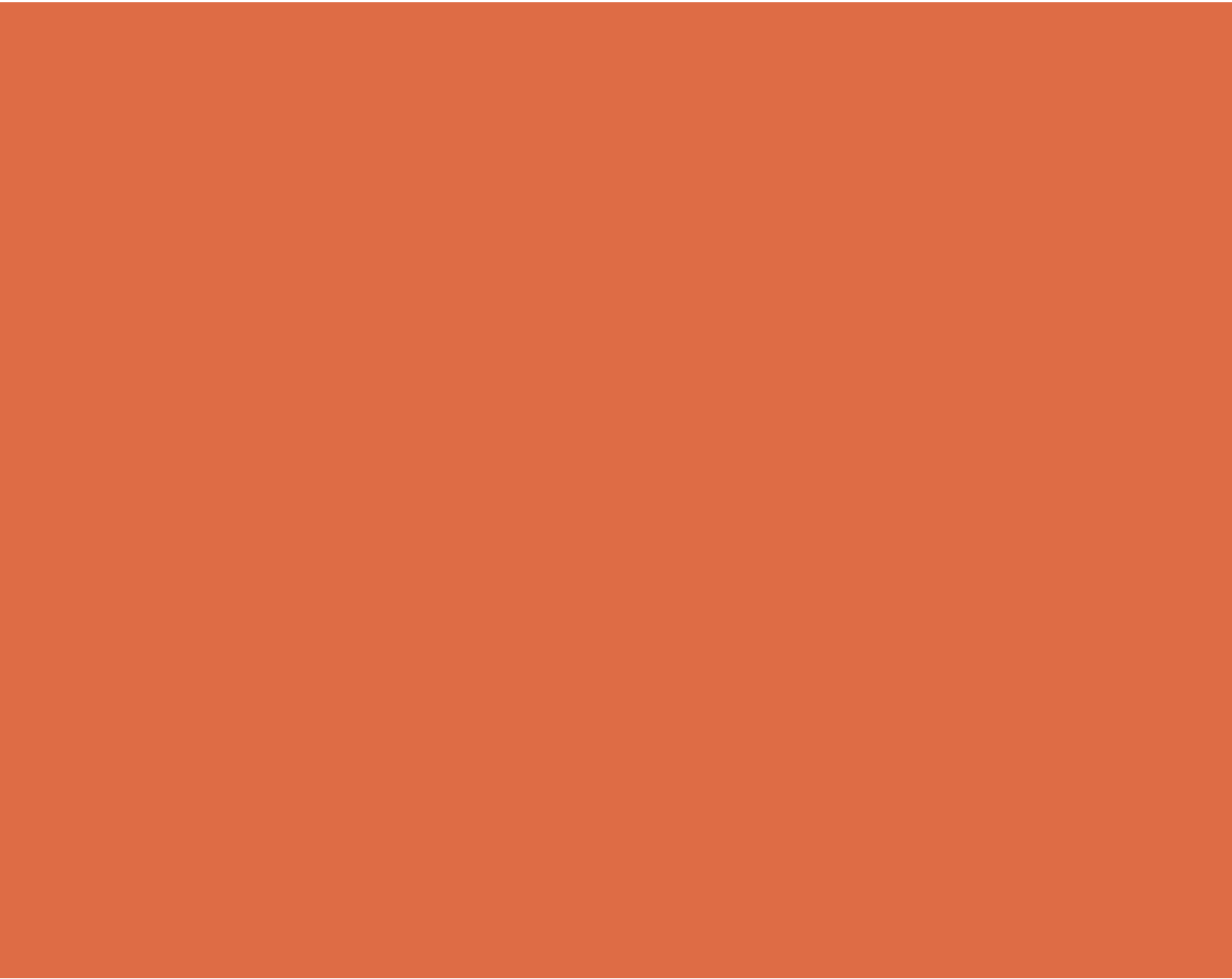
World Health Organization (2006r.). *WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide: Global Update 2005. Summary of Risk Assessment*. («Руководящие принципы ВОЗ по качеству воздуха для твердых частиц, озона, диоксида азота и диоксида серы: глобальные обновления 2005 г. Резюме оценки рисков»). Geneva.
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf?jsessionid=F232D7F78DD673090F58B2309F58CAA8?sequence=1

Yillia, P.T. (2016r.). Water-Energy-Food nexus: Framing the opportunities, challenges and synergies for implementing the SDGs. («Связь Вода-Энергия-Продовольствие: определение возможностей, проблем и синергии для реализации ЦУР»). *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 68(3-4), стр. 86–98.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00506-016-0297-4>

Zhou, X. и Moinuddin, M. (2017r.). *Sustainable Development Goals Interlinkages and Network Analysis: A Practical Tool for SDG Integration and Policy Coherence*. («Взаимосвязь целей в области устойчивого развития и сетевой анализ: практический инструмент для интеграции ЦУР и согласованности политик»). Hayama: Institute for Global Environmental Strategies.
https://pub.iges.or.jp/pub_file/igesresearch-reportsdgd/download









Будущее развитие без адресных политик



Ведущие авторы-координаторы: Пол Лукас (PBL, Агентство по оценке окружающей среды Нидерландов), Стив Хедден (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Детлеф ван Вуурен (PBL, Агентство по оценке окружающей среды Нидерландов)

Ведущие авторы: Кэтрин В. Калвин (Объединённый научно-исследовательский институт глобальных изменений/PNNL), Серена Х. Чанг (Агентство по охране окружающей среды США), Майк Харфут (Всемирный центр мониторинга окружающей среды Программы ООН по окружающей среде (UNEP-WCMC)), Александр К. Кёберле (Федеральный университет Рио-де-Жанейро), Джонатан Д. Мойер (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Йошихиде Вада (Международный институт прикладного системного анализа)

Соавторы Барри Б. Хьюз (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Финтан Херли (Институт медицины труда), Терри Китинг (Агентство по охране окружающей среды США)

Аспирант ГЭП: Катрина Лайн (Университет Джеймса Кука)



Основные положения

Вместе с другими инструментами анализ сценариев на основе моделей обеспечивает полезный метод изучения того, будут ли достигнуты связанные с окружающей средой задачи Целей устойчивого развития (ЦУР) и связанных с ними Многосторонних экологических соглашений (МЭС) (точно установлено). Оценка того, приводят ли текущие тенденции к достижению выбранных целей, изложенных в Главе 20, является сложной задачей: она требует понимания взаимодействия различных тенденций и систем, инерции и межуровневых взаимосвязей. Сочетание качественных сюжетных линий и количественных сценарных инструментов может помочь изучить возможные будущие тенденции с учётом многих сложностей. Хотя сценарии никогда не могут быть прогнозами, поскольку могут произойти сюрпризы, они могут информировать принимающих решения лиц о вероятных последствиях текущих тенденций. {21.2}

Оценка литературы по сценариям показывает, что продолжение текущих тенденций, вероятно, не приведёт к выполнению выбранных экологических задач ЦУР и соответствующих МЭС (точно установлено). В то время, как прогнозируется некоторое улучшение показателей, связанных с человеческим развитием, хотя и недостаточно быстрое для достижения целей, показатели, связанные с базой природных ресурсов, по прогнозам, будут двигаться в неверном направлении (установлено, но не окончательно). Прогнозируемый продолжающийся рост населения и экономическое развитие предполагают, что спрос на продукты питания, воду и энергию значительно возрастёт к 2050 году. В то же время, сценарии обычного развития событий показывают явное улучшение с течением времени, сокращая голод и расширяя доступ к безопасной пресной воде и надлежащей санитарии, а также расширяя доступ к современным энергетическим услугам, но недостаточно быстро для достижения соответствующих целей ЦУР к 2030 году. Более того, хотя прогнозируемые улучшения в ресурсоэффективности в различных областях (урожайность сельского хозяйства, эффективность использования питательных веществ, эффективность использования воды и энергоэффективность), в некоторой степени, ограничат воздействие использования ресурсов на окружающую среду, этих улучшений будет недостаточно, чтобы снизить нагрузку на экологические системы, уже подвергшиеся нагрузке. В результате, по прогнозам, тенденции к ухудшению состояния окружающей среды будут продолжаться быстрыми темпами. Связанные цели не достигнуты. {21.4}

При нынешних тенденциях давление на окружающую среду, связанное с сельскохозяйственной и продовольственной системой, будет и дальше расти (точно установлено). Поскольку прогнозируется рост мирового населения и доходов на душу населения, ожидается, что потребление продуктов питания, как на душу населения, так и общее, будет расти. В то же время, согласно прогнозам, число недоедающих людей к 2030 году сократится до 300–650 миллионов человек, что по-прежнему будет значительно превышать целевой показатель по искоренению голода во всём мире. Кроме того, производство продуктов питания и землепользование напрямую связаны со многими экологическими проблемами. Прогнозируется, что мировой спрос на сельскохозяйственную продукцию увеличится на 50–60%. За последние десятилетия около четырёх пятых увеличения спроса на продовольствие было удовлетворено за счёт интенсификации сельского хозяйства, а одна пятая – за счёт увеличения сельскохозяйственных площадей. Ожидается, что эта тенденция более-менее продолжится. Вместе системы производства продуктов питания будут продолжать вносить вклад в расширение земель, увеличение спроса на воду и сток питательных веществ, утрату биоразнообразия и деградацию земель. Связанные цели не достигнуты. {21.3.2}

Без новых политик цели Парижского соглашения недостижимы (точно установлено). Согласно прогнозам, предложение первичной энергии вырастет на 50–70% в период с 2010 по 2050 годы. Кроме того, ожидается, что ископаемое топливо останется важным элементом мировой энергетической системы. В результате, ожидается, что потребление энергии останется основной причиной выбросов парниковых газов (ПГ). Кроме того, сельскохозяйственные системы и землепользование будут продолжать вносить вклад в выбросы ПГ. Ожидается, что текущие и планируемые климатические политики, сформулированные различными странами в соответствии с Парижским соглашением Рамочной конвенции ООН об изменении климата, в лучшем случае, приведут к стабилизации выбросов. Это значительно меньше, чем необходимо для достижения целей Парижского соглашения, то есть для поддержания температуры значительно ниже 2°C и, если возможно, ниже 1,5°C. Достижение этих целей потребует почти полной декарбонизации энергетической системы. {21.3.3}



Ожидается, что в ближайшие десятилетия загрязнение атмосферного воздуха будет продолжать вызывать миллионы преждевременных смертей (*установлено, но не окончательно*). Существуют разные формы загрязнения воздуха в городах и регионах. Воздействие мелких твёрдых частиц (PM_{2.5}) из окружающей среды, по оценкам, стало причиной примерно 4 миллионов преждевременных смертей в 2016 году и может использоваться в качестве показателя неблагоприятных последствий загрязнения атмосферного воздуха для здоровья. Ожидается, что без жёстких политик контроля загрязнения воздуха, концентрации PM_{2.5} в окружающей среде будут расти. Большинство сценариев тенденций предполагают, что прошлые тенденции более строгих политик в отношении загрязнения воздуха в сочетании с увеличением доходов сохранятся и в будущем, то есть, что более строгие политики в отношении загрязнения воздуха будут применяться в развивающихся странах по мере увеличения их доходов, тем самым прогнозируя медленное сокращение выбросов PM_{2.5} и его прекурсоров в большинстве регионов мира. Однако этой тенденции всё равно будет недостаточно для снижения концентраций PM_{2.5} ниже наименее строгого целевого показателя качества воздуха Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на большей части Азии, Ближнего Востока и Африки, что приведёт к преждевременной смерти от 4,5 до 7 миллионов человек глобально к середине века. {21.3.3}

Ожидается, что глобальная нехватка воды и затронутое этим население увеличатся (*установлено, но не окончательно*). Согласно прогнозам, в этом столетии глобальная потребность человека в воде увеличится примерно на 25–40%. Этот рост, в первую очередь, обусловлен быстрым ростом населения и активизацией промышленной деятельности (увеличение потребления электричества и энергии) в развивающихся странах. Также прогнозируется увеличение орошаемых площадей и интенсивности орошения, но его эффект, вероятно, будет компенсирован повышением эффективности орошения в регионах с сильным экономическим развитием. Изменение режима выпадения осадков окажет дополнительное давление на доступность воды в регионах. По прогнозам, к 2050 году азиатское население, проживающее в районах, подверженных серьёзному водному стрессу, увеличится примерно на 50% по сравнению с уровнем 2010 года, что окажет серьёзное давление на невозобновляемые запасы подземных вод. {21.3.4}

Ожидается, что океаны продолжат загрязняться и чрезмерно эксплуатироваться (*установлено, но не окончательно*). Потоки питательных веществ (азот и фосфор) из пресной воды в мировые океаны превышают допустимые уровни, и, в результате, прогнозируется увеличение риска появления мёртвых зон и цветения токсичных водорослей в прибрежных районах. Это в значительной степени связано с увеличением использования удобрений в сельскохозяйственном производстве и разработками в области очистки сточных вод, которые отстают от улучшения доступа к санитарии. Ожидается, что в результате увеличения концентрации углекислого газа (CO₂) океаны будут ещё больше закислены, что отрицательно скажется на способности морских организмов создавать раковины и скелеты или даже приведёт к их растворению. Ожидается, что наиболее быстрыми темпами подкисление будет расти в полярных регионах. Наконец, в соответствии с текущими стратегиями рыболовства, ожидается, что прогнозируемое увеличение спроса на рыбу приведёт к сокращению доли рыбных запасов, остающихся на биологически устойчивых уровнях. {21.3.5}

Предотвратимые риски для здоровья, связанные с окружающей средой, по прогнозам, останутся заметными в 2030 году с соответствующими негативными последствиями для детской смертности (*установлено, но не окончательно*). Почти четверть всех смертей в мире в 2012 году может быть отнесена на счёт факторов окружающей среды, причём большая часть приходится на уязвимые группы населения (дети и пожилые люди) и на развивающиеся страны. Ожидается, что основные факторы риска для окружающей среды, например, подверженность загрязнению окружающего воздуха и отсутствие доступа к чистой воде, адекватным санитарным условиям или современным энергетическим услугам, вместе с глобальным голодом, улучшатся к 2030 году, но недостаточно быстро для достижения соответствующих целей во всех странах. По прогнозам, соответствующая глобальная детская смертность снизится, но этого недостаточно для достижения целей ЦУР во многих развивающихся странах. Показатели детской смертности, особенно в странах Африки к югу от Сахары, остаются высокими, и их доля, хотя и меньшая, связана с предотвратимыми факторами экологического риска. {21.3.6}



21.1 Введение

В Главе 20 представлен обзор экологических целей, которые международное сообщество обязалось поддерживать на основе Целей устойчивого развития (ЦУР) и ряда многосторонних экологических соглашений (МЭС). В этой главе исследуется международная литература по сценариям, чтобы оценить, в какой степени текущие и долгосрочные тенденции соответствуют достижению этих целей, а также понять и выделить потенциальные пробелы в реализации.

21.2 Глобальные экологические сценарии

Экологические цели и цели устойчивого развития обычно формулируются на определённый период времени где-то в будущем. В целях информирования лиц, принимающих решения, озабоченных глобальными проблемами окружающей среды и устойчивости, Глобальные экологические оценки (GEA) изучают возможные варианты будущего, уделяя особое внимание изучению последствий текущих тенденций и оценке того, будут ли достигнуты поставленные цели и задачи (Clark, Mitchell и Cash 2006г.; van Vuuren и др. 2012г.). Это непросто: очевидно, никто не знает, по какому пути мир пойдёт в следующие 40 лет, и на наши ожидания влияет мировоззрение. Оценки по-разному взаимодействуют с прогнозным компонентом и неопределённостью. Некоторые используют эталонный сценарий, фиксирующий вероятное будущее состояние. Другие используют несколько сценариев, отражающих разные сюжетные линии. Во всех случаях сценарии представляют собой «правдоподобные описания того, как могут развиваться события в будущем, на основании последовательного и внутренне непротиворечивого набора предположений («сценарная логика») о ключевых взаимосвязях и движущих силах (т.е. взаимодействие технологий, экономики, окружающей среды)» (Nakicenovic и др. 2000г.). Часто сюжетная линия определяется количественно в рамках модели. В то время, как

количественная оценка на основе моделей может помочь учесть множество существующих в масштабах взаимосвязей между регионами, во времени и между различными секторами и экологическими проблемами, элементы сюжетной линии помогают обеспечить согласованность других элементов, которые труднее определить количественно. Основная цель данной сценарной методологии – быть как можно более строгой с научной точки зрения, обеспечивая при этом актуальную для политики информацию (van Vuuren и др. 2012г.).

За последние несколько лет было опубликовано большое количество отчётов об экологической оценке. Многие из них сосредоточены на конкретных экологических проблемах, таких как изменение климата (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] [МГЭИК] 2014а), утрата биоразнообразия (Secretariat of the Convention on Biological Diversity [Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии] [SCBD] 2014г.) и управление и восстановление земельных ресурсов (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [UNCCD] [КБО ООН] 2017г.). Они могут обеспечить ввод научной информации в процессы принятия решений по трём рию-де-жанейрским конвенциям, то есть РКИК ООН, КБР и КБО ООН, соответственно. Другие экологические оценки менее чётко ориентированы на конкретные процессы принятия решений. В дополнительных отраслевых экологических оценках рассматриваются ключевые факторы экологических изменений, например, глобальная энергетическая система (Global Energy Assessment [Глобальная энергетическая оценка] [GEA] 2012г.; International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] [МЭА] 2017а) и глобальная сельскохозяйственная система (Organisation for Economic Co-operation and Development [Организация экономического сотрудничества и развития] [OECD] [ОЭСР] и Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2017г.). Наконец,



Вставка 21.1: Отходы как важная причина деградации окружающей среды

В части А шестого доклада «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) определён ряд постоянных проблем управления отходами, вызывающими глобальную озабоченность, особенно пищевые отходы и морской мусор. В ней также указано на растущее неравенство между регионами. В развитых регионах образуется около 56% пищевых отходов по сравнению с 44% в развивающихся регионах. Кроме того, в то время как развитые регионы всё чаще инвестируют в меры экономики замкнутого цикла, около 3 миллиардов человек не имеют доступа к контролируемым объектам по удалению отходов, что создаёт как риски для здоровья, так и воздействия на окружающую среду. Особую озабоченность вызывают пластиковые отходы. Однако в целом отсутствуют исследования будущих потоков отходов, и такие сценарии в большинстве случаев отсутствуют в литературе. Поэтому в Главах 21 и 22 отходы не рассматриваются в качестве отдельного вопроса. Тем не менее, проблема обращения с отходами является центральной для достижения нескольких ЦУР, и в политиках, решающих растущую проблему отходов, необходимо будет тщательно рассмотреть как сокращение спроса, так и реструктуризацию стороны предложения.

некоторые экологические оценки более внимательно рассматривают взаимосвязь между экологическими проблемами и их отношение к человеческому развитию. Примеры включают Оценку экосистем на пороге тысячелетия (Millennium Ecosystem Assessment [MEA] 2005г.) и доклады «Глобальная экологическая перспектива» Программы ООН по окружающей среде (United Nations Environment Programme) [UNEP] [ЮНЕП] (например, UNEP 2012г.).

Интересно, что ограниченное количество ключевых архетипических сценариев или семейств сценариев снова появляется во многих из этих оценок (van Vuuren и др. 2012г.). Термин «семейство сценариев» обозначает набор сценариев в литературе, имеющих схожую сюжетную линию или логику, что приводит к аналогичному типу количественной оценки. Основываясь на этих ключевых элементах, van Vuuren и др. (2012г.) определили шесть семейств сценариев:

- i. сценарии экономико-технологического оптимизма/традиционные рыночные;
- ii. реформированные рыночные сценарии;
- iii. сценарии глобальной устойчивости;
- iv. сценарии региональной конкуренции/региональных рынков;
- v. сценарии устойчивого развития регионов;
- vi. сценарии привычного порядка вещей или трендов.

Ни один из этих сценариев не является предсказанием или прогнозом будущего. Они предназначены только для изучения возможных путей развития.

В этой главе основное внимание уделяется сценариям обычного развития или тенденций. Этот тип сценариев предполагает, что основные социально-экономические механизмы продолжают работать, как и в прошлом, и не вводятся никаких явных новых политик для достижения конкретных политических целей. Мы оцениваем литературу по сценариям, чтобы проанализировать, в какой степени текущие и долгосрочные тенденции соответствуют достижению экологических целей ЦУР и соответствующих МЭС (см. «Выбор целей» в Главе 20), а также для понимания и выявления потенциальных пробелов в реализации. Оценка сценария используется в качестве эталона, по которому оцениваются возможные альтернативные пути будущего развития, направленные на одновременное достижение выбранных целей (см. Главу 22).

Не все актуальные вопросы рассматриваются одинаково в литературе по сценариям. Например, опубликовано множество сценариев изменения климата, в то время как лишь несколько исследований сценариев сосредоточены на загрязнении воды. Другие вопросы, вызывающие глобальную озабоченность, такие как химические вещества и отходы, почти не рассматриваются в литературе по сценариям (см. **Вставку 21.1**). Таким образом, доступная литература ограничивает объём

анализа. В результате не все соответствующие вопросы, обсуждаемые в Части А ГЭП-6, как химические вещества и отходы, включены в анализ в Главах 21 и 22.

Широко используемым набором сценариев являются «Общие социально-экономические пути» (SSP; см. **Вставку 21.2**). SSP были разработаны в основном для поддержки климатических исследований (van Vuuren и др. 2014г.; Riahi и др. 2017г.), но также широко используются в других областях экологических исследований и оценок. Они исследуют широкий спектр возможных вариантов будущего. В этом наборе SSP2 представляет собой сценарий, который представляет средние изменения для ключевых факторов, таких как население, экономический рост и развитие технологий. Наша оценка сосредоточена на сценариях обычного развития или тенденциях, используя промежуточный сценарий SSP2 в качестве общей нити для решения различных обсуждаемых проблем. При необходимости используются другие сценарии тенденций. Кроме того, результаты сценария SSP3 показаны там, где это возможно, чтобы указать на риск более быстрого роста населения.

21.3 Достижение ЦУР и связанных с ними МЭС в сценариях тенденций

Сценарии обычного развития или тенденций, описанные в Разделе 21.2, используются для оценки того, в какой степени текущие и долгосрочные тенденции соответствуют достижению выбранных целевых показателей ЦУР (см. **Таблицы 20.1** и **20.2**). Достижение выбранных целей оценивается по пяти отдельным





Вставка 21.2: Общие социально-экономические пути

Общие социально-экономические пути (SSP), это пять отдельных глобальных путей, описывающие будущую эволюцию ключевых аспектов общества, которые вместе подразумевают ряд проблем для смягчения последствий и адаптации к изменению климата (O'Neill и др. 2017г.; Riahi и др. 2017г.). Они были разработаны в виде сюжетных линий и количественных показателей для широкого круга вопросов, включая развитие энергетики и землепользования и соответствующие выбросы ПГ, на основе сценариев и различных других методов. Поскольку они сформулированы относительно широко и охватывают широкий спектр возможных вариантов будущего, они также широко используются в других областях экологических исследований и оценок. Этими пятью SSP являются:

- i. устойчивое развитие (SSP1);
- ii. средняя дорога (SSP2);
- iii. фрагментированный мир (SSP3);
- iv. неравенство (SSP4);
- v. развитие на основе ископаемого топлива (SSP5).

SSP политически не свободны; они включают всевозможные предположения о политиках. Однако поскольку они были сформулированы специально для поддержки исследований и оценки изменения климата, версии базовых сценариев SSP свободны от климатической политики после базового года. SSP, безусловно, не свободны от политик в области окружающей среды и устойчивого развития. Фактически, ключевыми элементами SSP1, например, являются низкий рост населения, экономическая конвергенция, быстрое развитие экологически безопасных технологий и внедрение экологических политик. Напротив, в SSP3 фрагментированный мир ведёт к высокому росту населения, медленному экономическому развитию и сосредоточению внимания на вопросах безопасности, и, таким образом, мало внимания уделяется вопросам окружающей среды.



Вставка 21.3: Необходимость координации между экологическими оценками

В настоящее время существует несколько оценок, включающих компонент перспективы и сосредоточенных на конкретных ЦУР. К ним относятся «Глобальная перспектива в области биоразнообразия», «Глобальная земельная перспектива», «Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам» и «Глобальная экологическая перспектива». Как подчёркивается в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, очевидно, что ЦУР не могут быть достигнуты без учёта важного синергизма и компромиссов между этими целями (см. также Раздел 22.4.2). По этой причине всё более важным будет становиться координация работ по различным оценкам и проверка, соответствуют ли ключевые выводы повестке дня ЦУР в целом.

кластерам тесно связанных экологических проблем (см. **Рисунок 21.1**). Хотя взаимосвязи между этими кластерами существуют, их представление в этих пяти кластерах позволяет провести более целенаправленное обсуждение. Четыре из пяти кластеров тесно связаны с пятью экологическими темами, обсуждаемыми в Части А (воздух, биоразнообразие, океаны, суша и пресная вода). Биоразнообразию и земле сгруппированы вместе, поскольку они тесно связаны с развитием сельского хозяйства. Кроме того, здоровье человека рассматривается как отдельный кластер.

21.3.1 Драйверы

Есть несколько ключевых драйверов глобального изменения окружающей среды. Здесь мы сосредоточены на населении, урбанизации и экономическом развитии. Хотя изменение климата рассматривается как движущая сила в Главе 2, учитывая, что на него нельзя повлиять в краткосрочной перспективе, здесь оно оценивается как глобальная экологическая проблема, часть кластера энергетики, климата и воздуха. Роль технологий также обсуждается в рамках различных кластеров, прежде всего в контексте эффективности использования ресурсов. Следует отметить, что (не) устойчивые методы потребления и производства также играют ключевую роль (см. Раздел 2.5).

Население

В основном, в литературе используются «Перспективы народонаселения мира» ООН (United Nations 2017г.) и демографические сценарии, лежащие в основе SSP (Samir и Lutz 2017г.) (см. Раздел 2.2). Сценарии имеют общие важные характеристики: они прогнозируют, что рост населения будет продолжаться и достигнет уровня около 8,5 миллиардов к 2030 году и примерно 9–10 миллиардов к 2050 году (см. **Рисунок 21.2**). Сценарии высокого роста населения, такие как SSP3, обычно связаны с медленными улучшениями в человеческом развитии. Низкие демографические прогнозы являются результатом относительно быстрого падения уровня рождаемости. Ожидается, что более половины предполагаемого роста придётся на Африку и около 30% – на Азию (в основном Южную Азию). По прогнозам, после 2050 года Африка будет единственным регионом, в котором произойдёт значительный рост населения.

Урбанизация

В глобальном масштабе в настоящее время в городах проживает больше людей, чем в сельской местности (см. Раздел 2.3). Уровни урбанизации существенно различаются по регионам мира: более 80% населения проживает в городских районах в Латинской Америке и Карибском бассейне и лишь около 40% – в Африке. Прогнозируется, что урбанизация будет расти во всех



регионах, при этом средний глобальный уровень урбанизации вырастет примерно до 60% в 2030 году и до 67% в 2050 году в соответствии с Программой ООН «Мировые перспективы урбанизации» и SSP2 (United Nations 2014г.; Jiang и O'Neill 2017г.). (см. Рисунок 21.2). Прогнозируется, что вместе с увеличением общей численности населения мировое городское население вырастет более чем на две трети в период до 2050 года, при этом рост в Африке и Азии составит почти 90% (United Nations 2014г.). Согласно SSP3 предположения о медленном экономическом развитии совпадают с более медленными темпами урбанизации. Тем не менее, поскольку общий рост населения намного выше, прогнозируется значительный рост городского населения.

Экономическое развитие

За последние 30 лет мировая экономика росла в среднем на 3,5% в год, чему способствовал сильный экономический рост в странах Азии с формирующимся рынком (см. Раздел 2.4). Большинство экономических институтов публикуют прогнозы только на ближайшее десятилетие. Фактически, большинство долгосрочных экономических прогнозов разрабатываются как часть экологических оценок. SSP прогнозируют сохранение исторического роста: около 3,1% в год в рамках SSP2 и 2,5% – в рамках SSP3 (Dellink и др. 2017г.). Для стран ОЭСР прогнозируемый экономический рост несколько ниже исторического уровня (1,7% в рамках SSP2), при этом, годовой рост со временем снижается из-за старения населения. Напротив, в странах с низким уровнем

доходов прогнозируется рост примерно на 3–5% в год. Вследствие ограниченного притока капитала в настоящее время и высокой отдачи от капитальных вложений, потенциал роста производительности труда и капитала велик. Для азиатских стран прогнозируемые темпы роста немного ниже, чем быстрые исторические темпы, и, со временем, они будут снижаться в результате взросления их экономик, при этом уровни производительности приблизятся к уровням стран ОЭСР. Напротив, темпы роста выше в Латинской Америке и Карибском бассейне, а также на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Хотя это означает, что в относительном выражении существует определённая конвергенция между различными частями мира, различия остаются значительными. Что касается относительных долей, эти прогнозы предполагают сильные изменения. Например, согласно прогнозам, текущая доля стран ОЭСР в мировой экономике в рамках SSP2 сократится до менее одной трети (по сравнению с примерно половиной в настоящее время), в то время как доля Азии, по прогнозам, вырастет почти до 50%.

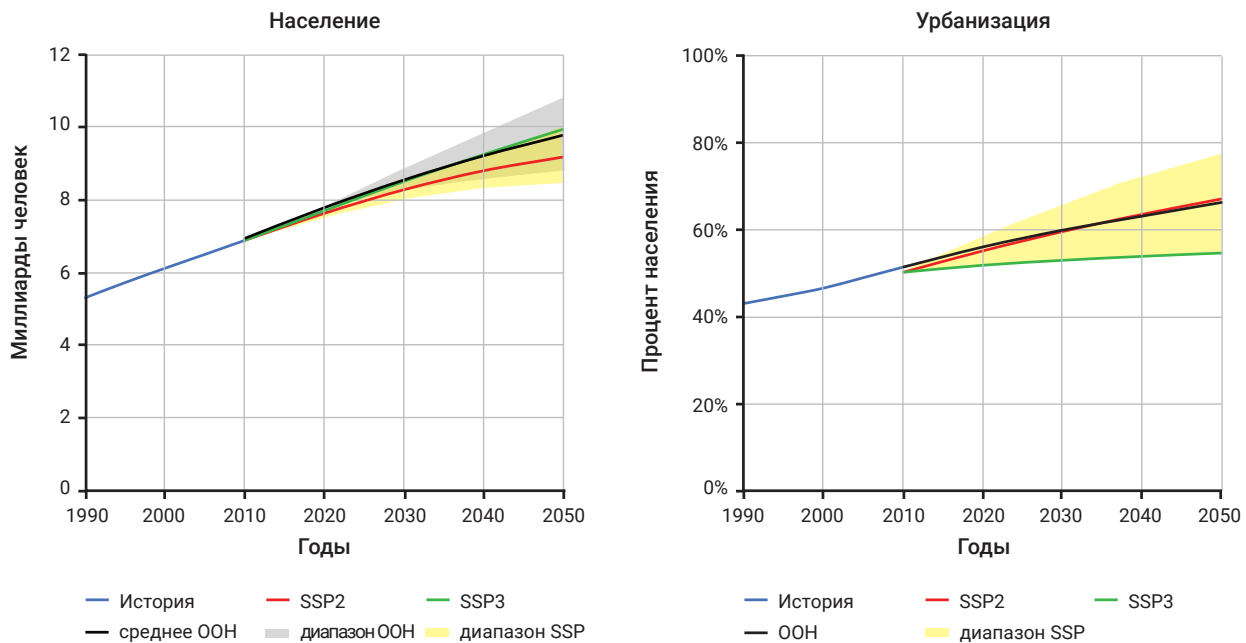
Экономические прогнозы также имеют значение для бедности. Исторически сложилось так, что абсолютная бедность, о чём свидетельствует количество людей, живущих менее чем на 1,90 доллара США в день, упала с 1,85 миллиарда человек в 1990 году до менее 800 миллионов в 2013 году (World Bank 2016а). Прогнозы на 2030 год варьируются от 100 миллионов человек до более чем 1 миллиарда, при этом большинство исследований

Рисунок 21.1: Выбранные цели и связанные с ними кластеры, рассмотренные в этой главе

	Сельское хозяйство, продукты питания, земля и биоразнообразие	Энергия, воздух и климат	Пресная вода	Океаны	Здоровье людей
Благополучие человека	<ul style="list-style-type: none"> • Покончить с голодом 	<ul style="list-style-type: none"> • Достичь универсального доступа к современным энергетическим услугам 	<ul style="list-style-type: none"> • Достичь всеобщего доступа к безопасной питьевой воде и адекватной санитарии 	<ul style="list-style-type: none"> • Положить конец голоду 	<ul style="list-style-type: none"> • Положить конец предотвратимой смертности детей до 5 лет
Устойчивое потребление и производство	<ul style="list-style-type: none"> • Повысить продуктивность сельского хозяйства. • Повысить эффективность использования питательных веществ 	<ul style="list-style-type: none"> • Повысить энергоэффективность • Увеличить долю возобновляемой энергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Повысить эффективность использования воды 	<ul style="list-style-type: none"> • Повысить продуктивность сельского хозяйства • Повысить эффективность использования питательных веществ 	
База природных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> • Достичь нейтральности деградации земель • Остановить утрату биоразнообразия 	<ul style="list-style-type: none"> • Ограничить глобальное потепление • Улучшить качество воздуха в городах 	<ul style="list-style-type: none"> • Снизить дефицит воды • Улучшить качество воды 	<ul style="list-style-type: none"> • Устойчиво управлять ресурсами океана • Минимизировать подкисление океана • Снизить загрязнение морей питательными веществами 	



Рисунок 21.2: Прогнозы будущей численности населения мира (слева) и урбанизации (справа)



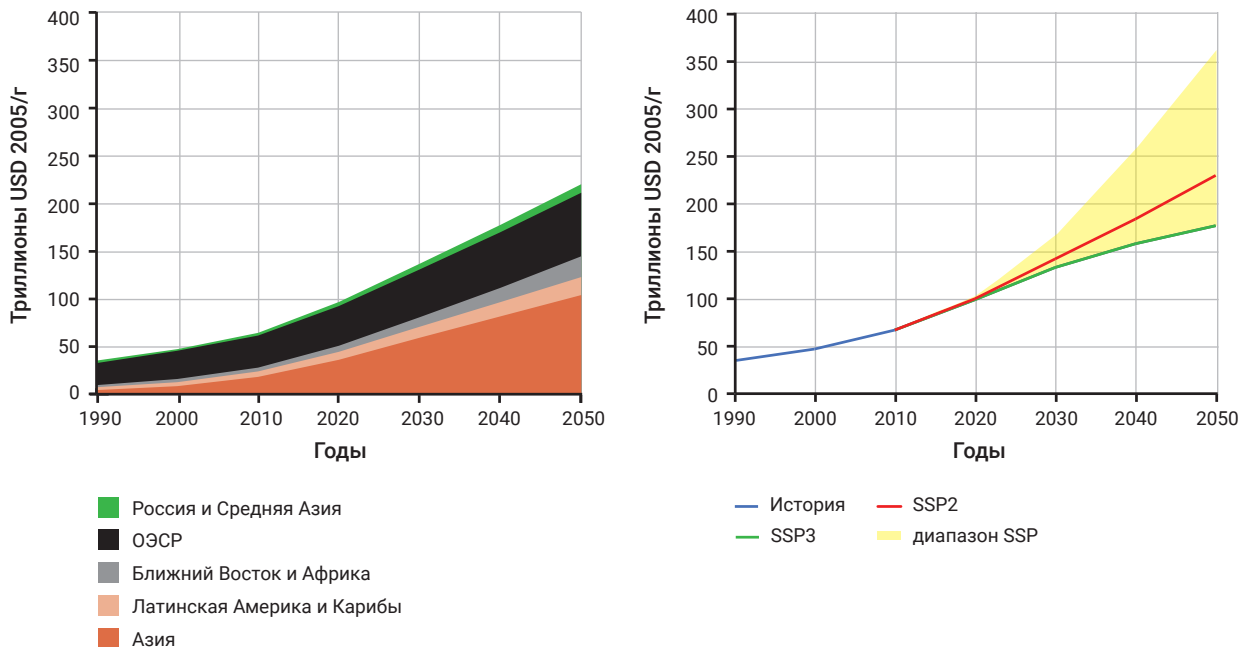
Источник: Прогнозы SSP (Jiang и O'Neill 2017г.; Samir и Lutz 2017г.); прогнозы ООН (United Nations 2014г.; United Nations 2017г.).

предполагают уровень от 400 до 600 миллионов человек (Chandy, Ledlie и Penciakova 2013г.; Burt, Hughes и Milante 2014г.). Различия в сценариях объясняются большими различиями в предположениях о росте потребления домашних хозяйств и изменениях в распределении доходов.

21.3.2 Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразии

Производство продуктов питания и землепользование напрямую связаны с рядом экологических проблем (см.

Рисунок 21.3: Прогнозы будущего общего ВВП по регионам в рамках SSP2 (слева) и мирового ВВП в рамках SSP2 и SSP3 (справа)



Источник: Dellink и др. (2017г.).



Главу 8). Поскольку прогнозируется рост населения и доходов, ожидается также рост потребления продуктов питания, как на душу населения, так и в целом (Vijl и др. 2017г.; Popp и др. 2017г.). В 2050 году, по оценкам, общий объём производства сельскохозяйственных культур (продуктов питания, кормов и биотоплива) составит от 5800 миллионов тонн до 8300 миллионов тонн в год, что на 50–130% больше, чем в 2010 году (Tilman и др. 2011г.; Popp и др. 2017г.), хотя большинство прогнозов предполагают увеличение на 50–60%.

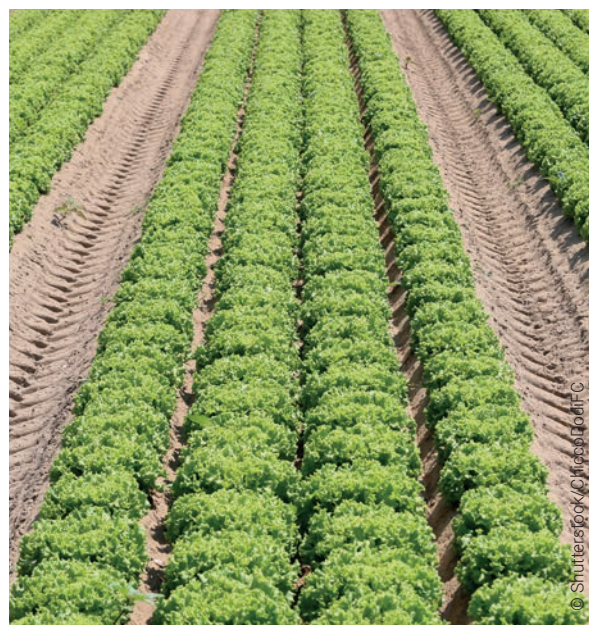
За последние десятилетия во всём мире около 80% увеличения спроса на продукты питания было удовлетворено за счёт интенсификации сельского хозяйства (повышение урожайности и переход к более интенсивным системам животноводства), а 20% – за счёт увеличения сельскохозяйственных площадей (Smith и др. 2010г.). Согласно прогнозам, эти доли более или менее сохранятся в будущем. Конечным результатом является увеличение общей площади сельскохозяйственных угодий (пахотных земель и пастбищ) в 2050 году на 3–9% (Popp и др. 2017г.). Учитывая, что в ряде регионов наиболее продуктивные земли уже используются, расширение земель происходит на менее продуктивных землях, требующих большей площади на тонну продукции (van der Esch и др. 2017г.). В целом, расширение происходит за счёт лесов и саванн, в которых расположены важные точки биоразнообразия, поглотители углерода и другие экосистемные услуги (CBD 2014г.).

В целом, урожайность зерновых, согласно прогнозам, будет увеличиваться на 0,4–0,9% в год в период с 2010 по 2050 годы (Alexandratos и Bruinsma 2012г.; Popp и др. 2017г.), по сравнению с 1,9% в год в период с 1961 по 2007 годы (Alexandratos и Bruinsma 2012г.). Такое повышение урожайности в будущем будет достигнуто за счёт комбинации изменений в применении удобрений, использовании орошения и других средств (например, механизации, селекции), потенциально увеличивая нагрузку на окружающую среду.

Тенденции в области голода

Ключевой задачей в этом кластере является искоренение голода к 2030 году (Задача 2.1 ЦУР). В период с 2005 по 2014 годы глобальный голод уменьшился как в абсолютном, так и в относительном выражении. Однако

с 2014 года масштабы голода усиливаются: по оценкам, 815 миллионов человек недоедали в 2016 году (FAO и др. 2017г.). Глобальные модели прогнозируют сокращение численности недоедающего населения к 2030 году, главным образом за счёт ожидаемого роста доходов в нынешних регионах с низкими доходами (Alexandratos и Bruinsma 2012г.; Hasegawa и др. 2015г.; Laborde и др. 2016г.; Vijl и др. 2017г.; FAO и др. 2017г.). Эти прогнозы обычно основаны на данных за период до 2014 года и поэтому не включают недавнее повышение уровня голода. Различия в исторических уровнях голода обычно связаны с годом, когда модель переключается с исторических данных на модельные прогнозы (здесь, в основном, 2005 или 2010г.). Число недоедающих в различных исследованиях прогнозируется на уровне 300–650 миллионов человек в 2030 году и примерно от 100 до 300 миллионов в 2050 году (Рисунок 21.5). Хотя это и представляет собой улучшение по сравнению с сегодняшними цифрами, эти уровни значительно превышают цель искоренения голода к 2030 году.

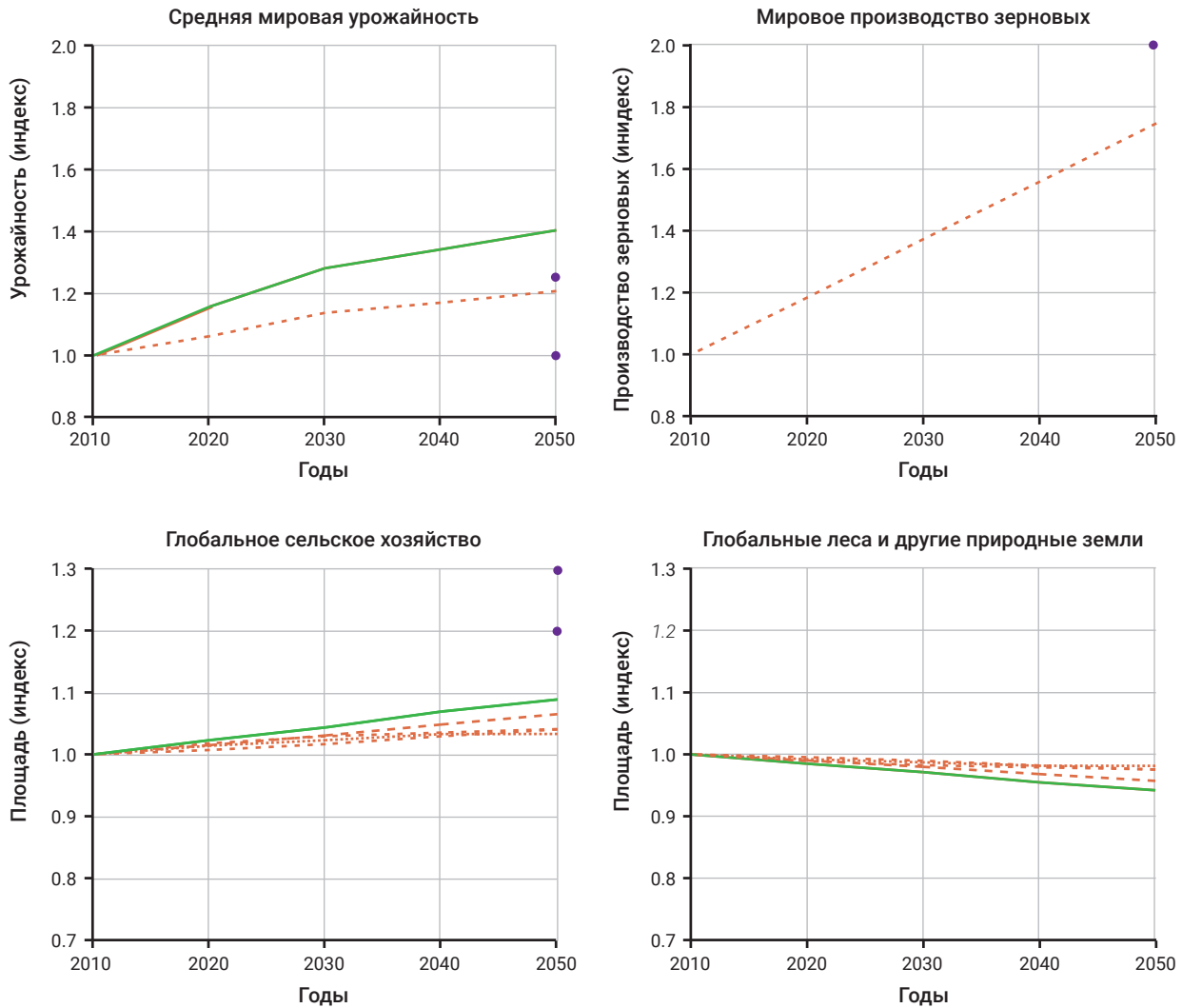


Вставка 21.4: Влияние изменения климата на сельское хозяйство

В сценариях обычного развития событий ожидается, что средняя глобальная температура повысится более, чем на 2°C в 2050 году и на 2,5–6°C в 2100 году (IPCC 2014b). Ожидается, что такое изменение климата создаст значительные риски для сельского хозяйства из-за изменения сезонных режимов выпадения осадков, повышения пиковых температур, увеличения частоты и силы засух, увеличения риска катастрофических явлений (штормов) и нарушения экосистемных услуг для сельского хозяйства. Это явно может оказать негативное влияние на способность сельскохозяйственной системы достичь ЦУР в отношении голода, устойчивого сельского хозяйства и защиты биоразнообразия. Прогнозируемые воздействия различаются для разных культур и регионов, а также для разных сценариев адаптации. В целом, ожидается, что тропические регионы испытают более серьёзные негативные воздействия, чем регионы с умеренным климатом – и они будут испытывать это при более низких уровнях потепления (в исторический период, согласно МГЭИК, сообщалось о более сильных воздействиях в регионах с умеренным климатом). Если будет осуществлена адаптация к изменению климата, урожайность может увеличиться, особенно в регионах с умеренным климатом, за счёт комбинированного воздействия изменения климата и удобрения CO₂. Согласно оценке МГЭИК, после 2050 года риск более серьёзных воздействий возрастёт. Сочетание растущего спроса на продукты питания и повышения температуры в прогнозах высокого уровня подразумевает значительные риски для продовольственной безопасности на глобальном и региональном уровнях.



Рисунок 21.4: Прогнозы будущей средней урожайности в мире (вверху слева), производства сельскохозяйственных культур (вверху справа), сельскохозяйственных площадей (внизу слева), а также лесов и других природных территорий (внизу справа)



Источник

— КБО ООН (2017г.) — Рорр и др. (2017г.) • Tilman и др. (2017г.)

Модель (Рорр и др. 2017г.)

— AIM/CGE - - - GCAM4 - - - IMAGE - - - MESSAGE-GLOBIOM REMIND-MAGPIE

Источник: Tilman и др. 2011г.; Рорр и др. 2017г.; UNCCD 2017. For Рорр и др. (2017г.), показаны результаты только сценария SSP2. Для Tilman и др. (2011г.), показан только сценарий «применяемых в настоящее время технологий» с использованием удобрений, больше или столько же, что и сейчас.

Тенденции утраты биоразнообразия

Как обсуждалось в Главе 6, утрата биоразнообразия имеет ряд причин (Задача 15.5 ЦУР). Большинство сценарных исследований подтверждают, что естественная утрата среды обитания была и остаётся единственным наиболее важным фактором, вызывающим утрату биоразнообразия (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.; Newbold и др. 2015г.). Однако тенденции недостатка воды, изменения климата, загрязнения и нарушений – всё это ведёт к дальнейшему сокращению биоразнообразия, в то время как сценарии обычного развития событий показывают, что многие из этих факторов, вероятно, ухудшатся в будущем (SCBD 2014г.; Кок и др. 2018г.). Прогнозируется,

что изменение климата станет основной причиной утраты биоразнообразия, при этом виды будут подвергаться воздействию целого ряда факторов, включая повышение температуры, изменение режима выпадения осадков и повышение уровня моря. Согласно прогнозам, изменение климата также изменит распределение биомов в грядущем столетии, при этом от одной десятой до половины суши в мире будет очень уязвима для сдвигов биомов в условиях изменения климата (Gonzalez и др. 2010г.). Бореальные леса могут быть особенно уязвимыми (Gonzalez и др. 2010г.; Gauthier и др. 2015г.), но прогнозы также показывают, что 5–6% площади суши в Латинской Америке могут претерпеть сдвиги биома в результате



изменения климата к концу века (Voit и др. 2016г.). Сочетание антропогенных факторов может подтолкнуть некоторые региональные социально-экологические системы к критическим точкам и превратить их в государства с сильно сокращённым биоразнообразием и экосистемными услугами (Leadley и др. 2014г.).

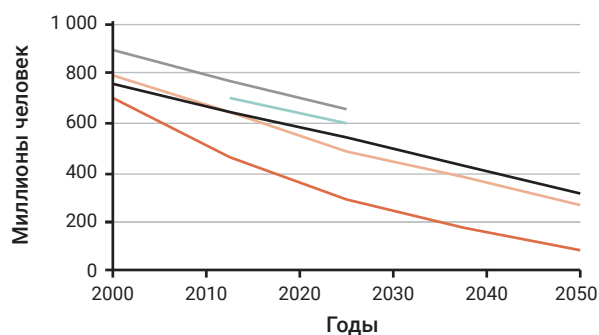
Исследования, опубликованные после 4 доклада «Глобальная перспектива в области биоразнообразия», подтверждают дальнейший консенсус в отношении того, что биоразнообразие будет продолжать сокращаться при обычных сценариях ведения дел. Модельные прогнозы предполагают изменения в ряде различных аспектов биоразнообразия. «Глобальная земельная перспектива» предоставляет прогнозы среднего обилия видов (MSA), показателя нетронутости экосистем, прогнозируя дальнейшее увеличение потерь MSA: с 34% в 2010г. до 43% и 46% в 2050г. в рамках SSP2 и SSP3, соответственно (van der Esch и др. 2017г.; **Рисунок 21.6**). Используя сценарии изменения землепользования в соответствии с Репрезентативной траекторией концентрации (RCP) 8.5

численностью в 1970 году (World Wide Fund for Nature [Всемирный фонд дикой природы] [WWF] 2016г.). По прогнозам, численность популяции хищных и копытных млекопитающих также сократится в связи с будущим землепользованием и изменением климата (Visconti и др. 2016г.). К 2050 году прогнозируется снижение индекса LPI на 18–35% на основании способности видов к расселению. Такое снижение численности связано с увеличением риска исчезновения на 8–23% (Visconti и др. 2016г.).

Тенденции деградации земель

Деградация земель (Задача 15.3 ЦУП) является серьёзной проблемой во всём мире и связана с отсутствием продовольственной безопасности, уязвимостью к изменению климата и бедности, а также со снижением выбросов ПГ (UNCCD 2017г.; van der Esch и др. 2017г.). Оценки количества людей, затронутых деградацией земель, варьируются от 1,3–1,5 миллиарда человек (Bai и др. 2008г.; Barbier и Hochard 2016г.; см. Главу 8) до гораздо более высоких оценок в 3,2 миллиарда человек (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по Биоразнообразию и экосистемным услугам] [IPBES] [МНПБЭУ] 2018г.). Хотя значительная часть пострадавших – бедные сельские жители, живущие на маргинальных землях – деградация земель также происходит на лучших сельскохозяйственных землях из-за неправильного управления или чрезмерного выпаса. Например, в Бразилии более половины всех пастбищ находятся на продвинутой стадии деградации, что вызывает

Рисунок 21.5: Прогнозы численности голодающего населения мира в будущем

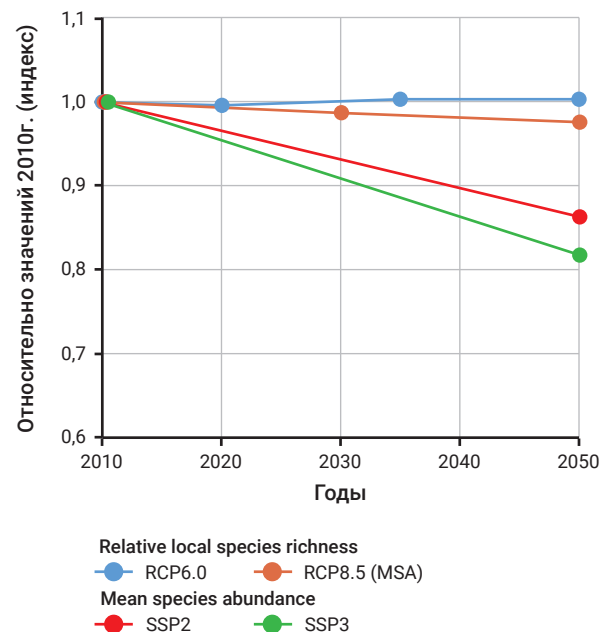


- SSP2 из Hasegawa и др. (2015г.)
- SSP2 from Vijl и др. (2017г.)
- Laborde и др. (2016г.)
- Alexandratos и др. (2012г.)
- FAO/IFAD/WWF (2015г.)

Источник: Alexandratos и Bruinsma 2012г.; FAO, Международный фонд сельскохозяйственного развития и Всемирная продовольственная программа 2015г.; Hasegawa и др. 2015г.; Laborde и др. 2016г.; Vijl и др. 2017г.

IPCC, Newbold и др. (2015г.) прогнозировали сокращение богатства местных видов на 3,4% к 2100 году (см. **Рисунок 21.6**). Прогнозируется, что сочетание изменения климата и землепользования для одного и того же сценария RCP приведёт к кумулятивной утрате 38% видов из сообществ позвоночных (Newbold 2018г.). Многие эффекты сосредоточены в странах с богатым биоразнообразием, но экономически неблагополучных (Newbold и др. 2015г.), а также в тропических лугах и саваннах (Newbold 2018г.). Кроме того, экстраполяция индекса живой планеты (LPI), измеряющего изменения в популяциях наземных, морских и пресноводных позвоночных, предполагает, что к 2020 году популяции сократятся в среднем на 67% по сравнению с их

Рисунок 21.6: Прогнозы относительного богатства местных видов для ряда сценариев стабилизации климата и средней численности видов (MSA) для землепользования SSP2 и SSP3



Источник: Относительное видовое богатство от Newbold и др. 2015г.; Средняя численность видов по данным van der Esch и др. 2017г.



значительную потерю продуктивности (Strassburg и др. 2014г.; Assad и др. 2015г.). Фактически, расширение и нерациональные методы ведения сельского хозяйства и животноводства являются наиболее важными прямыми факторами деградации земель (IPBES 2018г.).

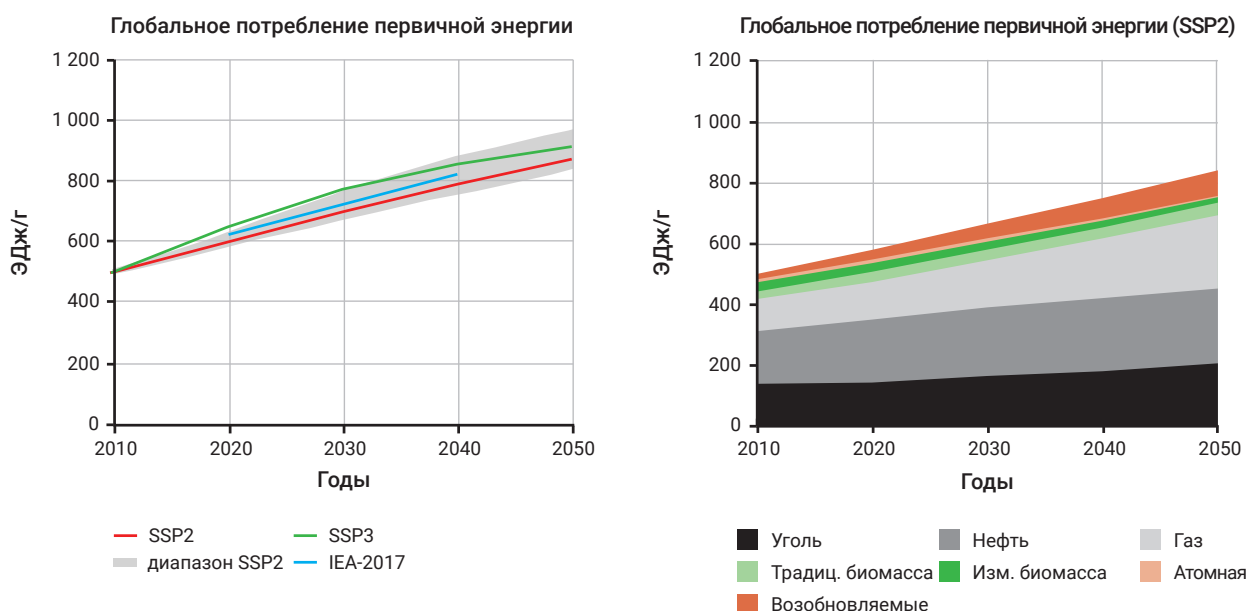
В глобальном масштабе в период с 1982 по 2010 годы при корректировке климатических воздействий тенденция к снижению чистой первичной продуктивности (ЧПП) наблюдается примерно на 12% сельскохозяйственных земель и примерно на 5% природных земель (Schut и др. 2015г.; van der Esch и др. 2017г.). В региональном разрезе доля сельскохозяйственных земель в Российской Федерации/Средней Азии и странах Африки к югу от Сахары примерно вдвое больше, а ЧПП сокращается (Schut и др. 2015г.; van der Esch и др. 2017г.). По сравнению с ненарушенным состоянием, текущая ЧПП, по оценкам, будет значительно меньше, на 28 млн км², или 23% площади земель в мире, что соответствует примерно 5% потерям в глобальной ЧПП (Smith и др. 2016г.; van der Esch и др. 2017г.). Деградация почв включает, среди прочего, эрозию почв и потерю почвенного органического углерода. Исторически сложилось так, что около 176 Гт почвенного органического углерода (8%) уже было потеряно в результате изменений в землепользовании, включая преобразование природных земель в сельское хозяйство и чрезмерный выпас на пастбищах (Stoorvogel и др. 2017а; Stoorvogel и др. 2017b). В результате продолжающегося переустройства земель и неустойчивого управления земельными ресурсами в период с 2010 по 2050 годы прогнозируется потеря дополнительных 27 Гт почвенного органического углерода, что повлияет на урожайность сельскохозяйственных культур из-за снижения водоудерживающей способности и потери питательных веществ (van der Esch и др. 2017г.). Кроме того, потеря органического углерода в почве будет

иметь более широкое воздействие на биоразнообразие, гидрологию и выбросы углерода. Ожидается, что дальнейшая деградация земель будет происходить из-за тенденций в землепользовании (см. **Рисунок 21.4**), изменения климата и увеличения нагрузки на земельные и водные ресурсы. Деградация земель вызывает особую озабоченность в засушливых районах, где к 2050 году прогнозируется увеличение численности населения на 40–50% в соответствии со сценарием SSP2, что намного превышает прогнозируемый рост на 25% для незасушливых земель (van der Esch и др. 2017г.). В целом, эти тенденции показывают, что нейтральный к деградации земель мир не будет достигнут без целенаправленных политик.

21.3.3 Энергия, воздух и климат

Энергетическая система играет решающую роль в достижении устойчивого развития. Использование энергии – необходимое условие для благополучия человека. В то же время нынешние модели потребления и производства энергии в значительной степени способствуют изменению климата и загрязнению воздуха. Ожидается, что в следующие несколько десятилетий спрос на энергию будет ещё больше увеличиваться за счёт роста населения и связанной с этим деятельности человека. В целом, большинство сценариев прогнозируют увеличение спроса на первичную энергию на 50–70% в период 2015–2050 годов. И это несмотря на прогнозируемое снижение энергоёмкости примерно на 1–2,5% в год, аналогичное тому, которое достигалось исторически (например, van Vuuren и др. 2016г.; Riahi и др. 2017г.). Хотя возобновляемые энергоресурсы на сегодняшний день являются наиболее быстрорастущим видом энергии, ископаемые виды топлива продолжают составлять львиную долю от общего энергоснабжения в сценариях

Рисунок 21.7: Прогнозы будущего глобального потребления первичной энергии (левая панель) и по энергоносителям в сценарии маркера SSP2 (правая панель)



Источник: SSP Public Database 2016г.; IEA 2017а; Riahi и др. 2017г.



без новой политики. В большинстве сценариев обычного развития доля возобновляемых источников энергии возрастает с 15% в 2015 году до примерно 20–30% в 2050 году (полный диапазон 10–30%) (van Vuuren и др. 2016г.). Возобновляемые источники энергии начали с небольшой доли в 2015 году и, в большинстве случаев, успешно заменяют ископаемое топливо в энергетическом секторе, которое составляет важную, но ограниченную часть общего энергопотребления. Сценарные исследования, специально изучающие влияние политик, сформулированных странами в рамках их обязательств по Парижскому соглашению, часто имеют несколько более низкий спрос на энергию и более быстрый рост неископаемой энергии, но, в лучшем случае, это приводит к стабилизации спроса на ископаемое топливо.

Тенденции доступа к современным энергетическим услугам

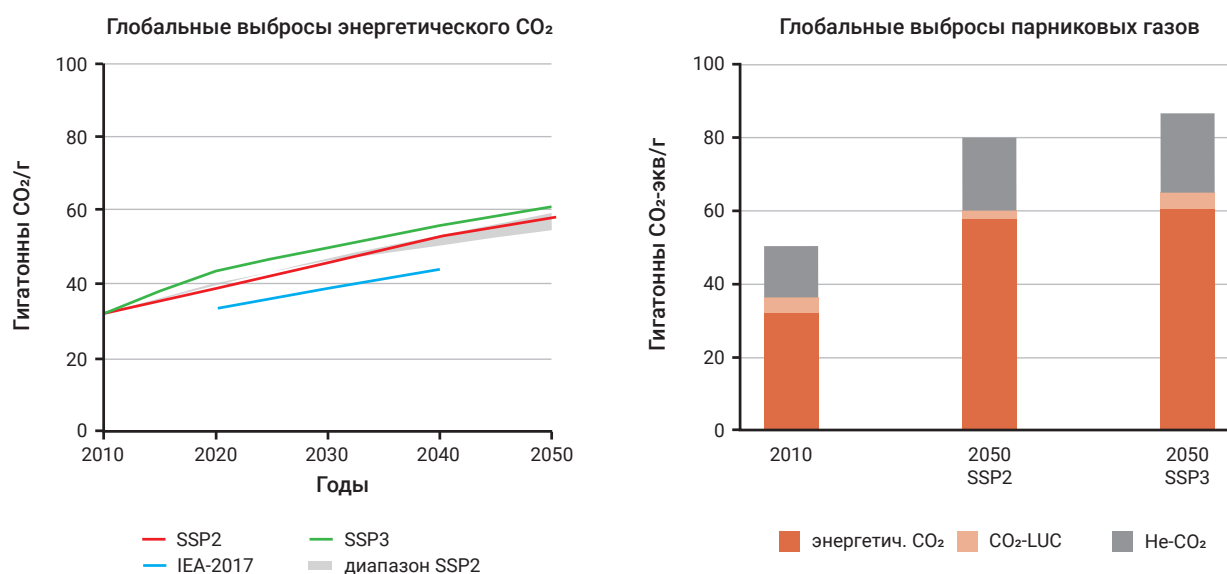
Доступ к современным энергетическим услугам (Задача 7.1 ЦУР) является важной предпосылкой человеческого развития (IEA 2017b). В настоящее время около 2,8 миллиарда человек во всём мире полагаются на традиционную биомассу, керосин и уголь – топливо, не считающееся чистым – в то время как 1,1 миллиарда человек не имеют доступа к электричеству (IEA 2017b). Воздействие загрязнения воздуха в домашних условиях, вызванное использованием традиционной биомассы в открытых кострах или традиционных печах, может привести к детской и взрослой смертности и заболеваемости. В целом, в 2015 году загрязнение воздуха в домашних хозяйствах стало причиной почти 3 миллионов смертей во всём мире, включая 250000 детских смертей (GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.). С 2000 года

был достигнут прогресс во всех регионах, особенно в Азии, в то время как в странах Африки к югу от Сахары рост населения значительно опережал достигнутый прогресс. Согласно прогнозам, эти тенденции сохранятся к 2030 году (Lucas и др. 2015г.; Dagnachew и др. 2017г.; IEA 2017b; Lucas, Dagnachew и Hof 2017г.). В целом, согласно прогнозам, к 2030 году численность населения, не имеющего доступа к чистым видам топлива для приготовления пищи, сократится примерно до 2,3 миллиардов человек, причём в городах это число будет больше, чем в сельской местности (IEA 2017b). Согласно предположениям SSP2, к 2030 году около 140000 детей в возрасте до пяти лет ежегодно будут умирать в результате загрязнения воздуха в домашних условиях (Lucas и др. 2018г.). Модельные прогнозы также показывают сокращение численности не имеющего доступа к электричеству населения примерно до 700 миллионов в 2030 году, при этом, в большинстве регионов, за исключением Африки к югу от Сахары, доступ будет практически всеобщим (IEA 2017b). Хотя в период с 2010 по 2030 годы ожидается, что более 550 миллионов человек получат доступ к электроэнергии в странах Африки к югу от Сахары, 500 миллионов человек всё ещё не будут иметь доступа к 2030 году, многие из них будут проживать в сельских районах (Dagnachew и др. 2017г.).

Тенденции изменения климата

Увеличение использования ископаемого топлива предполагает увеличение выбросов парниковых газов и соответствующей глобальной средней температуры (ЦУР 13). Прогнозируется, что в период 2010–2050 годов выбросы ПГ увеличатся на 30–70% (Riahi и др. 2017г.; IEA 2017a; **Рисунок 21.8**). Большая часть этого увеличения прогнозируется для стран с низкими доходами. Тем

Рисунок 21.8: Прогнозируемое увеличение глобальных выбросов CO₂ (слева) и общих выбросов парниковых газов (справа)



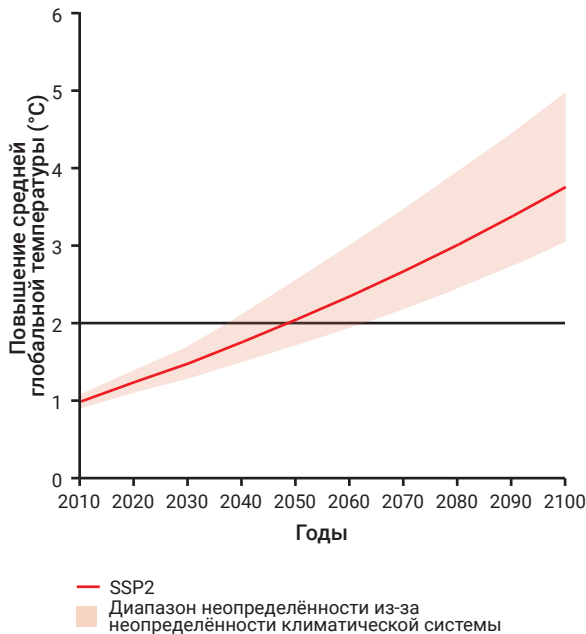
Источник: Результаты показаны для SSP2 (среднее значение по различным моделям, разрабатывающим этот сценарий, и самое низкое и самое высокое в диапазоне, Riahi и др. 2017г.) и SSP3 (среднее значение модели, Riahi и др. 2017г.), а также сценарий МЭА. (IEA 2017a, справочный пример).



не менее, выбросы на душу населения в странах ОЭСР остаются самыми высокими. Ожидается, что выбросы ПГ увеличатся не только из-за этих тенденций, связанных с энергетикой, но и другие виды деятельности также внесут свой вклад. К ним относятся выбросы CO₂ в результате изменений в землепользовании (LUC) (медленно уменьшающиеся с течением времени) и другие выбросы CO₂, связанные с энергетикой и сельским хозяйством. Ожидается, что сумма выбросов, не связанных с CO₂, со временем будет увеличиваться, в основном за счёт тенденций в сельском хозяйстве.

Ожидается, что в результате этого глобального увеличения выбросов, глобальная температура повысится с примерно 1°C по сравнению с доиндустриальными уровнями в 2016 году (Visser и др. 2018г.) до примерно 4°C к 2100 году по сценарию SSP2, скорее всего, превысив цель Парижского соглашения в 2°C до 2050г. (IPCC 2014b; см. **Рисунок 21.9**). Есть существенные различия в повышении температуры в разных частях мира. Как правило, повышение температуры больше в более высоких широтах, например, в умеренном поясе и в полярных регионах. Помимо изменений температуры прогнозируются значительные

Рисунок 21.9: Повышение средней глобальной температуры



Источник: База данных SSP2, диапазон взят из базовых сценариев МГЭИК (IPCC 2014b).

изменения в количестве осадков, при этом некоторые регионы станут суше, а другие – более влажными. Однако такие подробные закономерности в переменных изменения климата всё ещё очень неопределены. Во многих местах прогнозируемое потепление превысит повышение средней глобальной температуры (которое определяется как повышение температуры над сушей и океанами). Используя прогнозируемые изменения температуры, МГЭИК оценила воздействия, связанные с изменением климата (IPCC 2014b). При таком сильном потеплении, как в сценариях обычного развития,

прогнозируемых здесь, воздействия оцениваются как серьёзные для всех категорий, включая повышение уровня моря, негативное воздействие на сельское хозяйство во всём мире (см. **Вставку 21.4**), негативное воздействие на биоразнообразие и риск необратимых изменений во всей климатической системе.

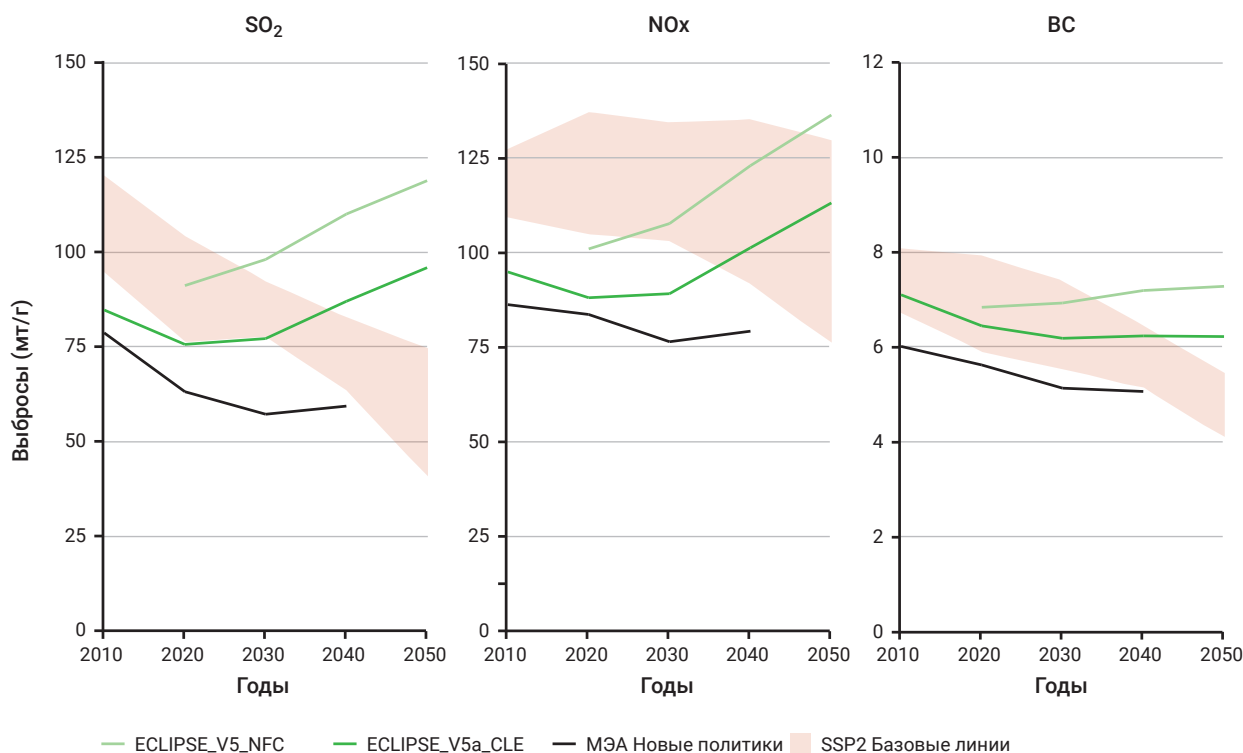
Тенденции загрязнения воздуха

С точки зрения общественного здравоохранения, взвешенные в воздухе частицы и приземный озон являются наиболее важными загрязнителями воздуха (Задача 11.6 ЦУР), при этом воздействие PM_{2.5} вносит наибольший вклад в преждевременную смертность (см. Главу 5). По оценкам исследования «Глобальное бремя болезней», воздействие атмосферных PM_{2.5} было пятым по значимости фактором риска смертности в 2015 году, что привело к примерно 4 миллионам смертей и 103 миллионам потерянных лет здоровой жизни (Cohen и др. 2017г.).

За последние несколько лет было сделано несколько прогнозов загрязнения воздуха (Stohl и др. 2015г.; IEA 2016г.; OECD 2016г.; Klimont и др. 2017г.; Rao и др. 2017г.; UNEP 2017г.). Многие прогнозы были построены с использованием коэффициентов выбросов из последовательных версий модели взаимодействия и синергии парниковых газов и загрязнения воздуха (GAINS) (Amann и др. 2011г.; Klimont и др. 2017г.). Помимо эволюции этих основных коэффициентов выбросов, прогнозы различаются в своих предположениях относительно предложения и спроса на энергию, а также в том, в какой степени политика контроля за загрязнением воздуха будет реализована в будущем.

В наиболее пессимистических сценариях рассматривается ситуация, в которой не применяются дополнительные меры по контролю за загрязнением воздуха. Примером может служить исследование ОЭСР (OECD 2016г.), в котором прогнозируется значительное увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу к 2060 году вследствие увеличения экономической активности и спроса на энергию. Более реалистичные сценарии рассматривают ожидаемое улучшение законодательства о загрязнении воздуха. Например, сценарий «Новая политика» МЭА (IEA 2016г.) прогнозирует более оптимистичное будущее, в котором будут реализованы недавно объявленные политики, включая определяемые на национальном уровне взносы (NDC) в соответствии с Парижским соглашением, что приведёт к использованию технологий контроля выбросов и упрощению перехода к более чистым источникам энергии. Эта новая политика приведёт к медленному снижению глобальных выбросов загрязнителей воздуха к 2040 году, хотя в быстро развивающихся регионах, вероятно, и дальше будет наблюдаться рост выбросов загрязняющих веществ (IEA 2016г.; UNEP 2017г.). В странах с высоким уровнем доходов ожидается сокращение выбросов в результате ужесточения стандартов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на электростанциях и от транспортных средств, переход на низкоуглеродные источники производства электроэнергии и повышение энергоэффективности. Ожидается, что в развивающихся регионах рост экономической активности и спроса на энергию будет опережать усилия по борьбе с

Рисунок 21.10: Прогнозы выбросов загрязнителей воздуха SO₂, NO_x и BC



Источник: ECLIPSE_V5_NFC и ECLIPSE_V5a_CLE представляют собой сценарии «прекращение контроля» и «текущее законодательство» ECLIPSE (Stohl и др. 2015г.; Klimont и др. 2017г.). «Новая политика» МЭА представляет собой новый политический сценарий МЭА, включающий NDC Парижского соглашения (IEA 2016г.). Для сценария SSP2 штриховка представляет диапазон для всех моделей (Rao и др. 2017г.).

загрязнением до тех пор, пока уровень доходов не достигнет определённого уровня.

Однако выбросы PM_{2.5} (в основном органического углерода (OC) и чёрного углерода (BC)) и их воздействие могут снизиться вследствие расширения доступа к чистым источникам энергии для приготовления пищи, отопления и освещения (IEA 2016г.). Проект ECLIPSE (Stohl и др. 2015г.; Klimont и др. 2017г.), который более широко использовался сообществом исследователей атмосферы, например, в отчёте «О разнице в выбросах за 2017 год» (UNEP 2017г.), включает сценарий действующего законодательства (CLE), который находится между траекториями ОЭСР и МЭА. Сценарии выбросов загрязняющих веществ в атмосферу были разработаны для каждого из сценариев SSP на основе наборов предположений о строгости и реализации будущих мер контроля выбросов загрязняющих веществ в соответствии с общей сюжетной линией сценария (Rao и др. 2017г.). В этих сценариях также использовались коэффициенты выбросов модели GAINS. К 2040 году диапазон сценариев выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в рамках SSP охватывает более пессимистические сценарии продолжения роста без дополнительных политических мер (OECD 2016г.) и более оптимистичные сценарии новых политик (IEA 2016г.).

В целом, сценарии без новых политик показывают небольшое уменьшение или увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Согласно данным

Глобального бремени болезней (GBD 2016 Risk Factors Collaborators 2017г.), в 2016 году примерно 95% и 58% населения мира проживали в районах, где среднегодовые концентрации PM_{2,5} превышали рекомендованные 10 мкг/м³ и менее строгую промежуточную цель в 35 мкг/м³, соответственно, что способствовало примерно 4 миллионам преждевременных смертей (Health Effects Institute 2018г.). Используя данные о выбросах в качестве входных данных, может использоваться модель источник-рецептор TM5-FASST (van Dingenen и др. 2018г.) для оценки годовых концентраций PM_{2,5}, которые могут быть нанесены на карту будущих демографических прогнозов для оценки, кто подвергнется воздействию конкретных уровней PM_{2,5} и количества преждевременных смертей. К 2050 году прогнозируемые значения для населения, подвергающегося воздействию концентраций PM_{2,5} выше 10 мкг/м³ и 35 мкг/м³, составят 63 и 9%, соответственно, для маркерного сценария SSP2 (Rao и др. 2017г.) и 81 и 40%, соответственно, для сценария ECLIPSE V5a «действующее законодательство» (Stohl и др. 2015г.; Klimont и др. 2017г.). Это означает, что загрязнение воздуха будет по-прежнему способствовать миллионам преждевременных смертей ежегодно: согласно оценке сценария МЭА «Новая политика» 4,5 миллиона преждевременных смертей к 2040 году (IEA 2016г.), а по сценарию ECLIPSE V5a – 7 миллионов преждевременных смертей к 2050 году (Stohl и др. 2015г.; Klimont и др. 2017г.), охватывая весь спектр публикаций. Глобальные экономические потери из-за снижения производительности труда, роста затрат



на здравоохранение и снижения урожайности могут составить 1% мирового валового внутреннего продукта (ВВП) к 2060 году (OECD 2016г.). Между регионами наблюдаются большие различия, при этом потери некоторых из них достигают 3% ВВП (OECD 2016г.).

21.3.4 Пресная вода

Экологические проблемы, связанные с пресной водой, тесно связаны с развитием кластера сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия (см. Раздел 21.3.2) и кластера энергетики, воздуха и климата (см. Раздел 21.3.3) как в качестве природного ресурса, так и в качестве стока для загрязнений. Пресная вода необходима для здоровья человека (питьевая вода и санитария), а также для сельского хозяйства и производства энергии, в то время как дисбаланс предложения и спроса пресной воды может вызвать серьёзную нехватку воды. Кроме того, чрезмерная потеря питательных веществ (азота и фосфора) в водных экосистемах из-за стока и эрозии может вызвать эвтрофикацию озёр и рек.

Тенденции в питьевой воде и санитарии

В 2015 году почти 2,1 миллиарда человек не имели доступа к безопасным услугам питьевой воды (Задача 6.1 ЦУР), а 0,8 миллиарда из них даже не имели улучшенного источника водоснабжения (World Health Organization [Всемирная организация здравоохранения] [WHO] [ВОЗ] и United Nations Children's Fund [Детский фонд Организации Объединённых Наций] [UNICEF] [ЮНИСЕФ] 2017г.). Кроме того, 4,5 миллиарда человек не имели доступа к безопасным санитарным услугам (Задача 6.2 ЦУР), а у 2,3 миллиарда из них даже не было улучшенного источника (WHO и UNICEF 2017г.). В целом, небезопасная питьевая вода, санитария и мытье рук (WASH) стали причиной около 1,5 миллиона смертей, включая 410000 детских смертей, в основном из-за диарейных заболеваний (GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.). Lucas и др. (2018г.) прогнозируют, что к 2030 году более 30 миллионов детей будут по-прежнему жить без доступа к улучшенным услугам питьевой воды, а около 150 миллионов не будут иметь доступа к улучшенным санитарным условиям, согласно предположениям SSP2. Это означает, что 400 миллионов человек живут без доступа к улучшенным услугам питьевой воды и около 2 миллиардов не имеют доступа к улучшенным санитарным условиям. Особенно остро стоит проблема санитарии. В период с 2015 по 2030 годы около 5,6 миллиарда человек будут нуждаться в безопасной управляемой санитарии, а около 1,3 миллиарда человек должны будут перейти с открытой дефекации на стационарную (Maga и Evans 2018г.). Улучшение доступа к безопасным услугам WASH приведёт к значительному сокращению числа детей, страдающих от связанных с этим заболеваний. Однако согласно предположениям SSP2, к 2030 году около 220000 детей в возрасте до пяти лет умрут в результате неадекватной питьевой воды и санитарных условий (Lucas и др. 2018г.).

Тенденции качества воды

Загрязнение пресной воды включает в себя различные типы химических веществ, а также чрезмерную нагрузку биогенных веществ (азота и фосфора) на водные экосистемы из-за стока и эрозии, а также снижения концентрации кремния. Поскольку сценарные

исследования, связанные с химическими веществами, в значительной степени отсутствуют в научной литературе (см. **Вставку 21.3**), анализ тенденций для этой целевой задачи сосредоточен на загрязнении биогенными веществами.

Азотные (N) и фосфорные (P) удобрения сыграли важную роль в производстве продовольствия, но они также нашли своё применение почти во всех водоёмах мира, вызывая эвтрофикацию рек, озёр и водохранилищ (Задача 6.3 ЦУР). Наиболее важным антропогенным источником азота в пресноводных экосистемах является связанная с сельским хозяйством N-фиксация (использование азотных удобрений и биологическая фиксация сельскохозяйственными культурами). Основными антропогенными источниками фосфора являются использование фосфорных удобрений и сточные воды. Текущая сельскохозяйственная N-фиксация оценивается в 116–127ТгN/год (Vouwman и др. 2017г.). Alexandratos и Bruinsma (2012г.) прогнозируют увеличение использования синтетического азота до 138 ТгN/год в 2050 году, в то время как Mogollón и др. (2018а) прогнозируют увеличение до 185 и 260 ТгN/год в 2050 году согласно сценариям SSP2 и SSP3, соответственно, что свидетельствует о неопределённости будущих прогнозов. Согласно прогнозам, глобальное поступление фосфора в пахотные земли увеличится с 14,5 ТгP/год в 2010 году (Vouwman и др. 2017г.) до 26 и 27 ТгP/год в 2050 году согласно сценариям SSP2 и SSP3, соответственно (Mogollón и др. 2018b).

Прогнозы использования N удобрений в будущем сильно зависят от динамики эффективности использования азота (ЭИА), которая снизилась с 0,42 в 1970 году до 0,35 в 1980-х годах, а затем снова увеличилась до 0,42 в 2010 году (Vouwman и др. 2017г.). Тенденция к снижению в 1980-х годах была связана с увеличением использования удобрений в странах с низким уровнем потребления, что первоначально привело к очевидному снижению эффективности, в то время как более позднее увеличение было в значительной степени результатом улучшения сельскохозяйственных практик и экологического законодательства в развитых регионах (Vouwman и др. 2017г.; Rao и др. 2017г.). Согласно прогнозам, эти тенденции сохранятся и в будущем, при этом прогнозируемый ЭИА для SSP2 увеличится до 0,55 в 2050 году (Mogollón и др. 2018а). Эффективность использования фосфора (ЭИФ) снизилась с 0,51 в 1970 году до несколько более низких значений в 1980-х годах, а затем увеличилась до 0,6 в 2010 году (Mogollón и др. 2018b). Будущие значения ЭИФ сильно зависят от накопления фосфора (низкая ЭИФ) в остаточных резервуарах почвы или их истощения (высокая ЭИФ), что можно рассматривать как вклад в будущее производство.

Совершенно очевидно, что текущее и прогнозируемое использование азота и фосфора в сельском хозяйстве значительно превышает целевые уровни 62 ТгN/год и 6,2 ТгP/год. В то же время строительство плотин и разработка водохранилищ для хранения воды и выработки гидроэлектроэнергии приводит к улавливанию кремния (Si) (например, Mavaara, Dürr и van Cappellen 2014г.; Ran и др. 2018г.). Нарушение стехиометрии питательных веществ (увеличение N:P, увеличение N:Si) может привести



к размножению вредных водорослей. Глобальная проблема вредных водорослей сейчас находится на пути всё более частых цветений в большем количестве мест с возрастающей степенью и с большим количеством токсинов (Glibert 2017г.).

Сточные воды представляют собой ещё один важный источник питательных веществ в пресноводных системах. Улучшение санитарии сосредоточено на аспектах здоровья, а системы санитарии предназначены для гигиенического отделения экскрементов от контакта с людьми. Однако без очистки сточных вод канализационные системы создают прямые выбросы биогенных веществ и органических отходов в поверхностные воды (van Puijenbroek и др. 2015г.). Хотя по прогнозам доступ к санитарии будет расширяться, расширение очистки сточных вод будет опережаться ростом населения и тенденциями урбанизации в развивающихся странах (van Puijenbroek, Veusen и Bouwman 2019г.). В результате, глобальные выбросы биогенных веществ из неочищенных сточных вод, по прогнозам, увеличатся с 10 TrN/год в 2010 году до 17 TrN/год в 2050 году и с 1,5 TrP/год до 2,4 TrP/год в соответствии с предположениями SSP2 (van Puijenbroek, Veusen и Bouwman 2019г.).

Тенденции дефицита воды

В настоящее время более 2 миллиардов человек во всём мире живут в речных бассейнах с избыточным водным стрессом (Задача 6.4 ЦУР), то есть доля общего забора пресной воды от общего количества возобновляемой пресной воды превышает пороговое значение в 40% (Oki и Kanae 2006г.; Veldkamp и др. 2015г.; Liu и др. 2017г.). В некоторых странах Африки и Азии эта доля превышает 70% (Economic and Social Council 2017г.).

Согласно прогнозам, глобальная потребность человечества в воде, то есть водозабор, будет расти при всех сценариях тенденций. Некоторые сценарии показывают довольно большое увеличение, то есть с примерно 4000 км³ в год сейчас до 5500 км³ в год к 2050 году (38%) в рамках SSP2 (Wada и др. 2016г.; Satoh и др. 2017г.). Другие показывают меньшее увеличение, исходя из ожидаемого повышения эффективности. Например, Bijl и др. (2018г.) прогнозируют 26% увеличение общего спроса на воду к 2050 году в соответствии со сценарием SSP2. Для сценария высокого спроса прогнозируется увеличение безвозвратного водопользования с 2000 км³ в год до 2500 км³ в год к 2050 году (25%) в рамках SSP2 (Wada и Bierkens 2014г.). В рамках SSP3 ожидается дополнительное увеличение водопотребления на 10% (Wada и др. 2016г.).

Ожидается, что повышение эффективности водопользования будет разным для разных отраслей (сельское хозяйство, промышленность и домашнее хозяйство) и будет колебаться от 0,3 до 1,0% в год по сценарию SSP, который в основном соответствует текущему историческому развитию (Flörke и др. 2013г.; Wada и др. 2016г.). Кроме того, ожидается, что повышение эффективности будет существенно различаться в разных регионах, в зависимости от доступной инфраструктуры и экономических инвестиций. Наибольший рост общего спроса на воду ожидается в Африке, многих частях Азии, западной части Соединённых Штатов Америки, Мексике

и Латинской Америке (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013b; Wada и др. 2016г.) и будет в значительной степени являться результатом быстрого роста населения и увеличения промышленной деятельности (более активного использования электричества и энергии) в развивающихся странах (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013b; Bijl и др. 2016г.; Wada и др. 2016г.; Satoh и др. 2017г.).

Увеличение спроса на воду в сельском хозяйстве в будущем, в первую очередь, обусловлено расширением орошаемых площадей и прогнозируемым изменением климата, которое увеличит потребность в испарении для орошаемых культур (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013b; Wada и Bierkens 2014г.; Mouratiadou и др. 2016г.). По сравнению с бытовым сектором и промышленностью, прогнозируемый спрос на воду для орошения к концу этого столетия покажет гораздо более низкий рост – от 20 до 30% (Elliot и др. 2014г.), хотя некоторые прогнозируют удвоение забора воды для орошения в период с 2010 по 2050гг. (Chaturvedi и др. 2015г.). Хотя прогнозируются умеренные изменения средней глобальной эффективности орошения (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013b), это, вероятно, компенсирует увеличение орошаемых площадей и интенсивности орошения (Wada и др. 2013г.) со значительными различиями эффективности по регионам (Chaturvedi и др. 2015г.). Следует отметить, что повышение концентрации CO₂ в атмосфере может улучшить рост сельскохозяйственных культур и снизить их транспирацию, в то время как одновременное увеличение использования биомассы может потенциально компенсировать рост транспирации сельскохозяйственных культур (Wada и др. 2013г.).

Тенденции для сценариев среднего и высокого спроса на воду (SSP2 и SSP3) предполагают увеличение дефицита воды. Например, исследования прогнозируют значительное увеличение нехватки воды на 74–86% от общей площади Азии при различных сценариях SSP, и что, по крайней мере, 20% территории Азии, вероятно, будут испытывать серьёзный водный стресс к 2050-м годам (Wada и Bierkens 2014г.; Satoh и др. 2017г.). Важно отметить, что во многих частях засушливых и полусушливых регионов ожидается резкое сокращение водных ресурсов из-за изменения климата (Schewe и др. 2014г.). В настоящее время более 1 миллиарда человек в Азии, что составляет почти треть населения, живут в регионах с серьёзной нехваткой воды (Liu и др. 2017г.). Ожидается, что к 2050 году население Азии, подвергающееся серьёзному водному стрессу, увеличится на 42–75%, в зависимости от рассматриваемого сценария (SSP1–3), потенциально увеличиваясь до 2 миллиардов человек в соответствии со сценарием высокой потребности в воде SSP3 (Satoh и др. 2017г.). В глобальном масштабе количество людей, живущих в районах с серьёзным дефицитом воды, демонстрирует аналогичную тенденцию, увеличиваясь с 2 миллиардов человек в настоящее время до 2,8–3,4 миллиардов человек к 2030 году согласно сценариям SSP2 и SSP3, соответственно (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013b). Повышенный водный стресс может нанести ущерб возобновляемым пресноводным ресурсам до такой степени, что они не смогут поддерживать деятельность человека и выполнять свои экологические функции (Satoh



и др. 2017г.; Greve и др. 2018г.). Последствия водного стресса также влияют на сельское хозяйство, здоровье и доходы. Исследования показывают, что водный стресс может привести к снижению ВВП в Центральной и Восточной Азии на 7–10% к 2050 году (World Bank 2016b; Satoh и др. 2017г.).

В то же время прогнозируется, что объём забора невозобновляемых подземных вод почти удвоится для всех основных водопользователей в рамках сценариев SSP2 и SSP3. Ожидается, что доля невозобновляемых ресурсов в общем заборе подземных вод увеличится с 30 до 40%, что указывает на растущую зависимость использования воды человеком от невозобновляемых ресурсов подземных вод (Elliot и др. 2014г.; Wada и Bierkens 2014г.). В некоторых районах уровень грунтовых вод может опуститься слишком глубоко, или в водоносном горизонте или реке может закончиться вода, что усиливает озабоченность по поводу продовольственной безопасности, энергетики, городов и экосистем (Vanham и др. 2018г.).

21.3.5 Океаны

Экологические проблемы, относящиеся к океанам, тесно связаны с развитием кластера сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия (см. Раздел 21.3.2) и кластера энергетики, воздуха и климата (см. Раздел 21.3.3), как в качестве природного ресурса, так и в качестве резервуара для стока загрязнений. Океаны являются важным источником пищи и питания для миллиардов людей, и, хотя это не обсуждается в данном разделе, они также важны для возобновляемых источников энергии, включая морские ветряные электростанции и энергию приливов. Что касается загрязнений, избыточные нагрузки азота и фосфора, связанные с антропогенной деятельностью, включая сельское хозяйство и сточные воды, могут вызвать мёртвые зоны и цветение токсичных водорослей во внутренних и прибрежных водах, в то время как увеличение выбросов CO₂, в основном, генерируемой энергетической системой, усугубляет закисление океана.

Тенденции загрязнения морской среды биогенными веществами

Основными угрозами от обогащения биогенными веществами и изменений соотношений питательных веществ являются развитие мёртвых зон и цветение токсичных водорослей во внутренних и прибрежных водах. Соотношения Si:N и Si:P в реках неуклонно снижались в течение последнего столетия (Billen, Lancelot и Meybeck 1991г.). Это происходит из-за повышенных нагрузок N и P, связанных с антропогенной деятельностью (Beusen и др. 2016г.), в то время как поступление растворенного Si в реки (в основном из-за выветривания горных пород) снижается вследствие повышенного удержания Si в резервуарах (Conley 2002г.). В результате меняется структура сообществ, поскольку кремнистые водоросли (диатомовые водоросли) нуждаются в Si в балансе с N и P (Si:N ≈ 1; Si:P ≈ 16). Угрозы загрязнения морской среды питательными веществами (Задача 14.1 ЦУР) возникают, когда N и P присутствуют в избытке по сравнению с Si, а в сообществах фитопланктона преобладают недиадомовые водоросли и часто размножаются токсичные водоросли и цианобактерии (Anderson, Glibert и Burkholder 2002г.).

Оценки глобального экспорта речного N варьируются от 37 Тг N/год (Beusen и др. 2016г.) до 43 Тг N/год (Seitzinger и др. 2010г.) в 2000 году. Оценки глобального экспорта речного P варьируются от 4 ТгP/год (Beusen и др. 2016г.) до 9 ТгP/год (Seitzinger и др. 2010г.). Прогнозируется, что увеличение объёма поступлений от сельского хозяйства и сточных вод приведёт к увеличению глобального экспорта азота из рек с 40 ТгN/год в 2006 году до 47 ТгN/год в 2050 году, в то время как экспорт P, по прогнозам, вырастет с 4 ТгP/год в 2006 году (на основе Beusen и др. 2016г.) до 5 ТгP/год в 2050 году, согласно сценарию SSP2 (Ligtvoet и др. 2018г.). Хотя исторические оценки потока фосфора из пресноводных систем в океан содержат значительные неточности, тенденции будущего движутся в неверном направлении.

Тенденции закисления океана

Повышение концентрации CO₂ приводит к повышению кислотности (Задача 14.3 ЦУР) и снижению продуктивности океана. Согласно сценарию с высокими выбросами (RCP 8.5) прогнозируется снижение глобального среднего уровня кислотности (pH) океана примерно на 0,2 в 2060 году (Palter и др. 2018г.) и на 0,33 в 2090 году (Worr и др. 2013г.) по сравнению с 1990г. Более низкие уровни pH (более высокая кислотность) снижают концентрацию карбонат-ионов, необходимых морским организмам для создания раковин и скелетов. Более высокая кислотность означает, что глобальное среднее состояние насыщения морской воды карбонатом кальция (CaCO₃) по отношению к арагониту (типу CaCO₃, производимому морскими организмами, состоянию насыщения которого обозначается Ω_{arg}) в верхних слоях толщи воды снизится до уровней значительно ниже выбранного целевого уровня в 2,75 Ω_{arg}: от 2,94 Ω_{arg} в 2010г. до примерно 1,8 Ω_{arg} в 2100г. (Zheng и Cao 2014г.). Снижение уровня карбонатной насыщенности затрудняет формирование раковин и скелетов морскими организмами, может привести к их растворению и может увеличить естественную смертность или снизить соматический рост и жизнеспособность яиц (Cattano и др. 2018г.). Ожидается, что в региональном масштабе наиболее быстро подкисление будет расти в полярных районах, причём концентрации карбонат-ионов, по прогнозам, упадут ниже уровней насыщения арагонитом в Северном Ледовитом океане начиная с 2048 года, и в Южном океане – примерно в 2067 году (Worr и др. 2013г.; Ciais и др. 2013г.). Следует отметить, что сток азота и фосфора в океан из сельскохозяйственных и промышленных источников может привести к локальному усилению закисления океана (Billé и др. 2013г.).

Тенденции ресурсов океана

Защита ресурсов океана (Задача 14.4 ЦУР) имеет решающее значение, поскольку океаны являются источниками продовольствия и питания для миллиардов людей, особенно в бедных прибрежных зонах, где значительная часть питания и доходов поступает от рыболовства. Помимо того, что рыба является прямым источником пищи для человека, она также косвенно способствует питанию человека при использовании в качестве рыбной муки в аквакультуре и в корме для скота. Исторически спрос на рыбу на душу населения значительно вырос с 6 кг в год в 1950 году до 20,3 кг в год в 2016 году (FAO 2018г.), при этом другие оценки



показывают диапазон 18,8–21,4 кг в год в 2011 году (Troell и др. 2014г.; Béné и др. 2015г.). В то же время наблюдается тенденция к выращиванию рыбы. С 2014 года люди потребляли больше выращенной рыбы, чем дикой (FAO 2016г.). Согласно прогнозам FAO, спрос на рыбу в будущем будет продолжать расти (FAO 2018г.). Однако исследования показывают, что устойчивое увеличение вылова дикой рыбы будет затруднено при нынешних стратегиях рыболовства (Garcia, Rice и Charles 2016г.; FAO 2018г.). Одна из важных проблем заключается в том, что прогнозы первичной продуктивности морской среды, поддерживающей всё морское рыболовство и, в конечном итоге, всю морскую жизнь, предполагают снижение до 2100г. по сценарию RCP 8.5 (Worr и др. 2013г.; Fu, Randerson и Moore 2016г.), хотя и остаются значительные неопределённости (Laufkötter и др. 2015г.). В литературе отсутствуют прогнозы «доли рыбных запасов в пределах биологически устойчивого уровня» – официального показателя ЦУР. В качестве косвенного показателя прогнозы глобального рыболовства при неизменном климате и текущем сценарии управления предполагают, что доля рыбных запасов с целевой биомассой или ниже целевой биомассы, которые могут подвергнуться восстановлению, увеличится с 53% сегодня до 88% в 2050 году (Costello и др. 2016г.). Тем не менее, уже существует широкий спектр улучшенных мер управления. В большинстве стран, адекватно финансирующих науку и менеджмент (Melnychuk и др. 2017г.), значительно улучшаются перспективы устойчивости (Costello и др. 2016г.). Прогнозируется, что к 2050 году потенциал улова снизится в среднем на 7,7%, а выручка может снизиться на 10,4% за тот же период (Lam и др. 2016г.).

21.3.6 Здоровье человека

В 2012 году 23% смертей во всём мире были вызваны изменяемыми факторами окружающей среды, «теми, которые в разумной степени поддаются управлению или изменениям с учётом текущих знаний и технологий, ресурсов и социальной приемлемости» (Prüss-Üstün и др. 2016г.), с большей долей, приходящейся на уязвимые группы населения (дети и пожилые люди) и в развивающихся странах (Prüss-Üstün и др. 2016г.). Окружающая среда влияет на здоровье человека внутри домохозяйств (например, из-за небезопасной воды, санитарии и гигиены и загрязнения воздуха внутри помещений), в сообществах (например, загрязнение атмосферного воздуха) и в глобальном масштабе (например, изменение климата) (Smith и Ezzati 2005г.; Hughes и др. 2011г.).

Доля населения, имеющего доступ к безопасной воде, средствам санитарии и гигиены, а также к чистому кухонному оборудованию, увеличивается, что значительно снижает воздействие на здоровье, связанное с инфекционными заболеваниями. Согласно прогнозам, эти тенденции сохранятся до 2050 года (см. Разделы 21.3.3 и 21.3.4). Например, глобальные годы жизни с поправкой на инвалидность (DALY), количество лет, потерянных из-за плохого здоровья или ранней смертности, в связи с загрязнением воздуха в домашних условиях из-за использования твёрдого топлива, снизились с 9,2% от общего количества DALY в 1990 году до 6,8% в 2016г. (Institute for Health Metrics and Evaluation 2016г.),

а к 2024г. прогнозируется дальнейшее снижение до менее 3% (Kuhn и др. 2016г.). Hughes и др. (2011г.) также прогнозируют значительное снижение смертности от инфекционных заболеваний, в значительной степени связанное с сильным экономическим развитием. Однако прогнозируется, что к 2030 году многие люди будут жить без надлежащего доступа к улучшенной питьевой воде, санитарии и чистому кухонному оборудованию, и уровни улучшения этих факторов риска сильно различаются в зависимости от региона. Кроме того, возрастают риски для здоровья, связанные с загрязнением атмосферного воздуха и изменением климата (WHO 2014г.; Forouzanfar и др. 2015г.; Cohen и др. 2017г.). Воздействие загрязнения окружающей среды твёрдыми частицами будет по-прежнему приводить к миллионам преждевременных смертей ежегодно в ближайшие десятилетия (см. Раздел 21.3.3). Аналогичным образом, прогнозируется, что изменение климата окажет существенное негативное воздействие на здоровье в ближайшие десятилетия, включая воздействие жары, прибрежных наводнений, диареи, малярии и недоедания (Hughes и др. 2011г.; WHO 2014г.).

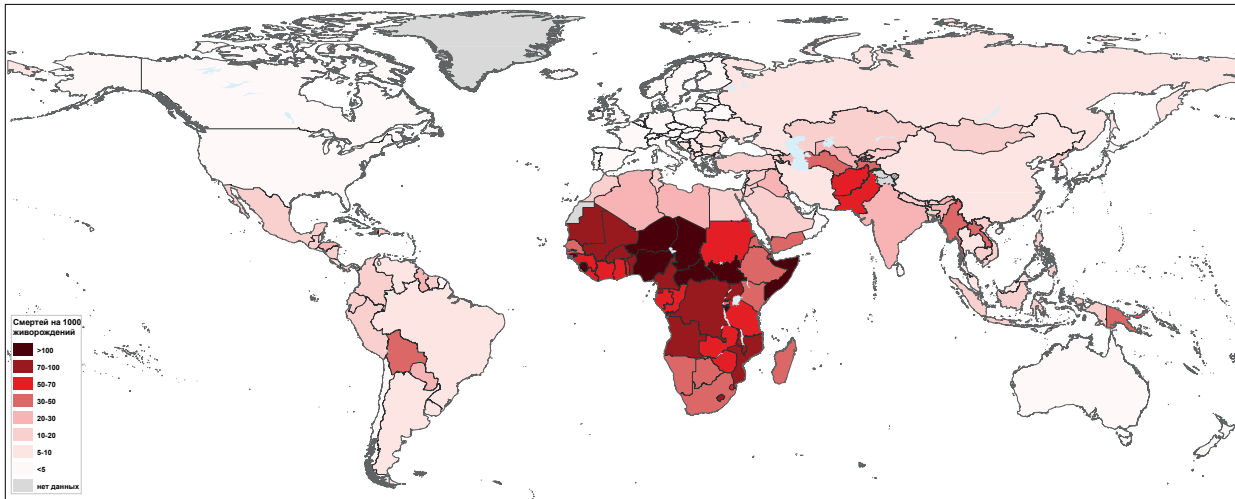
Факторы экологического риска на уровне домашних хозяйств снижаются с 1990 года, в то время как факторы риска на уровне сообществ и на глобальном уровне увеличиваются. Глобальные риски для здоровья смещаются от экологических рисков к поведенческим рискам (например, курение, недоедание в детстве и употребление алкоголя) и метаболическим рискам (например, высокое кровяное давление и высокий индекс массы тела) (WHO 2009г.; Forouzanfar и др. 2015г.). Этот сдвиг в факторах риска является частью более масштабного эпидемиологического перехода, произошедшего во всём мире за последние два столетия – показатели смертности снижаются и смещаются в сторону рисков, влияющих на людей в более позднем возрасте (Murray и др. 2015г.).

Тенденции детской смертности

Смертность детей в возрасте до пяти лет обычно считается хорошим показателем качества жизни (см. Раздел 20.4.1). Глобальная детская смертность (Задача 3.2 ЦУР) резко снизилась с 91 смерти на тысячу живорождений в 1990 году до 43 на тысячу живорождений в 2015 году, что является одним из самых успешных достижений за время периода Целей развития тысячелетия (You и др. 2015г.). Тем не менее, более 5 миллионов детей умерло в 2016 году, не дожив до своего пятилетия, и 26% этих смертей были вызваны факторами окружающей среды, находящимися под нашим контролем (Prüss-Üstün и др. 2016г.). Пятью основными факторами риска окружающей среды (в порядке воздействия на здоровье) являются: загрязнение воздуха в домашних условиях, небезопасная питьевая вода, твёрдые частицы в окружающей среде, небезопасная санитария и недостаточное мытьё рук (WHO 2009г.; Forouzanfar и др. 2015г.). Кроме того, недоедание, в том числе задержка роста плода, задержка роста и истощение детей, дефицит питательных микроэлементов и неоптимальное грудное вскармливание, являются важными факторами риска для здоровья, на которые в 2011 году пришлось около 45% детской смертности (Black и др. 2013г.). В 1990 году на эти пять основных факторов окружающей среды приходилось



Рисунок 21.11: Прогнозируемый уровень смертности детей в возрасте до пяти лет в 2030г.



Источник: Moyer и Hedden (2018г.).

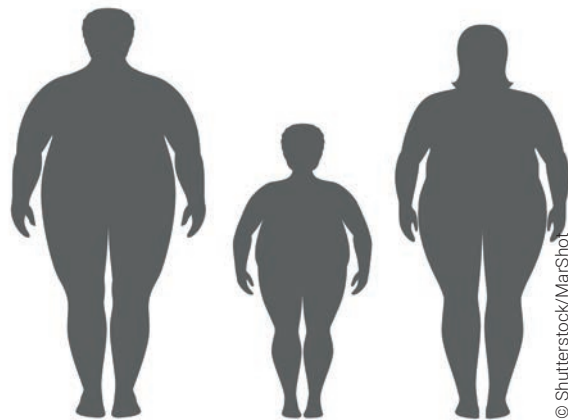
почти 2,8 миллиона случаев смерти детей в возрасте до пяти лет (30% от общего числа смертей в возрасте до пяти лет), а в 2016 году этот показатель снизился до чуть более 800000 случаев смерти (24% от общего числа случаев смерти детей в возрасте до пяти лет). В настоящее время в 79 странах показатели смертности детей в возрасте до пяти лет выше целевого показателя ЦУР (25 на 1000 живорождений) – отчасти из-за постоянных, а иногда даже усиливающихся факторов экологического риска в странах с низким и средним уровнем дохода (GBD 2015 SDG Collaborators 2016г.).

Прогнозируется, что к 2030 году глобальная детская смертность снизится примерно до 23–39 смертей на тысячу живорождений, что недостаточно для достижения цели ЦУР (Hughes и др. 2011г.; Liu и др. 2015г.; You и др. 2015г.; GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.). Это означает, что примерно 47 стран в основном в Африке к югу от Сахары не смогут достичь цели к 2030 году (You и др. 2015г.). Прогнозируется, что в результате снижения детской смертности, средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении в мире вырастет до более 77 к 2050 году по сравнению с 71 в 2015 году (Samir и Lutz 2017г.; United Nations 2017г.). Следует отметить, что за такими средними цифрами скрываются огромные различия в ожидаемой продолжительности жизни, особенно связанные с различиями в бедности внутри стран и между странами.

Ожидается, что детская смертность, особенно от диареи и пневмонии, значительно снизится за счёт прогнозируемого снижения уровня голода (см. Раздел 21.3.2), доступа к современным источникам энергии (см. Раздел 21.3.3) и доступа к чистой питьевой воде и санитарии (см. Раздел 21.3.4), а также благодаря улучшению общего уровня развития (Lucas и др. 2018г.). Однако к 2030 году пять основных экологических факторов риска, вместе с недостаточным весом детей и малярией, по прогнозам, будут способствовать примерно 15% всех детских смертей, причём большая часть будет

приходиться на страны Африки к югу от Сахары (Lucas и др. 2018г.). Эти воздействия на здоровье в значительной степени можно предотвратить, но для этого требуются вмешательства, направленные на обеспечение более устойчивого доступа к чистому продовольствию, воде и энергетическим услугам. Кроме того, изменение климата может усугубить риски детской смертности, например, из-за воздействия на продовольственную безопасность и, как следствие, снижения веса детей. Включив воздействие изменения климата на детей с недостаточной массой тела в их прогноз базового сценария, Hughes и др. (2011г.) прогнозируют 70000 дополнительных детских смертей к 2050 году, в основном, в Южной Азии и странах Африки к югу от Сахары.

Следует отметить, что факторы домохозяйства, сообщества и глобальной окружающей среды влияют на многие показатели человеческого развития, помимо детской смертности, и, в свою очередь, на детскую смертность влияют многие факторы, помимо поддающихся изменению факторов окружающей среды. Как указано выше, эпидемиологический переход подразумевает изменение баланса рисков, связанных



© Shutterstock/MarSho



Вставка 21.5: Достижение выбранных задач ЦУР на уровне стран



Повестка дня на период до 2030 года – глобальная повестка дня, которая должна быть реализована на национальном уровне. В этой главе дана явная оценка будущего развития отдельных связанных с окружающей средой задач ЦУР на глобальном уровне. В результате анализа делается вывод о том, что поставленные цели вряд ли будут достигнуты без усовершенствованных политик. Однако уровень успеха в разных странах сильно различается. Moyer и Hedden (2018г.) изучили будущий прогресс на страновом уровне в рамках сценария SSP2 для восьми задач ЦУР и девяти связанных показателей. Эти задачи связаны с отдельными задачами ЦУР для кластера благополучия человека, дополненными задачами ЦУР, касающимися образования и искоренения бедности. Девять показателей, хотя и не являются исчерпывающими, представляют собой множество аспектов человеческого развития.

В соответствии с выводами, сделанными в этой главе (см. **Таблицу 21.1**), в исследовании делается вывод о том, что в период с 2015 по 2030 годы мир добьётся лишь незначительного прогресса в достижении девяти показателей ЦУР. По всем исследованным комбинациям страновых показателей (девять показателей для 186 стран = 1 674 значений показателя за каждый год) 43% уже достигли целевых значений в 2015 году, и, по прогнозам, к 2030 году этот показатель вырастет до 53%. Согласно прогнозам, страны достигнут всех проанализированных задач ЦУР к 2030 году, в то время как 15% стран не достигают ни одной из выбранных задач ЦУР. Большинство из этих последних стран находится в Африке к югу от Сахары. Анализ подчёркивает трудности в достижении целевых показателей в отношении доступа к санитарии, всеобщего неполного среднего образования и сокращения распространённости детей с недостаточным весом, что представляет собой постоянные проблемы развития. Согласно прогнозам, цель ЦУР по детской смертности к 2030 году будет достигнута 67% стран, в то время как в странах Африки к югу от Сахары только 8% достигают этой цели.

Таблица 21.1: Процент стран по регионам, которые, по прогнозам, достигнут выбранных целей ЦУР к 2030 году

	Европа и Российская Федерация	Латинская Америка и Карибы	Ближний Восток и Северная Африка	Не-ОЭСР Азия Тихий океан	Северная Америка	ОЭСР Азия Тихий океан	Южная Азия	Африка к югу от Сахары	Мир
Крайняя бедность	100	68	85	70	100	100	79	21	67
Голод	95	32	70	26	100	100	43	10	48
Дети с недостаточн.весом	82	48	30	26	100	100	14	0	37
Детская смертность	98	90	90	74	100	50	71	6	67
Окончание начальной школы	100	94	85	78	100	100	86	33	77
Среднее школьное образование	89	35	40	48	100	100	50	4	45
Доступ к безопасной воде	98	94	95	70	100	100	93	17	72
Улучшенная санитария	80	29	65	43	100	100	43	4	44
Доступ к электричеству	100	68	90	48	100	100	71	2	60

Источник: Moyer и Hedden (2018г.).



с окружающей средой, например, от инфекционных заболеваний, связанных с водой, до неинфекционных заболеваний, связанных, например, с загрязнением

атмосферного воздуха. Успех в борьбе с первым из них принесёт гораздо больше преимуществ в отношении смертности детей в возрасте до пяти лет, чем успех в

Таблица 21.2: Тенденции прошлого и будущего, относящиеся к выбранным целям (см. Раздел 20.4)

Кластер	Выбранная цель для ГЭП-6	Показатель	Уровень 2010г.	Целевое значение	Прогнозное значение ¹	Тренд
Благополучие человека	Положить конец голоду	Распространённость недоедания	800–900 миллионов человек	0 в 2030г.	300–500 миллионов человек в 2030г.	⬇️
	Всеобщий доступ к современным энергетическим услугам	Люди без доступа к электричеству и люди без доступа к чистому топливу для приготовления пищи	2,8 миллиарда и 1,1 миллиарда	0 в 2030г.	2,3 миллиарда и 700 миллионов в 2030г.	⬇️
	Всеобщий доступ к безопасной питьевой воде и надлежащей санитарии	Люди, у которых нет доступа к улучшенной питьевой воде, и люди, у которых нет доступа к улучшенной санитарии	0,8 миллиарда и 2,3 миллиарда	0 в 2030г.	0,4 миллиарда и 2 миллиарда в 2030г.	⬇️
	Положить конец предотвратимой смертности детей в возрасте до 5 лет	Коэффициент смертности детей в возрасте до пяти лет	52 смерти на 1000 живорождённых	<25 смертей на 1000 живорождённых в 2030г.	23–39 смертей на 1000 живорождённых в 2030г.	⬇️
База природных ресурсов	Улучшить качество воды	Использование азотных удобрений и биологическая азотфиксация	120 ТгN/год	< 62 ТгN/год	185 ТгN/год в 2050г.	⬆️
		Использование удобрений с фосфором	14,5 ТгP/год	< 6,2 ТгP/год	26 ТгP/год в 2050г.	⬆️
	Уменьшить нехватку воды	Население, проживающее в районах с дефицитом воды	2 миллиарда	-	2,8 миллиарда в 2030г.	⬆️
	Улучшить качество воздуха в городах	Процент населения, подвергающегося воздействию PM _{2,5} выше 35 мкг/м ³	58%	0% в 2050г.	9–40% в 2050г.	⬇️
	Ограничить глобальное потепление	Повышение средней глобальной температуры	1°C в 2016г.	< 2,0/1,5°C к 2100г.	4°C к 2100г.	⬆️
	Снижение загрязнения морской среды биогенными веществами	Поток P из пресноводных систем в океан	4 ТгP/год в 2006г.	-	5 ТгP/год в 2050г.	⬆️
	Свести к минимуму закисление океана	Средний глобальный уровень насыщения поверхности арагонитом	2,94Ωarg	> 2,75Ωarg	1,8Ωarg в 2100г.	⬆️
	Устойчивое управление ресурсами океана	Доля рыбных запасов с целевой биомассой или ниже, которые могут быть восстановлены	53%	-	88% в 2050г.	⬆️
	Достичь нейтралитета деградации земель	Потеря органического углерода в почве	176 Гт исторически	-	27 Гт между 2010 и 2050г.	⬆️
Остановить утрату биоразнообразия	Потеря средней численности видов (MSA)	34%	< 36% начиная с 2030г.	43% в 2050г.	⬆️	

⬆️ Прогнозируемая цель не будет достигнута; тенденция в противоположном направлении или без значительного улучшения;

⬇️ Прогнозируемая цель не будет достигнута; тенденция в правильном направлении;

⬆️ Планируемая цель будет достигнута (нет ни одной).

Источники: все значения основаны на Разделе 21.3.1. Прогнозируемые значения в основном относятся к сценариям SSP2, за исключением доступа к энергии, уровня смертности детей в возрасте до пяти лет, подкисления океана и запасов рыбы, превышающей целевую биомассу. Для загрязнения воздуха результаты сценария ECLIPSE также включены из-за большого диапазона неопределённости.



борьбе со вторым. Кроме того, другие факторы риска для здоровья, связанные с окружающей средой, влияющие на здоровье детей в возрасте до пяти лет – недоедание для одних и ожирение для других – могут проявляться как повышенные риски для здоровья и смертности в более старшем возрасте, а не (или в дополнение к) смертности среди детей до пяти лет.

21.4 Достигаем ли мы целей?

Результаты оценки сценария обобщены в **Таблице 21.2** со ссылкой на выбранные цели и показатели ЦУР (см. Главу 20). Ни одна из этих целей не считается достижимой в рассмотренных сценариях обычного порядка вещей, но существуют явные различия.

Для целей, сгруппированных в отношении благополучия человека, прогнозируемые тенденции показывают улучшение с течением времени, но которые не достаточны для их достижения к 2030 году. Тем не менее, прогнозируется достижение нескольких целей в долгосрочной перспективе или, по крайней мере, относительно близко к достижению, например, согласно прогнозам, распространённость недоедания к 2050 году сократится на две трети или более. Хотя прогресс является достаточно быстрым для компенсации роста населения мира, многие люди, тем не менее, останутся без надлежащего доступа к продовольствию, современным энергетическим услугам или адекватной питьевой воде и санитарии. В связи с этим воздействие на здоровье человека, связанное с окружающей средой, значительно снижается, но этого недостаточно для достижения цели ЦУР по смертности детей в возрасте до пяти лет. Факторы риска для здоровья, связанные с окружающей средой, остаются особенно заметными в странах Африки к югу от Сахары.

Для целей, сгруппированных по отношению к базе природных ресурсов, разрыв остаётся относительно большим, а для большинства целей он даже увеличивается. Несмотря на то, что эффективность использования ресурсов (с точки зрения урожайности и использования питательных веществ, эффективности использования воды и энергии), по прогнозам, улучшится, в основном, в соответствии с историческими тенденциями (см. **Таблицу 21.3**), тенденции изменения климата, утраты биоразнообразия, нехватки воды, загрязнения питательными веществами и деградации земель, по прогнозам, продолжают двигаться в неправильном направлении. Прогнозируется сокращение только доли населения, подвергающегося воздействию концентраций PM_{2,5} выше 35 мкг/м³. Тем не менее, согласно прогнозу сценария SSP2, 63% населения к 2050 году будут подвергаться воздействию PM_{2,5} выше 10 мкг/м³, что приводит к выводу о том, что загрязнение воздуха будет по-прежнему способствовать миллионам преждевременных смертей в ближайшие десятилетия.

В целом, сценарный анализ показывает, что мир не находится на верном пути достижения отдельных связанных с окружающей средой задач ЦУР и соответствующих МЭС. Требуется значительное увеличение темпов улучшений в отношении снижения детской смертности, борьбы с загрязнением воздуха, искоренения голода и обеспечения доступа к чистой воде, санитарии и современным источникам энергии. Кроме того, достижение целей, касающихся базы природных ресурсов, в том числе изменения климата, утраты биоразнообразия, деградации земель, нехватки воды и загрязнения пресной воды и океанов, требует чёткого разрыва с текущими тенденциями с абсолютным отделением человеческого развития от деградации окружающей среды.

Таблица 21.3: Исторические тенденции и тенденции обычного развития в области эффективности использования ресурсов

Выбранная цель для ГЭП-6	Показатель	Историческое развитие	Тенденция в сценариях обычного порядка вещей
Повышение продуктивности сельского хозяйства (Раздел 21.3.2)	Улучшение урожайности с течением времени (зерновые)	1,9%/год (1970–2010гг.)	0,4–0,9%/год (2010–2050гг.)
Повышение эффективности использования питательных веществ (Раздел 21.3.2)	Соотношение общего количества вносимого N к N в урожаях сельскохозяйственных культур	0,42 в 2010г.	0,55 в 2050г.
Повышение эффективности водопользования (Раздел 21.3.4)	Изменение эффективности водопользования с течением времени	0,2–1%/год (1970–2010гг.)	0,3–1%/год (2010–2050гг.)
Увеличение доли возобновляемой энергии (Раздел 21.3.3)	Доля возобновляемой энергии в общем конечном энергопотреблении	15% в 2010г.	20–30% в 2050г.
Повышение энергоэффективности (Раздел 21.3.3)	Снижение энергоёмкости с течением времени (измеряемой в единицах первичной энергии и ВВП)	1–2%/год (1970–2010гг.)	1–2,5%/год (2010–2050гг.)



Литература

Alexandratos, N. и Bruinsma, J. (2012r.). *World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision.* («Мировое сельское хозяйство к 2030/2050 гг.: редакция 2012 года»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>

Amann, M., Bertok, I., Borken-Kleefeld, J., Cofala, J., Heyes, C., Höglund-Isaksson, L. и др. (2011r.). Cost-effective control of air quality and greenhouse gases in Europe: Modeling and policy applications. («Экономически эффективный контроль качества воздуха и парниковых газов в Европе: моделирование и политические приложения»). *Environmental Modelling and Software* 26(12), стр. 1489–1501. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.07.012>

Anderson, D.M., Gilbert, P.M. и Burkholder, J.M. (2002r.). Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences. («Вредные цветение водорослей и эвтрофикация: источники питательных веществ, состав и последствия»). *Estuaries* 25(4), стр. 704–726. <https://doi.org/10.1007/BF02804901>

Assad, E., Pavao, E., Jesus, M.d. и Martins, S.C. (2015r.). *Invertendo o sinal de carbono da agropecuária brasileira: uma estimativa do potencial de mitigação de tecnologias do Plano ABC de 2012 a 2023.* («Разворот углеродного следа бразильского сельского хозяйства: оценка потенциала смягчения воздействия технологий в Планы ABC с 2012 по 2023 годы»). São Paulo: Observatório ABC. <http://medias.canalurl.com.br/resources/pdf/1/5/1435789855051.pdf>

Bai, Z.G., Dent, D.L., Olsson, L. и Schaeffer, M.E. (2008r.). Proxy global assessment of land degradation. («Опосредованная глобальная оценка деградации земель»). *Soil Use and Management* 24(3), стр. 223–234. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2008.00169.x>

Barbier, E.B. и Hochard, J.P. (2016r.). Does land degradation increase poverty in developing countries? («Увеличивает ли деградация земель бедность в развивающихся странах?»). *PLoS One* 11(5), стр. e0152973. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152973>

Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G.I. и др. (2015r.). Feeding 9 billion by 2050 – putting fish back on the menu. («Накормить 9 миллиардов к 2050 году – снова включить рыбу в меню»). *World Security* 7(2), стр. 261–274. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0427-z>

Beusen, A.H.W., Bouwman, A.F., Van Beek, L.P.H., Mogollón, J.M. и Middelburg, J.J. (2016r.). Global riverine N and P transport to ocean increased during the 20th century despite increased retention along the aquatic continuum. («Глобальной речной перенос азота и фосфора в океан увеличился в течение XX века, несмотря на повышенное удержание в водном континентуме»). *Biogeosciences* 13, стр. 2441–2451. <https://doi.org/10.5194/bg-13-2441-2016>

Bijl, D.L., Bogaart, P.W., Kram, T., de Vries, B.J.M. и van Vuuren, D.P. (2016r.). Long-term water demand for electricity, industry and households. («Долгосрочная потребность в воде для электричества, промышленности и домашних хозяйств»). *Environmental Science and Policy* 55, стр. 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.09.005>

Bijl, D.L., Bogaart, P.W., Dekker, S.C., Stehfest, E., de Vries, B.J.M. и van Vuuren, D.P. (2017r.). A physically-based model of long-term food demand. («Физически обоснованная модель долгосрочного спроса на продукты питания»). *Global Environmental Change* 45, стр. 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.04.003>

Bijl, D.L., Bogaart, P.W., Dekker, S.C. и van Vuuren, D.P. (2018r.). Unpacking the nexus: Different spatial scales for water, food and energy. («Раскрытие взаимосвязи: различные пространственные масштабы воды, еды и энергии»). *Global Environmental Change* 48, стр. 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.005>

Billé, R., Kelly, R., Biastoch, A., Harrould-Kolieb, E., Herr, D., Joos, F. и др. (2013r.). Taking action against ocean acidification: A review of management and policy options. («Принятие мер против закисления океана: обзор вариантов управления и политик»). *Environmental Management* 52(4), стр. 761–779. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0132-7>

Billen, G., Lancelot, C. и Meybeck, M. (1991r.). N, P, and Si retention along the aquatic continuum from land to ocean. («Удержание азота, фосфора и кремния в водном континентуме от суши до океана»). В *Ocean Margin Processes in Global Change*. Mantoura, R.F.C., Martin, J.M. и Wollast, R. (ред.). New York, NY: John Wiley and Sons. стр. 19–44.

Black, R.E., Victora, C.G., Walker, S.P., Bhutta, Z.A., Christian, P., de Onis, M. и др. (2013r.). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. («Недоедание и избыточный вес матери и ребенка в странах с низким и средним доходом»). *The Lancet* 382(9890), стр. 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)

Boit, A., Sakschewski, B., Boysen, L., Cano-Crespo, A., Clement, J., Garcia-alaniz, N. и др. (2016r.). Large-scale impact of climate change vs. land-use change on future biome shifts in Latin America. («Масштабное воздействие изменения климата по сравнению с изменением землепользования на будущие сдвиги биомов в Латинской Америке»). *Global Change Biology* 22(11), стр. 3689–3701. <https://doi.org/10.1111/gcb.13355>

Bopp, L., Resplandy, L., Orr, J.C., Doney, S.C., Dunne, J.P., Gehlen, M. и др. (2013). Multiple stressors of ocean ecosystems in the 21st century: Projections with CMIP5 models. («Множественные стрессоры океанических экосистем в XXI веке: прогнозы с моделями CMIP5»). *Biogeosciences* 10(10), стр. 6225–6245. <https://doi.org/10.5194/bg-10-6225-2013>

Bouwman, A.F., Beusen, A.H.W., Lassaletta, L., van Apeldoorn, D.F., van Grinsven, H.J.M., Zhang, J. и др. (2017r.). Lessons from temporal and spatial patterns in global use of N and P fertilizer on cropland. («Уроки, извлеченные из временных и пространственных моделей глобального использования N и P удобрений на пахотных землях»). *Scientific Reports* 7(40366). <https://doi.org/10.1038/srep40366>

Burt, A., Hughes, B. и Milante, G. (2014r.). *Eradicating Poverty in Fragile States: Prospects of Reaching the "High-Hanging" Fruit by 2030.* («Искоренение бедности в нестабильных государствах: перспективы достижения высоких результатов к 2030 году»). Policy Research Working Paper 7002. Washington, D.C.: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/909761468170347362/pdf/WPFS7002.pdf>

Cattano, S., Claudet, J., Domenici, P. и Milazzo, M. (2018r.). Living in a high CO₂ world: A global meta-analysis shows multiple trait-mediated fish responses to ocean acidification. («Жизнь в мире с высоким содержанием CO₂: глобальный метаанализ показывает, что реакция рыб на закисление океана определяется множеством признаков»). *Ecological Monographs* 88(3), стр. 320–335. <https://doi.org/10.1002/eom.1297>

Chandy, L., Ledlie, N. и Penciakova, V. (2013r.). *The Final Countdown: Prospects for Ending Extreme Poverty by 2030* («Последний отсчет: перспективы искоренения крайней нищеты к 2030 году»). Policy Paper 2013-04. Washington, D.C.: The Brookings Institution. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/The_Final_Countdown.pdf

Chaturvedi, V., Mohamad Hejaz, M., Edmonds, J., Clarke, L., Kyle, P., Davies, E. и др. (2015r.). Climate mitigation policy implications for global irrigation water demand. («Последствия политики смягчения последствий изменения климата для глобального спроса на воду для орошения»). *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 20(3), стр. 389–407. <https://doi.org/10.1007/s11027-013-9497-4>

Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., Canadell, J. и др. (2013r.). Carbon and other biogeochemical cycles. («Углеродный и другие биохимические циклы»). В *Climate Change*

2013: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 6. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter06_FINAL.pdf

Clark, W.C., Mitchell, R.B. и Cash, D.W. (2006r.). Evaluating the influence of global environmental assessments. («Оценка влияния глобальных экологических оценок»). В *Global Environmental Assessments: Information and Influence.* Mitchell, R.B., Clark, W.C., Cash, D.W. и Dickson, N.M. (ред.). Cambridge: MIT Press. chapter 1. https://sites.hks.harvard.edu/gea/pubs/qaevol_info_chap_1.pdf

Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K. и др. (2017r.). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the global burden of diseases study 2015. Оценки и 25-летние тенденции глобального бремени болезней, связанных с загрязнением атмосферного воздуха: анализ данных исследования глобального бремени болезней 2015 года». *The Lancet* 389(10082), стр. 1907–1918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6)

Conley, D. (2002r.). Terrestrial ecosystems and the global biogeochemical silica cycle. («Наземные экосистемы и глобальный биохимический цикл кремния»). *Global Biogeochemical Cycles* 16(4), стр. 6861–6868. <https://doi.org/10.1029/2002GB001894>

Costello, C., Ovando, D., Clavelle, T., Strauss, C.K., Hilborn, R., Melnychuk, M.C. и др. (2016r.). Global fishery prospects under contrasting management regimes. («Перспективы глобальной рыболовства при различных режимах управления»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(18), стр. 5125–5129. <https://doi.org/10.1073/pnas.1520420113>

Dagnachew, A.G., Lucas, P.L., Hof, A.F., Gernaat, D.E.H.J., de Boer, H.-S. и van Vuuren, D.P. (2017r.). The role of decentralized systems in providing universal electricity access in Sub-Saharan Africa – A model-based approach. («Роль децентрализованных систем в обеспечении всеобщего доступа к электроэнергии в странах Африки к югу от Сахары – подход, основанный на модели»). *Energy* 139, стр. 184–195. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.144>

Delink, R., Chateau, J., Lanzi, E. и Magné, B. (2017r.). Long-term economic growth projections in the shared socioeconomic pathways. («Прогнозы долгосрочного экономического роста на общих социально-экономических траекториях»). *Global Environmental Change* 42, 200–214. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.06.004>

Economic and Social Council (2017r.). *Progress towards the Sustainable Development Goals: Report of the Secretary-General. E/2018/64.* («Прогресс в достижении целей в области устойчивого развития: доклад Генерального секретаря. E/2018/64»). <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/secretary-general-sdg-report-2018-EN.pdf>

Elliott, J., Deryng, D., Müller, C., Frieler, K., Konzmann, M., Gerten, D. и др. (2014r.). Constraints and potentials of future irrigation water availability on agricultural production under climate change. («Ограничения и возможности будущей доступности поливной воды для сельскохозяйственного производства в условиях изменения климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(9), стр. 3239–3244. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222474110>

Flörke, M., Kynast, E., Bärlund, I., Eisner, S., Wimmer, F. и Alcamo, J. (2013r.). Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study. («Бытовое и промышленное использование воды за последние 60 лет как зеркало социально-экономического развития: глобальное имитационное исследование»). *Global Environmental Change* 23(1), стр. 144–156. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.10.018>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016: Contributing to Food Security and Nutrition for All.* Rome. («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры, 2016r.: вклад в обеспечение продовольственной безопасности и питания для всех»). <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018r.). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals.* («Состояние мирового рыболовства и аквакультуры в 2018r.: достижение целей в области устойчивого развития»). Rome. <http://www.fao.org/3/a/i9540en/i9540en.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development and World Food Programme (2015r.). *The State of Food Insecurity in the World: Meeting the 2015 International Hunger Targets: Taking Stock of Uneven Progress.* («Состояние отсутствия продовольственной безопасности в мире: достижение международных целей по борьбе с голодом на 2015 год: подведение итогов неравномерного прогресса»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development, United Nations Children's Fund, World Food Programme and World Health Organization (2017r.). *The State of Food Insecurity in the World 2017: Food Resilience for Peace and Food Security.* («Состояние отсутствия продовольственной безопасности в мире, 2017 год. Повышение устойчивости для мира и продовольственной безопасности»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-i7695e.pdf>

Forouzanfar, M.H., Alexander, L., Anderson, H.R., Bachman, V.F., Biryukov, S., Brauer, M. и др. (2015r.). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. («Глобальная, региональная и национальная сравнительная оценка рисков 79 поведенческих, экологических, профессиональных и метаболических рисков или групп рисков в 188 странах, 1990–2013гг.: систематический анализ для исследования глобального бремени болезней 2013 года»). *The Lancet* 386(10010), стр. 2287–2323. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2)

Fritzsche, U.R., Eppeler, U., Iriarte, L., Laaks, S., Wunder, S., Kapfenst, T. и др. (2015r.). *Resource-Efficient Land Use – Towards a Global Sustainable Land Use Standard (GLOBALANDS).* («Ресурсоэффективное землепользование – на пути к глобальному стандарту устойчивого землепользования (GLOBALANDS)»). Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_82_2015_resource_efficient_land_use.pdf

Fu, W., Randerson, J.T. и Moore, J.K. (2016r.). Climate change impacts on net primary production (NPP) and export production (EP) regulated by increasing stratification and phytoplankton community structure in the CMIP5 models. («Воздействие изменения климата на чистое первичное производство (NPP) и экспортное производство (EP) регулируется увеличением стратификации и структуры сообществ фитопланктона в моделях CMIP5»). *Biogeosciences* 13, стр. 5151–5170. <https://doi.org/10.5194/bg-13-5151-2016>

García, S.M., Rice, J. и Charles, A. (2016r.). Bridging fisheries management and biodiversity conservation norms: Potential and challenges of balancing harvest in ecosystem-based frameworks. («Совмещение норм управления рыболовством и сохранения биоразнообразия: потенциал и проблемы балансирования вылова в экосистемных структурах»). *ICES Journal of Marine Science* 73(6), стр. 1659–1667. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv230>

Gauthier, S., Bernier, P., Kuuluvainen, T., Shvidenko, A.Z. и Shepaschenko, D.G. (2015r.). Boreal forest health and global change. («Здоровье boreальных лесов и глобальные изменения»). *Science* 349(6250), стр. 819–822. <https://doi.org/10.1126/science.1259092>

GBD 2015 SDG Collaborators (2016r.). Measuring the health-related Sustainable Development Goals in 188 countries: A baseline analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. («Измерение связанных со здоровьем целей в области устойчивого развития в 188 странах: исходный анализ из исследования глобального бремени болезней 2015 года»). *The Lancet* 388(10053), стр. 1813–1850. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31467-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31467-2)



- GBD 2016 Risk Factors Collaborators (2017r.). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. («Глобальная, региональная и национальная сравнительная оценка 84 поведенческих, экологических, профессиональных и метаболических рисков или групп рисков, 1990–2016 гг.: систематический анализ для исследования глобального бремени болезней 2016 г.») *Lancet* 390(10100), стр. 1345–1422. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32366-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32366-8).
- GBD 2016 SDG Collaborators (2017r.). Measuring progress and projecting attainment on the basis of past trends of the health-related Sustainable Development Goals in 188 countries: An analysis from the global burden of disease study 2016. («Измерение прогресса и прогнозирование достижений на основе прошлых тенденций в достижении Целей устойчивого развития, связанных со здоровьем, в 188 странах: анализ исследования глобального бремени болезней 2016 года»). *The Lancet* 390(10100), стр. 1423–1459. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32366-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32366-X).
- Gilbert, P.M. (2017r.). Eutrophication, harmful algae and biodiversity – Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes. («Эвтрофикация, вредные водоросли и биоразнообразие – сложные парадигмы в мире сложных изменений питательных веществ»). *Marine Pollution Bulletin* 124(2), стр. 591–606. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.04.027>.
- Global Energy Assessment (2012r.). *Global Energy Assessment. Toward a Sustainable Future*. («Оценка глобальной энергетики: навстречу устойчивому будущему»). Cambridge: International Institute for Applied Systems Analysis. http://www.cambridge.org/knowledge/isbn/item6852590/?site_locale=en_GB.
- Gonzalez, P., Neilson, R.P., Lenihan, J.M. и Drakep, R.J. (2010r.). Global patterns in the vulnerability of ecosystems to vegetation shifts due to climate change. («Глобальные закономерности уязвимости экосистем к изменениям растительности из-за изменения климата»). *Global Ecology and Biogeography* 19(6), стр.755–768. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00558.x>.
- Hanasaki, N., Fujimori, S., Yamamoto, T., Yoshikawa, S., Masaki, Y., Hijioka, Y. и др. (2013a). A global water scarcity assessment under Shared Socio-economic Pathways – Part 1: Water use. («Глобальная оценка нехватки воды в рамках Общих социально-экономических путей – Часть 1: водопользование»). *Hydrology and Earth System Sciences* 17, стр. 2375–2391. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2375-2013>.
- Hanasaki, N., Fujimori, S., Yamamoto, T., Yoshikawa, S., Masaki, Y., Hijioka, Y. и др. (2013b). A global water scarcity assessment under Shared Socio-economic Pathways – Part 2: Water availability and scarcity. («Глобальная оценка нехватки воды в рамках Общих социально-экономических путей – Часть 2: доступность и дефицит воды»). *Hydrology and Earth System Sciences* 17 (стр. 2393–2413). <https://doi.org/10.5194/hess-17-2393-2013>.
- Hasenawa, T., Fujimori, S., Takahashi, K. и Masui, T. (2015r.). Scenarios for the risk of hunger in the twenty-first century using shared socioeconomic pathways. («Сценарии риска голода в двадцать первом веке с использованием общих социально-экономических путей»). *Environmental Research Letters* 10(1), 014010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/014010>.
- Health Effects Institute (2018r.). *State of Global Air 2018: A Special Report on Global Exposure to Air Pollution and Its Disease Burden*. («Состояние воздуха в глобальном масштабе, 2018r.: Специальный отчет о глобальном воздействии загрязнения воздуха и его бремени болезней»). Boston, MA. <https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/scga-2018-report.pdf>.
- Hughes, B.B., Kuhn, R., Peterson, C.M., Rothman, D.S., Solórzano, J.R., Mathers, C.D. и др. (2011r.). Projections of global health outcomes from 2005 to 2060 using the International Futures integrated forecasting model. («Прогнозы результатов глобального здоровья с 2005 по 2060 год с использованием интегрированной модели прогнозирования International Futures»). *Bulletin of the World Health Organization* 89(7), стр. 478–486. <https://doi.org/10.2471/BLT.10.083766>.
- Institute for Health Metrics and Evaluation (2016r.). *GBD Compare Data Visualization*. («Визуализация сравнительных данных глобального бремени болезней») <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014a). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2014r.: Обобщающий отчет. Вклад рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Pachauri, R.K. и Meyer, L.A. (ред.). Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014b). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for policymakers*. («Изменение климата 2014r.: воздействия, адаптация и уязвимость. Резюме для политиков»). Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wg2_spm_en.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018r.). *Land Degradation and Restoration Assessment*. («Оценка деградации и восстановления земель»). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tfd/ipbes_6_inf_1_rev_1_2.pdf?file=1&type=node&id=16514.
- International Energy Agency (2016r.). *World Energy Outlook 2016*. («Всемирная энергетическая перспектива 2016r.»). Paris. <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2016>.
- International Energy Agency (2017a). *World Energy Outlook 2017*. («Всемирная энергетическая перспектива 2017r.»). Paris. <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2017>.
- International Energy Agency (2017b). *Energy Access Outlook 2017: From Poverty to Prosperity*. («Перспективы доступа к энергии, 2017r.: от бедности к процветанию»). Paris. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf.
- Jiang, L. и O'Neill, B.C. (2017r.). Global urbanization projections for the shared socioeconomic pathways. («Прогнозы глобальной урбанизации для общих социально-экономических путей»). *Global Environmental Change* 42, стр. 193–199. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.03.008>.
- Klimont, Z., Kupiainen, K., Heyes, C., Purohit, P., Cofala, J., Rafaj, P. и др. (2017r.). Global anthropogenic emissions of particulate matter including black carbon. («Глобальные антропогенные выбросы твердых частиц, включая чёрный углерод»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 17(14), стр. 8681–8723. <https://doi.org/10.5194/acp-17-8681-2017>.
- Kok, M.T.J., Alkemade, R., Bakkenes, M., van Eerd, M., Jansse, J., Mandryk, M. и др. (2018r.). Pathways for agriculture and forestry to contribute to terrestrial biodiversity conservation: A global scenario study. («Пути развития сельского и лесного хозяйства для содействия сохранению наземного биоразнообразия: глобальное сценарное исследование»). *Biological Conservation* 221, стр. 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.003>.
- Kuhn, R., Rothman, D.S., Turner, S., Solórzano, J. и Hughes, B.B. (2016r.). Beyond attributable burden: Estimating the avoidable burden of disease associated with household air pollution. («За пределами обусловленного бремени: оценка предотвратимого бремени болезней, связанных с загрязнением воздуха в домашних условиях»). *PLoS One* 11(3), e0149669. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149669>.
- Laborde, D., Bizikova, L., Lallemand, T. и Smaller, C. (2016r.). *Ending Hunger: What Would It Cost?* («Покончить с голодом: сколько это может стоить?») International Institute for Sustainable Development. <http://www.iisd.org/sites/default/files/publications/ending-hunger-what-would-it-cost.pdf>.
- Lam, V.W.Y., Cheung, W.W.L., Reygondeau, G. и Sumaila, U.R. (2016r.). Projected change in global fisheries revenues under climate change. («Прогнозируемое изменение доходов от мирового рыболовства в условиях изменения климата»). *Scientific Reports* 6, стр. 32607. <https://doi.org/10.1038/srep32607>.
- Laufkötter, C., Vogt, M., Grüber, N., Aita-Noguchi, M., Aumont, O., Bopp, L. и др. (2015r.). Drivers and uncertainties of future global marine primary production in marine ecosystem models. («Движущие силы и неопределенности будущего глобального морского первичного производства в моделях морских экосистем»). *Biogeosciences* 12, стр. 6955–6984. <https://doi.org/10.5194/bg-12-6955-2015>.
- Leadley, P.W., Krug, C.B., Alkemade, R., Pereira, H.M., Sumaila U.R., Walpole, M. и др. (2014r.). *Progress Towards the Aichi Biodiversity Targets: An Assessment of Biodiversity Trends, Policy Scenarios and Key Actions*. («Прогресс в достижении целевых задач в области биоразнообразия, принятых в Айти: оценка тенденций в области биоразнообразия, политических сценариев и основных действий»). CBD Technical Series. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf>.
- Ligtvoet, W., Bouwman, A., Knoop, J., de Bruijn, S., Nabelek, K., Huitzing, H. и др. (2018r.). *The Geography of Future Water Challenges*. («География будущих проблем с водой»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publications/pbl-2018-the-geography-of-future-water-challenges-2920.pdf>.
- Liu, L., Oza, S., Hogan, D., Perin, J., Rudan, I., Lawn, J.E. и др. (2015r.). Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: An updated systematic analysis. («Глобальные, региональные и национальные причины детской смертности в 2000–2013гг. с прогнозами для определения приоритетов на период после 2015 года: обновленный систематический анализ»). *The Lancet* 385(9966), стр. 430–440. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61698-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61698-6).
- Liu, J., Yang, H., Gosling, S.N., Kummu, M., Flörke, M., Pfister, S. и др. (2017r.). Water scarcity assessments in the past, present, and future. («Оценки нехватки воды в прошлом, настоящем и будущем»). *Earth's Future* 5(6), стр. 545–559. <https://doi.org/10.1002/2016EF000518>.
- Lucas, P.L., Dagnachew, A.G. и Hof, A.F. (2017r.). *Towards Universal Electricity Access in Sub-Saharan Africa: A Quantitative Analysis of Technology and Investment Requirements*. («На пути к всеобщему доступу к электроэнергии в странах Африки к югу от Сахары: количественный анализ технологических и инвестиционных требований»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publications/pbl-2017-towards-universal-electricity-access-in-sub-saharan-africa-1952.pdf>.
- Lucas, P.L., Hilderink, H.B.M., Janssen, P., Samir, K.C., Niessen, L.W. и van Vuuren, D.P. (2018r.). *Future Impacts of Environmental Factors on Achieving The SDG Target On Child Mortality – A Synergistic Assessment*. («Будущее влияние факторов окружающей среды на достижение цели ЦУР по детской смертности – синергетическая оценка»). PBL Working Paper 24. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publications/pbl-2018-future-impacts-of-environmental-factors-on-achieving-the-sdg-target-on-child-mortality.pdf>.
- Lucas, P.L., Nielsen, J., Calvin, K., McColllum, D., Marangoni, G., Streifer, J. и др. (2015r.). Future energy system challenges for Africa: Insights from integrated assessment models. («Будущие проблемы энергетической системы для Африки: выводы из моделей комплексной оценки»). *Energy Policy* 86, стр. 705–717. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.08.017>.
- Mara, D. и Evans, B. (2018r.). The sanitation and hygiene targets of the sustainable development goals: Score and challenges. («Задачи целей устойчивого развития в области санитарии и гигиены: масштабы и проблемы»). *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 8(1), стр. 1–16. <https://doi.org/10.2166/washdev.2017.048>.
- Maavara, T., Dürr, H.H. и Van Cappellen, P. (2014r.). Worldwide retention of nutrient silicon by river damming: From sparse data set to global estimate. («Удержание кремния питательными веществами во всем мире за счёт строительства плотин на реках: от скудных данных до глобальной оценки»). *Global Biogeochemical Cycles* 28(8), стр. 842–855. <https://doi.org/10.1002/2014GB004875>.
- Melnychuk, M.C., Peterson, E., Elliott, M. и Hilborn, R. (2017r.). Fisheries management impacts on target species status. («Влияние управления рыболовством на статус целевых видов»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(1), стр. 178–183. <https://doi.org/10.1073/pnas.1609915114>.
- Meybeck, M. (1982r.). Carbon, nitrogen and phosphorus transport by world rivers. («Перенос углерода, азота и фосфора реками мира»). *American Journal of Science* 282, 4стр. 401–450.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005r.). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. («Экосистемы и благополучие человека: синтез»). Washington, D.C: Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.355.aspx.pdf>.
- Mogollón, J.M., Lassaletta, L., Beusen, A.H.W., van Grinsven, H.J.M., Westhoek, H. и Bouwman, A.F. (2018a). Assessing future reactive nitrogen inputs into global croplands based on the shared socioeconomic pathways. («Оценка будущих поступлений химически активного азота в пахотные земли во всем мире на основе общих социально-экономических путей»). *International Research Letters* 13(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab212>.
- Mogollón, J.M., Beusen, A.H.W., van Grinsven, H.J.M., Westhoek, H. и Bouwman, A.F. (2018b). Future agricultural phosphorus demand according to the shared socioeconomic pathways. («Будущий спрос на фосфор в сельском хозяйстве в соответствии с общими социально-экономическими путями»). *Global Environmental Change* 50, стр. 149–163. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.03.007>.
- Mouratiadou, I., Biewald, A., Pehl, M., Bensch, M., Baumstark, L., Klein, D. и др. (2016r.). The impact of climate change mitigation on water demand for energy and food: An integrated analysis based on the shared Socioeconomic Pathways. («Влияние смягчения последствий изменения климата на спрос на воду для производства энергии и продовольствия: комплексный анализ, основанный на общих социально-экономических путях»). *Environmental Science and Policy* 64, стр. 48–58. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.007>.
- Moyer, J.D. и Hedden, S. (2018r.). How achievable are human development SDGs on our current path of development?. [in preparation]. («Насколько достижимы ЦУР в области человеческого развития на нашем текущем пути развития?»). [подготавливается].
- Murray, C.J.L., Barber, R.M., Foreman, K.J., Ozgoren, A.A., Abd-Allah, F., Abera, S.F. и др. (2015r.). Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: Quantifying the epidemiological transition. («Глобальные, региональные и национальные годы жизни с поправкой на инвалидность (DALY) для 306 заболеваний и травм и ожидаемая продолжительность здоровой жизни (HALE) для 188 стран, 1990–2013гг.: количественная оценка эпидемиологического перехода»). *The Lancet* 386(10009), стр. 2145–2191. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61340-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61340-X).
- Nakicenovic, N., Alcamo, J., Grubler, A., Riahi, K., Roehrl, R.A., Rogner, H.-H. и др. (2000r.). *Special Report on Emissions Scenarios (SRES). A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Специальный отчет о сценариях выбросов (CO2B). Специальный отчет Рабочей группы III Межправительственной группы экспертов по изменению климата»). Cambridge: Cambridge University Press. http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/6101/1/emissions_scenarios.pdf.
- Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L.L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R.A. и др. (2015r.). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. («Глобальные последствия землепользования для местного биоразнообразия суши»). *Nature* 520, стр. 45–50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>.
- Newbold, T. (2018r.). Future effects of climate and land-use change on terrestrial vertebrate community diversity under different scenarios. («Будущие последствия изменения климата и землепользования для разнообразия сообществ наземных позвоночных при различных



сценариях». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285(1881). <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.0792>.

Oki, T. и Kanae, S. (2006r.). Global hydrological cycles and world water resources. («Глобальные гидрологические циклы и мировые водные ресурсы»). *Science* 313(5790), стр. 1068–1072. <https://doi.org/10.1126/science.1128845>.

O'Neill, B.C., Krieger, E., Ebi, K.L., Kemp-Benedict, E., Riahi, K., Rothman, D.S. и др. (2017r.). The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century. («Дороги вперед: повествования об общих социально-экономических путях, описывающих мировое будущее в XXI веке»). *Global Environmental Change* 42, стр. 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.010>.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2016r.). *The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution*. («Экономические последствия загрязнения наружного воздуха»). Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/the-economic-consequences-of-outdoor-air-pollution_5ljzq217/mvf.pdf?itemId=2fcontent%2Fpublication%2F9789264257474-en&mimeType=pdf.

Organisation for Economic Co-operation and Development and Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017r.). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026. Special Focus: Southeast Asia*. («Перспективы сельского хозяйства ОЭСР-ФАО на 2017–2026 годы. Особое внимание: Юго-Восточная Азия»). Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2017-2026_agr_outlook-2017-enjsessionid=qWsoL097UтппvyvESJNM-ip-10-240-5-90.

Palmer, J.B., Frölicher, T.L., Paynter, D. и John, J.G. (2018r.). Climate, ocean circulation, and sea level changes under stabilization and overshoot pathways to 1.5 K warming. («Климат, циркуляция океана и уровень моря изменяются при стабилизации и превышении траекторий до потепления на 1,5 К»). *Earth System Dynamics* 9(2), стр. 817–828. <https://doi.org/10.5194/esd-9-817-2018>.

Popp, A., Calvin, K., Fujimori, S., Havlik, P., Humpenöder, F., Stehfest, E. и др. (2017r.). Land-use futures in the shared socio-economic pathways. («Будущее землепользования на общих социально-экономических путях»). *Global Environmental Change* 42, стр. 331–345. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.010>.

Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R. и Neira, M. (2016r.). *Preventing Disease Through Healthy Environments: A Global Assessment of the Burden of Disease from Environmental Risks*. («Предотвращение заболеваний с помощью здоровой окружающей среды: глобальная оценка бремени болезней от экологических рисков»). Geneva: World Health Organization. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/97892941565196_eng.pdf?sequence=1.

Ran, X., Bouwman, A.F., Yu, Z. и Liu, J. (2018r.). Implications of eutrophication for biogeochemical processes in the Three Gorges Reservoir, China. («Последствия эвтрофикации для биогеохимических процессов в водохранилище Трёх ущельй, Китай»). *Regional Environmental Change*, стр. 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1382-y>.

Rao, S., Klimont, Z., Smith, S.J., Van Dingenen, R., Dentener, F., Bouwman, L. и др. (2017r.). Future air pollution in the shared socio-economic pathways. («Будущее загрязнение воздуха на общих социально-экономических путях»). *Global Environmental Change* 42, стр. 346–358. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.012>.

Riahi, K., van Vuuren, D.P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B.C., Fujimori, S. и др. (2017r.). The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. («Общие социально-экономические пути и их влияние на энергию, землепользование и выбросы парниковых газов: обзор»). *Global Environmental Change* 42, стр. 153–168. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.

Samir, K.C. и Lutz, W. (2017r.). The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100. («Человеческое ядро общих социально-экономических путей: демографические сценарии по возрасту, полу и уровню образования для всех стран до 2100 года»). *Global Environmental Change* 42, стр. 181–192. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.004>.

Satoh, Y., Kahil, T., Byers, E., Burek, P., Fischer, G., Tramberend, S. и др. (2017r.). Multi-model and multi-scenario assessments of Asian water futures: The Water Futures and Solutions (WFS) initiative. («Мульти-модельные и много-сценарийные оценки водных ресурсов на водные ресурсы Азии: инициатива «Воды на водные ресурсы и решения» (WFS)»). *Earth's Future* 5(7), стр. 823–852. <https://doi.org/10.1002/2016EF000503>.

Schewe, J., Heinke, J., Gerten, D., Haddeland, I., Arnell, N.W., Clark, D.B. и др. (2014r.). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. («Мульти-модельная оценка дефицита воды в условиях изменения климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(9), стр. 3245–3250. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222460110>.

Schut, A.G.T., Irvits, E., Conijn, J.G., ten Brink, B. и Fensholt, R. (2015r.). Trends in global vegetation activity and climatic drivers indicate a decoupled response to climate change. («Тенденции глобальной растительной активности и климатических факторов указывают на независимую реакцию на изменение климата»). *PLoS One* 10(10), e0138013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138013>.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014r.). *Global Biodiversity Outlook 4*. («Глобальная перспектива биоразнообразия 4»). Montréal. <https://www.cbd.int/gbo4/publication/gbo4-en-hr.pdf>.

Seitzinger, S.P., Mayorga, E., Bouwman, A.F., Kroeze, C., Beusen, A.H.W., Billen, G. и др. (2010r.). Global river nutrient export: A scenario analysis of past and future trends. («Глобальный экспорт биогенных веществ рек: сценарийный анализ прошлых и будущих тенденций»). *Global Biogeochemical Cycles* 24(4). <https://doi.org/10.1029/2009GB003587>.

Smith, K.R. и Ezzati, M. (2005r.). How environmental health risks change with development: The epidemiologic and environmental risk transitions revisited. («Как риски для здоровья окружающей среды меняются с развитием: перестройка изменений эпидемиологических и экологических рисков»). *Annual Review of Environment and Resources* 30(1), стр. 291–333. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144424>.

Smith, P., Gregory, P.J., van Vuuren, D., Obersteiner, M., Havlik, P., Rounsevell, M. и др. (2010r.). Competition for land. («Конкуренция за землю»). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365(1554), стр. 2941–2957. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0127>.

Smith, P., House, J.I., Bustamante, M., Sobocká, J., Harper, R., Pan, G. и др. (2016r.). Global change pressures on soils from land use and management. («Воздействие глобальных изменений на почвы в результате землепользования и управления»). *Global Change Biology* 22(3), стр. 1008–1028. <https://doi.org/10.1111/gcb.13068>.

SSP Public Database (2016r.). *SSP Database (Shared Socioeconomic Pathways) - Version 1.1*. («База данных SSP (общие социально-экономические пути) - версия 1.1»). <https://trintcat.iasa.ac.at/SSpDb/dsd?Action=htmlpage&page=about2018>.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, L., Bennett, E.M. и др. (2015r.). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. («Планетарные границы: руководство человеческим развитием на меняющейся планете»). *Science* 347(6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

Stöhl, A., Aamaas, B., Amann, M., Baker, L.H., Bellouin, N., Bernsten, T.K. и др. (2015r.). Evaluating the climate and air quality impacts of short-lived pollutants. («Оценка воздействия короткоживущих загрязнителей на климат и качество воздуха»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(18), стр. 10529–10566. <https://doi.org/10.5194/acp-15-10529-2015>.

Stoorvogel, J.J., Bakkenes, M., Temme, A.J., Batjes, N.H. и Ten Brink, B.J. (2017a). S-world: A global soil map for environmental modelling. («S-world: глобальная карта почв для моделирования окружающей среды»). *Land Degradation and Development* 28(1), стр. 22–33. <https://doi.org/10.1002/ldr.2656>.

Stoorvogel, J.J., Bakkenes, M., Ten Brink, B.J. и Temme, A.J. (2017b). To what extent did we change our soils? A global comparison of natural and current conditions («Насколько мы изменили наши почвы? Глобальное сравнение природных и текущих условий»). *Land Degradation and Development* 28(7), стр. 1982–1991. <https://doi.org/10.1002/ldr.2721>.

Strassburg, B.B.N., Latawiec, A.E., Barioni, L.G., Nobre, C.A., da Silva, V.P., Valentim, J.F. и др. (2014r.). When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. («Когда достаточно должно может удовлетворить производственные потребности и сохранить естественную среду обитания в Бразилии»). *Global Environmental Change* 28, стр. 84–97. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.001>.

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J. и Befort, B.L. (2011r.). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. («Мировой спрос на продукты питания и устойчивое развитие сельского хозяйства»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(50), стр. 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>.

Troell, M., Naylor, R.L., Metian, M., Beveridge, M., Tyedmers, P.H., Folke, C. и др. (2014r.). Does aquaculture add resilience to the global food system? («Добавляет ли аквакультура устойчивости мировой продовольственной системе?»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(37), стр. 13257–13263. <https://doi.org/10.1073/pnas.1404067111>.

United Nations (2014r.). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision (ST/ESA/SER.A/366)*. («Перспективы мировой урбанизации: редакция 2014r. (ST/ESA/SER.A/366)»). New York, NY. <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>.

United Nations (2017r.). *World Population Prospects: Key Findings and Advance Tables. The 2017 Revision*. («Перспективы мирового населения: основные выводы и предварительные таблицы. Редакция 2017r.»). New York, NY. https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.

United Nations Convention to Combat Desertification (2017r.). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива»). Bonn. https://www2.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res.pdf.

United Nations Environment Programme (2012r.). *Global Environment Outlook 5: Environment for the Future We Want*. («Глобальная экологическая перспектива 5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

United Nations Environment Programme (2017r.). *The Emissions Gap Report 2017: A UN Environment Synthesis Report*. («Отчёт о разнице в выбросах за 2017 год: Обобщающий отчёт Программы ООН по окружающей среде»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/EGR_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

van der Esch, S., ten Brink, B., Stehfest, E., Bakkenes, M., Sewell, A., Bouwman, A. и др. (2017r.). *Exploring Future Changes in Land Use and Land Condition and the Impacts on Food, Water, Climate Change and Biodiversity: Scenarios for The UNCCD Global Land Outlook*. («Изучение будущих изменений в землепользовании и состоянии земель и воздействия на продовольствие, воду, изменение климата и биоразнообразие: сценарии для Глобальной земельной перспективы КБО ООН»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-exploring-future-changes-in-land-use-and-land-condition-2017-06.pdf>.

van Dingenen, R., Dentener, F., Crippa, M., Leitao, J., Marmer, E., Rao, S. и др. (2018r.). TM5-FASST: A global atmospheric source-receptor model for rapid impact analysis of emission changes on air quality and short-lived climate pollutants. («TM5-FASST: Глобальная модель атмосферного источника-рецептора для быстрого анализа воздействия изменений выбросов на качество воздуха и короткоживущие климатические загрязнители»). *Atmospheric Chemistry and Physics*. <https://doi.org/10.5194/acp-2018-112>.

van Puijenbroek, P.J., Bouwman, A.F., Beusen, A.H. и Lucas, P.L. (2015r.). Global implementation of two shared socioeconomic pathways for future sanitation and wastewater flows. («Глобальная реализация двух общих социально-экономических путей для будущих потоков санитарии и сточных вод»). *Water Science and Technology* 71(2), стр. 227–233. <https://doi.org/10.2166/wst.2014.498>.

van Puijenbroek, P.J.T.M., Beusen, A.H.W. и Bouwman, A.F. (2019r.). Global nitrogen and phosphate in urban waste water based on the Shared Socio-economic Pathways. («Глобальный азот и фосфат в городских сточных водах на основе общих социально-экономических путей»). *Journal of Environmental Management* 231, стр. 446–456. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.048>.

van Vuuren, D.P., Kok, M.T.J., Girod, B., Lucas, P.L. и de Vries, V. (2012r.). Scenarios in global environmental assessments: Key characteristics and lessons for future use. («Сценарии в глобальных экологических оценках: основные характеристики и уроки для будущего использования»). *Global Environmental Change* 22(4), стр. 884–895. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.06.001>.

van Vuuren, D.P., Kriegler, E., O'Neill, B.C., Ebi, K.L., Riahi, K., Carter, T.R. и др. (2014r.). A new scenario framework for climate change research: Scenario matrix architecture. («Новая сценарная структура для исследования изменения климата: матричная архитектура сценария»). *Climate Change* 122(3), стр. 373–386. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0906-1>.

van Vuuren, D.P., Heleen van, S., Keywan, R., Leon, C., Volker, K., Elmar, K. и др. (2016r.). Carbon budgets and energy transition pathways. («Углеродные бюджеты и пути перехода энергии»). *Environmental Research Letters* 11(7), 075002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/075002>.

Vanham, D., Hoekstra, A.Y., Wada, Y., Bouraoui, F., de Roo, A., Mekonnen, M.M. и др. (2018r.). Physical water scarcity metrics for monitoring progress towards SDG target 6.4: An evaluation of indicator 6.4.2 «Level of water stress». («Метрики физического дефицита воды для мониторинга прогресса в достижении цели 6.4 ЦУР: оценка показателя 6.4.2 «Уровень водного стресса»). *Science of the Total Environment* 613-614, стр. 218–232. <https://doi.org/10.1016/j.scotenv.2017.09.056>.

Veldkamp, T.I.E., Wada, Y., de Moel, H., Kummerow, M., Eisner, S., Aerts, J.C.J.H. и др. (2015r.). Changing mechanism of global water scarcity events: Impacts of socioeconomic changes and inter-annual hydro-climatic variability. («Меняющийся механизм событий глобального дефицита воды: влияние социально-экономических изменений и межгодовой гидроклиматической изменчивости»). *Global Environmental Change* 32, стр. 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.02.011>.

Visconti, P., Bakkenes, M., Baisero, D., Brooks, T., Butchart, S.H.M., Joppa, L. и др. (2016r.). Projecting global biodiversity indicators under future development scenarios. («Прогнозирование показателей глобального биоразнообразия в рамках сценариев будущего развития»). *Conservation Letters* 9(1), стр. 5–13. <https://doi.org/10.1111/coln.12159>.

Visser, H., Dangendorf, S., van Vuuren, D.P., Bregman, V. и Petersen, A.C. (2018r.). Signal detection in global mean temperatures after «Paris»: An uncertainty and sensitivity analysis. («Обнаружение сигнала в глобальных средних температурах после «Парижа»: анализ неопределённости и чувствительности»). *Climate of the Past* 14(стр. 139–155). <https://doi.org/10.5194/cp-14-139-2018>.

Wada, Y. и Bierkens, M.F.P. (2014r.). Sustainability of global water use: Past reconstruction and future projections. («Устойчивость глобального водопользования: реконструкция прошлого и

прогнозы будущего». *Environmental Research Letters* 9(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/10/104003>.

Wada, Y., Wisser, D., Eisner, S., Flörke, M., Gerten, D., Haddeland, I. и др. (2013г.). Multimodel projections and uncertainties of irrigation water demand under climate change. («Мультимодельные прогнозы и неопределённости потребности в оросительной воде в условиях изменения климата»). *Geophysical Research Letters* 40(17), стр. 4626–4632. <https://doi.org/10.1002/gfd.50686>.

Wada, Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S. и др. (2016г.). Modeling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches. («Моделирование глобального водопользования в XXI веке: инициатива «Water Futures and Solutions» (WFaS) и её подходы»). *Geoscientific Model Development* 9(1), стр. 175–222. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016>.

World Bank (2016a). *Poverty and Shared Prosperity 2016: Taking on Inequality*. («Бедность и общее процветание 2016г: решение проблемы неравенства»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25078/9781464809583.pdf>.

World Bank (2016b). *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy*. («Высокие и сухие: изменение климата, вода и экономика»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23665/K8517.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

World Health Organization (2009г.). *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks*. («Глобальные риски для здоровья: смертность и бремя болезней, связанные с отдельными основными рисками»). Geneva: World Health Organization. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

World Health Organization (2014г.). *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Selected Causes of Death, 2030s and 2050s*. («Количественная оценка риска воздействий изменения климата на отдельные причины смерти, 2030-е и 2050-е годы»). Hales, S., Kovats, S., Lloyd, S. и Campbell-Lendrum, D. (ред.). Geneva. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/134014/9789241507691_eng.pdf?sequence=1.

World Health Organization и United Nations Children's Fund (2017г.). *Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines*. («Прогресс в области питьевой воды, санитарии и гигиены: обновление 2017г. и базовые показатели ЦУП»). Geneva. https://www.unicef.org/publications/files/Progress_on_Drinking_Water_Sanitation_and_Hygiene_2017.pdf.

World Wide Fund for Nature (2016г.). *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in A New Era*. («Отчёт «Живая планета» 2016г.: риск и устойчивость в новую эру»). Gland. http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf.

You, D., Hug, L., Ejdemyr, S., Idele, P., Hogan, D., Mathers, C. и др. (2015г.). Global, regional, and national levels and trends in under-5 mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: A systematic analysis by the UN inter-agency group for child mortality estimation. («Глобальные, региональные и национальные уровни и тенденции смертности детей в возрасте до 5 лет в период с 1990 по 2015 годы с прогнозами на основе сценариев до 2030 года: систематический анализ межучрежденческой группы ООН по оценке детской смертности»). *The Lancet* 386(10010), стр. 2275–2286. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00120-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00120-8).

Zheng, M.-D. и Cao, L. (2014г.). Simulation of global ocean acidification and chemical habitats of shallow- and cold-water coral reefs. («Моделирование глобального закисления океана и химических местообитаний мелководных и холодноводных коралловых рифов»). *Advances in Climate Change Research* 5(4), стр. 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2015.05.002>.











Пути к устойчивому развитию



Ведущие авторы-координаторы: Детлеф ван Вуурен (PBL Агентство экологической оценки Нидерландов), Пол Лукас (PBL Агентство экологической оценки Нидерландов)

Ведущие авторы: Кэтрин В. Калвин (Объединённый институт исследования глобальных изменений/Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория), Серена Х. Чанг (Агентство по охране окружающей среды США), Майк Харфут (Всемирный центр мониторинга охраны природы [UNEP-WCMC]), Стив Хедден (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Александр К. Кёберле (Федеральный университет Рио-де-Жанейро), Йосихиде Вада (Международный институт прикладного системного анализа)

Соавторы: Лекс Бауман (PBL Агентство экологической оценки Нидерландов), Ченмин Хе (Пекинский университет), Барри Б. Хьюз (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Финтан Херли (Институт медицины труда), Терри Китинг (Агентство по охране окружающей среды США), Джонатан Д. Мойер (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди), Марко Рикманн (Университет Фехты)

Аспирант ГЭП: Беатрис Родригес-Лабакос (Автономный университет Барселоны)



Основные положения

Анализ сценариев, проведённый на основе моделей, может помочь в определении способов достижения экологических задач Целей устойчивого развития (ЦУР) и соответствующих многосторонних экологических соглашений (МЭС) (точно установлено). Сценарии поиска целей дают представление о необходимом уровне усилий, перспективных мерах, а также возможном взаимодействии и компромиссах между этими мерами и целями. Полезность сценариев может быть проиллюстрирована успешным использованием таких сценариев в литературе по климатической политике. Сценарии можно использовать для изучения различных путей достижения долгосрочных целей и получения представления о затратах и преимуществах этих путей. Существуют важные взаимосвязи (взаимодействие и компромиссы) между достижением различных ЦУР и связанных с ними МЭС. Это означает, что стратегии, направленные на достижение набора целей, должны будут учитывать эти взаимосвязи. На данный момент сценарии, исследующие одновременное выполнение большого набора задач ЦУР, в основном, отсутствуют. Поэтому, оценка возможных путей должна основываться на более узконаправленных сценариях, описанных в литературе. Это действительно приводит к более высокому уровню неопределённости и некоторым явным пробелам в знаниях. {22.2}

В целом, доступная литература по сценариям предполагает, что существуют разные пути достижения целей, но эти пути требуют трансформирующих изменений (установлено, но не окончательно). Скорость изменения путей, необходимых для достижения целей, указанных в Главе 20, указывает на то, что поэтапных экологических политик будет недостаточно. Требуется значительные улучшения в эффективности использования ресурсов земли, воды и энергии. Это включает в себя значительный рост производительности в сельском хозяйстве, значительное улучшение использования питательных веществ и эффективности водопользования, почти удвоение темпов повышения энергоэффективности и более быстрое внедрение «безуглеродных» вариантов энергии. Точно так же, для достижения полного доступа к пищевым, водным и энергетическим ресурсам потребуются явный разрыв с текущими тенденциями. {22.3; 22.4.1}

Достижение целей в области устойчивого развития потребует широкого набора мер, основанных на технологических улучшениях, изменении образа жизни и локальных решениях (установлено, но не окончательно). Пути подчёркивают ряд ключевых переходов, связанных с достижением моделей устойчивого потребления и производства для энергии, продовольствия и воды, чтобы обеспечить всеобщий доступ к этим ресурсам, одновременно предотвращая изменение климата, загрязнение воздуха, деградацию земель, утрату биоразнообразия, нехватку воды, чрезмерную эксплуатацию и загрязнение океанов. Эти переходные процессы включают изменения в образе жизни, предпочтениях и поведении потребителей с одной

стороны, и более чистые производственные процессы, эффективность использования ресурсов и разделение, а также корпоративную ответственность – с другой. {22.3}

Одновременное искоренение голода, предотвращение утраты биоразнообразия и прекращение деградации земель возможно путём сочетания мер, связанных с потреблением, производством и доступом к продовольствию, с политиками охраны природы (точно установлено). Было определено несколько мер, которые вместе могут помочь свести к минимуму сопутствующие компромиссы, в том числе: устойчивая интенсификация сельского хозяйства (например, повышение эффективности использования воды и питательных веществ), переход на диеты с низким содержанием мяса, сокращение потерь и отходов продовольствия, улучшение доступа к пище и управление питанием, управление ландшафтами и расширение охраняемых территорий. {22.3.1}

Тесные связи между утратой биоразнообразия и землепользованием означают, что необходимы более скоординированные международные действия (установлено, но не окончательно). В сценарной литературе ясно показано, что достижение целей по прекращению утраты биоразнообразия будет невозможным, если землепользование будет следовать прогнозируемым траекториям обычного ведения дел. Кроме того, для защиты биоразнообразия срочно необходимы другие стратегии, выходящие за рамки традиционных природоохранных политик, например, связанные с развитием инфраструктуры и изменением климата. Поэтому, обеспечение более скоординированных политических действий важно на всех уровнях – как внутри национальных правительств, так и на международном уровне – в частности, между планированием землепользования и защитой биоразнообразия. {22.3.1}

Существует несколько способов сократить выбросы парниковых газов до уровней, соответствующих Парижскому соглашению по климату. Однако каждый из них требует трансформирующих изменений и должен быть реализован быстро (точно установлено). Меры по сокращению выбросов парниковых газов включают изменение образа жизни (например, переход к диетам с низким содержанием мяса и переход к большему количеству видов общественного транспорта), удвоение повышения энергоэффективности, более быстрое внедрение технологий с низким и нулевым выбросом углерода (включая гидроэнергетику, солнечную и ветровую энергетику, улавливание и хранение углерода), сокращение выбросов парниковых газов, отличных от CO₂, и использование наземных вариантов смягчения последствий (например, лесовосстановление и биоэнергетика). Меры по сокращению выбросов должны быть реализованы быстро, потому что углеродные бюджеты для достижения Парижского соглашения очень жёсткие. В качестве общего ориентира скорость отделения выбросов CO₂ от валового внутреннего продукта (ВВП) должна увеличиться с исторического показателя 1–2%



в год до 4–6% в год в период с настоящего момента до 2050 года, чтобы цели Парижского соглашения были достигнуты. {22.3.2}

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу можно значительно сократить, но пути к соблюдению самых строгих требований по качеству воздуха в настоящее время отсутствуют (*установлено, но не окончательно*).

Одного только внедрения политик по борьбе с загрязнением воздуха, зачастую, недостаточно для достижения строгих стандартов качества воздуха. Однако смягчение последствий изменения климата (например, отказ от ископаемого топлива) также значительно снижает выбросы загрязнителей воздуха. В результате, сценарии, сочетающие климатические политики с жёсткими политиками в отношении загрязнения воздуха, демонстрируют значительное сокращение выбросов твёрдых частиц диаметром менее 2,5 мкм (PM_{2.5}), что приводит к значительному улучшению качества воздуха во всех регионах. В лучших сценариях прогнозируется, что менее 5% населения будут подвергаться воздействию уровней PM_{2.5} выше самого мягкого промежуточного целевого показателя Всемирной организации здравоохранения в 35 мкг/м³, хотя прогнозируется, что более половины населения по-прежнему будут подвергаться воздействию уровней PM_{2.5} выше нормативных 10 мкг/м³. {22.3.2}

Снижение глобального водного стресса, включая истощение подземных вод, требует более эффективного использования воды, увеличения запасов воды и инвестирования в возможности повторного использования сточных вод и мощности по опреснению (*установлено, но не окончательно*).

Для сохранения или даже сокращения численности мирового населения, страдающего от нехватки воды к 2050 году и в последующий период, эффективность водопользования должна повыситься более чем на 20–50% во всём мире. Это включает повышение продуктивности воды в сельском хозяйстве, повышение эффективности орошения и более эффективное использование воды в быту и промышленности. Стратегии повторного использования сточных вод и опреснения требуют значительных экономических инвестиций и модернизации существующей инфраструктуры, что может оказаться невыполнимым для многих развивающихся стран. В качестве альтернативы природные решения могут увеличивать или регулировать водоснабжение, уменьшая загрязнение воды, ограничивая при этом экономические инвестиции. {22.3.3}

Достижение экологических целей, связанных с Мировым океаном, требует последовательных политик в других секторах (*точно установлено*).

Предотвращение закисления океана во многом зависит от смягчения последствий изменения климата (т.е. сокращения выбросов CO₂). Снижение загрязнения морской среды питательными веществами и связанными с этим гипоксии и вредоносного цветения водорослей, требует значительного сокращения стока питательных веществ, в первую очередь, вследствие использования удобрений и неочищенных сточных вод. {22.3.4}

Прекращение предотвратимой смерти детей в возрасте до пяти лет требует постоянных усилий по снижению факторов экологического риска, но также требует повышенного внимания к искоренению бедности, образованию женщин и девочек, а также

охране здоровья матери и ребёнка (*установлено, но не окончательно*). Ликвидация голода и достижение всеобщего и справедливого доступа к безопасной питьевой воде, надлежащей санитарии и современным энергетическим услугам значительно улучшили бы здоровье, особенно детей до пяти лет. Однако даже если все задачи ЦУР, связанные с окружающей средой, будут достигнуты к 2030 году, целевой показатель смертности детей в возрасте до пяти лет достигнут не будет. Для здоровья людей одной только здоровой планеты недостаточно. Достижение цели ЦУР по детской смертности также требует устранения факторов риска, не связанных с окружающей средой, включая сокращение масштабов нищеты, образование женщин и девочек, а также охрану здоровья матери и ребёнка. {22.3.5}

Понимание взаимосвязей между мерами и целями имеет решающее значение для синергетической реализации и политической согласованности (*точно установлено*).

Если меры обычно направлены на достижение конкретных целей или групп целей, они также могут влиять на другие цели. Необходимы комплексные подходы, чтобы понять взаимодействие и найти компромисс для одновременного достижения экологических целей. {22.3; 22.4.2}

В целом, в литературе выявлено больше взаимодействий, чем компромиссов внутри и между ЦУР и их целевыми показателями (*установлено, но не окончательно*).

Значительная синергия между целями в области человеческого благополучия и природных ресурсов может быть достигнута. Например, сокращение спроса на сельское хозяйство благодаря изменению режима питания в сторону меньшего потребления мяса и сокращения потерь и отходов продовольствия, снижает нагрузку на землю и воду, тем самым сокращая утрату биоразнообразия и способствуя смягчению последствий изменения климата. Другие примеры, обсуждаемые в этой главе, включают сокращение загрязнения воздуха и образование. Поэтапный отказ от ископаемого топлива приводит к важным сопутствующим выгодам за счёт достижения целевых показателей в отношении климата и качества воздуха, причём последнее имеет синергетический эффект с улучшением здоровья человека, увеличением сельскохозяйственного производства и сокращением утраты биоразнообразия. {22.4.2}. В этой главе также указывается на несколько компромиссов. Это может означать, что такие меры менее привлекательны, или необходимы дополнительные меры для смягчения компромиссов. {22.3}

Повышение урожайности и биоэнергетика являются важными мерами для решения проблем утраты биоразнообразия и изменения климата, соответственно, но они могут противоречить достижению других

целей (*точно установлено*). Хотя почти все сценарии, соответствующие Парижскому соглашению, основаны на наземных мерах по смягчению последствий, их



использование увеличивает спрос на землю, что сопряжено с воздействием на биоразнообразие, и потенциально может привести к повышению цен на продовольствие. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур может улучшить общую доступность продовольствия и снизить нагрузку на природные земли, но может также за счёт более высоких уровней использования воды, пестицидов и удобрений привести к деградации земель, нехватке воды, гипоксии, вредоносному цветению водорослей и утрате биоразнообразия. {22.4.2}

Необходима дальнейшая разработка моделей и анализ путей, чтобы охватить более широкий набор связей между ЦУР (точно установлено). Сценарная литература всё ещё не систематична в отношении достижения

широкого круга целей. Вопросы изменения климата и землепользования хорошо освещены, в то время как сценарии, касающиеся деградации земель и многих проблем, связанных с океанами, а также с химическими веществами и отходами, в основном, отсутствуют. Кроме того, в литературе обсуждается много совместных действий и компромиссов, но, помимо тематических исследований, отсутствует подробный обзор всех соответствующих взаимосвязей. Требуется более специализированный анализ, включая систематические обзоры существующей литературы и специальные модели для комплексной оценки, с особым вниманием к взаимосвязям, в настоящее время малоизученным. {22.5.1}



22.1 Введение

Установленные задачи, связанные с экологическим аспектом Целей устойчивого развития (ЦУР) и связанных с ними Многосторонних экологических соглашений (МЭС) из Главы 20, не будут достигнуты при нынешних тенденциях (Глава 21). В этой главе даётся оценка литературных источников по сценариям возможных путей достижения этих целей, устраняя, таким образом, пробелы в реализации (Таблица 21.2). Основное внимание уделяется вопросу о том, что потребуется для достижения этих целей, и каковы важные синергические связи и компромиссы между различными мерами и этими целевыми показателями. В этой главе не обсуждается социальная или политическая осуществимость путей. Более того, основное внимание уделяется мерам (например, повышению энергоэффективности или изменению урожайности), а не политикам, направленным на реализацию этих мер (например, налогам или регулированию). О последних мы поговорим подробнее в Главе 24.

В литературе можно найти ряд сценариев, в которых анализируется, как реализовать конкретные задачи, например, связанные с изменением климата или изменением землепользования (например, Global Energy Assessment [GEA] 2012г.; Clarke и др. 2014г.; Obersteiner и др. 2016г.). Сценариев, направленных на одновременное достижение нескольких целей в области окружающей среды или развития, гораздо меньше, за некоторыми исключениями (например, van Vuuren и др. 2015г.; The World in 2050 Initiative [Инициатива «Мир в 2050 году»] [TWI2050] 2018г.). Более того, не существует комплексного исследования, в котором изучаются все ключевые взаимосвязи между широким набором мер и целевыми показателями ЦУР. Такие исследования важны, поскольку цели ЦУР и цели, связанные с МЭС, зависят друг от друга по-разному, что приводит как к взаимодействию, так и к компромиссам в стратегиях реагирования (Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.). Этот пробел в литературе означает, что, по нашей оценке, необходимые меры и взаимосвязи между различными целями должны основываться на интерпретации существующей работы.

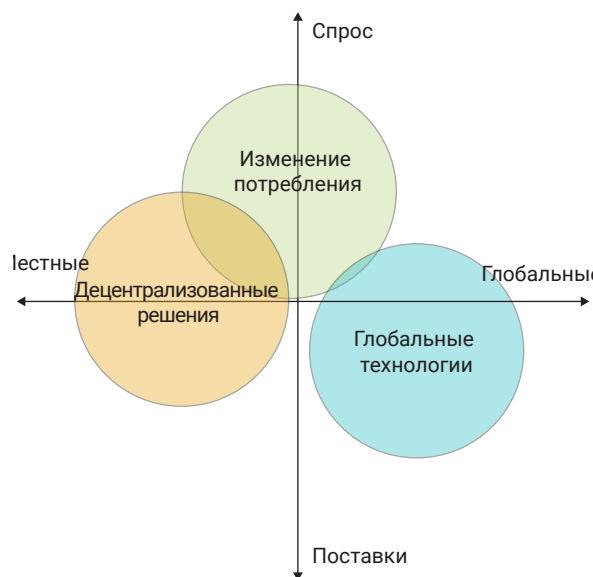
22.2 Определение путей

Существует ряд различных сценариев, описывающих движение к устойчивому развитию (см. Van Vuuren и др. 2012 касательно обзора различных типов сценариев). В некоторых сценариях исследуются последствия введения набора допущений о ключевых факторах (например, народонаселение, экономическое развитие и технологии) с упором на устойчивое развитие. Затем они рассматривают воздействие на человеческое развитие и окружающую среду. Примеры включают сценарий SSP1 (устойчивое развитие) общих социально-экономических путей (SSP) (Riahi и др. 2017г.; van Vuuren и др. 2017а; Вставка 21.2), сценарий TechnoGarden Оценки экосистем на пороге тысячелетия (Millennium Ecosystem Assessment экосистем на 2005г.) и Сценарии великих переходов Группы глобальных сценариев (Raskin и др. 2002г.). Все эти сценарии приводят к относительно положительному развитию экологических проблем, хотя обычно они не достигают всех целей, представленных

в Главе 20. В других сценариях применяется «обратный подход», показывающий пути к достижению ряда целей устойчивого развития (например, сценарии «Дороги из Рио+20»; см. Вставку 22.1). В двух недавних сценариях особое внимание уделяется роли изменения образа жизни и возможным последствиям для смягчения последствий изменения климата (Grubler и др. 2018г.; van Vuuren и др. 2018г.). Сценарии устойчивого развития отличаются от сценариев текущих тенденций (см. Главу 21) во многих отношениях, в том числе по характеру экономической деятельности и личному образу жизни, доступности и эффективности технологий, а также применяемым вмешательствам, нормам и политикам, что приводит к различиям в соответствующих уровнях усилий, а также взаимодействиям и компромиссам, которые потребуются для достижения устойчивого развития (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency [PBL Агентство по экологической оценке Нидерландов] 2012г.).

В этой главе даётся оценка сценариям, имеющимся в литературе. Никаких новых сценариев разработано не было. Приведённые здесь сценарии следует рассматривать как иллюстрации возможных путей к устойчивому развитию, а не как чётко определённые планы. По возможности используются сценарии, основанные на SSP (см. Вставку 21.2). Кроме того, используются сюжетные линии исследования «Дороги из Рио+20», чтобы показать, что существуют различные способы усиления и направления или перенаправления технологий,

Рисунок 22.1: Сценарии из исследования «Дороги из Рио+20»



Эти сценарии основаны на различном фокусе по размерам: глобальное вмешательство в сравнении с местным и ориентация на производство и потребление. Сценарии используются в этой главе, чтобы проиллюстрировать, что существуют разные стратегии продвижения к устойчивому развитию.

предпочтений и стимулов в обществе в сторону устойчивого развития (van Vuuren и др. 2015г.; Вставка 22.1). Таким образом, основные аспекты исследования «Дороги из Рио+20» также могут быть использованы для оценки анализируемых в этой главе мер. В первом измерении



Вставка 22.1: Дороги из Рио+20

В исследовании Рио+20 изучались пути, основанные на моделях, одновременно позволяющих достичь широкого набора долгосрочных экологических целей и целей развития (van Vuuren и др. 2015г.). Пути были разработаны с использованием модели комплексной оценки IMAGE. Цели основывались на существующих международных соглашениях, заключённых до 2012 года (до появления термина ЦУР). Исследование было сосредоточено на двух ключевых наборах связанных проблем:

1. Искоренение голода и прекращение утраты биоразнообразия;
2. Всеобщий доступ к современной энергии и смягчение последствий изменения климата.

В исследовании также рассматривалась взаимосвязка воды, питательных веществ и здоровья. В исследовании представлены три возможных пути достижения целей в области устойчивого развития: (1) глобальные технологии, (2) децентрализованные решения и (3) изменение образа жизни. Различные траектории для альтернативных сценариев можно объяснить различиями в воспринимаемой срочности, экономической и институциональной эффективности и возможной скорости изменения образа жизни. Сценарии можно охарактеризовать следующим образом:

- ❖ Глобальные технологии: на пути глобальных технологий руководители на международном и национальном уровнях ощущают необходимость решать глобальные вопросы устойчивости и умудряются убедить большинство граждан внедрять широкомасштабные глобальные решения для устранения этих проблем. Проблемы и решения в первую очередь воспринимаются и решаются как масштабные и глобальные по охвату.
- ❖ Децентрализованные решения: вера в то, что устойчивое качество жизни может быть реализовано только на местном или региональном уровне, становится более приоритетной, чем возможные последствия долгосрочных проблем. В результате проблемы устойчивости, в первую очередь, видны и решаются в форме небольших и децентрализованных технологий и организационных усилий. Местные «умные» решения также могут подпадать под эту стратегию. Это развивающийся «снизу-вверх» мир.
- ❖ Изменение потребления: отчасти из-за растущего осознания вопросов устойчивости происходят важные изменения в образе жизни, способствующие переходу к менее материалоёмким и энергоёмким видам деятельности. Цели, которые ещё не были достигнуты, увязываются с дополнительными существующими технологиями.

проводится различие между вариантами, зависящими от глобального сотрудничества, и вариантами, конкретными ориентированными на местную ситуацию (в основном, связанными с обеспечением неоднородности и местного управления). Во втором измерении проводится различие между вариантами, ориентированными на внедрение более устойчивых моделей производства по сравнению с более устойчивыми моделями потребления. Сценарии «Дороги из Рио+20» также могут быть нанесены на карту по этим параметрам (**Рисунок 22.1**). Следует отметить, что до сих пор при анализе сценариев на основе моделей, стратегиям, основанным на повышении устойчивости моделей производства, уделялось больше внимания, чем стратегиям, ориентированным на изменение моделей потребления.

22.3 Пути достижения целей

Ряд мер, определённых как необходимые для достижения выбранных целей (см. Главу 20), перечислены на **Рисунке 22.2**. Эти меры связаны с пятью кластерами тесно связанных экологических проблем и тремя группами ЦУР, отражая структуру, представленную на **Рисунке 22.1**. Обратите внимание, что, в соответствии с Главой 21, цели, связанные с потреблением и производством, такие как повышение урожайности или повышение энергоёмкости, обсуждаются как средства достижения желаемой ситуации. Они обсуждаются в различных кластерах и резюмируются в обобщении в конце этой главы.

В следующих разделах даётся обзор литературы по сценариям путей достижения целей в каждом кластере, обсуждаются меры, необходимые для достижения целей, а также потенциальные взаимодействия и компромиссы между различными мерами и целями в каждом кластере.

В Части А химические вещества, отходы и сточные воды также были определены в качестве одной из основных глобальных экологических проблем. Как поясняется во **Вставке 21.1**, по этим вопросам существует не так много литературы по конкретным сценариям. Мы действительно обсуждаем сокращение потерь продовольствия и отходов в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия. В кластерах энергии, воздуха, климата и пресной воды мы уделяем внимание повышению эффективности, что решает проблему расточительного использования энергии и воды, а также очистки сточных вод.

22.3.1 Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие

Выбранные задачи для кластера сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия можно кратко охарактеризовать как искоренение глобального голода с одновременным прекращением утраты биоразнообразия и достижением нейтралитета деградации земель (см. Главу 20). Избранные цели, способствующие достижению этих конечных целей, включают повышение продуктивности сельского хозяйства и повышение эффективности использования питательных веществ.

Без дополнительных мер ни одна из этих трёх целей не будет достигнута (Глава 21). В то время как сотни миллионов людей, по прогнозам, по-прежнему будут недоедать в 2050 году, сельскохозяйственные площади, по прогнозам, увеличатся на 150–425 млн га в период с 2010 по 2050 годы, что приведёт к сокращению природных территорий, включая леса. Прогнозы биоразнообразия предполагают дальнейшее сокращение видового богатства и численности, а деградация земель, по



прогнозам, продолжится. Достижение поставленных целей требует серьёзной трансформации системы производства продуктов питания, основной движущей силы изменений в землепользовании, вызванных деятельностью человека.

Что касается искоренения голода, используется определение продовольственной безопасности Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО): «Продовольственная безопасность существует, когда все люди всегда имеют физический и экономический доступ к достаточному, безопасному и питательному продовольствию, удовлетворяющему их диетические потребности и пищевые предпочтения для активной и здоровой жизни» (ФАО 1996г.). На практике не все сценарии включают достаточно информации, чтобы оценить все аспекты этого определения. Поэтому мы взяли качественное описание сценариев для оценки достижения цели. В отношении биоразнообразия целевая задача основана на стратегическом плане Конвенции о биологическом разнообразии (Convention on Biological Diversity [CBD]) (КБР) в области биоразнообразия на 2011–2020 годы

(CBD 2010г.), переведённом на прекращение утраты биоразнообразия к 2020 году для развитых стран и с 2030 года и далее – для развивающихся стран (Кок и др. 2018г.). Поэтому прекращение утраты биоразнообразия означает предотвращение дальнейшего сокращения разнообразия внутри видов, между видами и внутри экосистем, а также численности и охвата этих организмов. Для достижения нейтралитета деградации земель количественный анализ недоступен.

Между этим кластером и другими целевыми объектами существуют важные связи. Например, для борьбы с изменением климата могут потребоваться значительные объёмы биоэнергии и земель, предназначенных для её производства. Общая площадь земель, отведённых под производство биоэнергии, представляет серьёзную неопределённость в сценариях будущего, особенно тех, которые имеют жёсткие цели по сокращению выбросов (Рорр и др. 2014г.). Кроме того, для увеличения сельскохозяйственного производства может потребоваться увеличение поступления пресной воды, азота и фосфора.

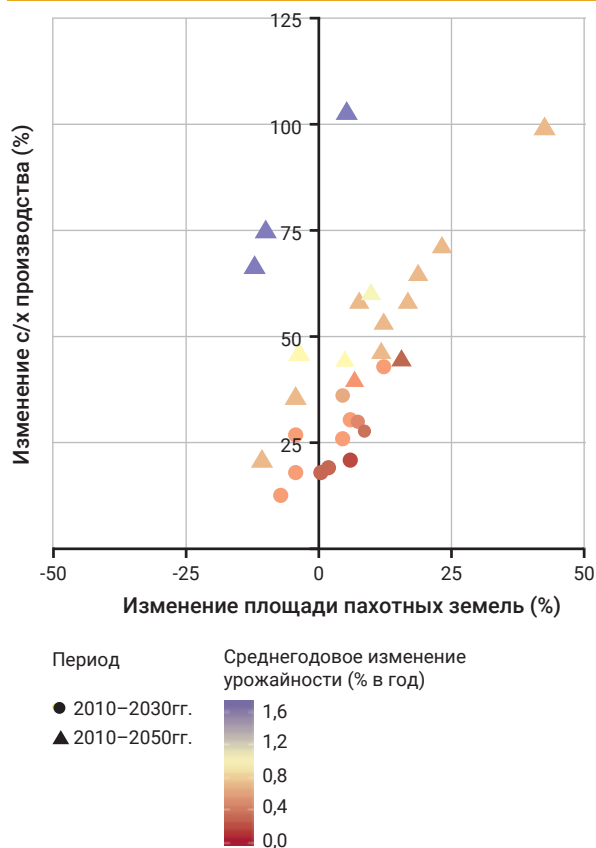
Рисунок 22.2: Избранные меры и связанные с ними кластеры, рассмотренные в этой главе

	Сельское хозяйство, пища, земля и биоразнообразие	Энергия, воздух и климат	Пресная вода	Океаны	Здоровье человека
Благополучие человека	<ul style="list-style-type: none"> • Управление питанием • Улучшить доступ к пище 	<ul style="list-style-type: none"> • Улучшить доступ к энергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Улучшить доступ к воде, санитарии и средствам гигиены 		<ul style="list-style-type: none"> • Искоренение бедности • Забота о здоровье матери и дитя • Образование
Устойчивое потребление и производство	<ul style="list-style-type: none"> • Снизить потери и отходы пищи • Повысить урожай • Повысить эффективность использования питательных веществ • Смена рациона питания • Собственность на землю 	<ul style="list-style-type: none"> • Изменение поведения • Электрификация конечн. польз. • Технологии с низкими и нулевыми выбросами • Биоэнергия • Улучшить энерго-эффективность • Контроль загрязнения воздуха отличными от CO₂ газами 	<ul style="list-style-type: none"> • Повысить эффективность использования воды 		
База природных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> • Управление органическим углеродом почв • Охрана наземных экосистем • Управление лесами • Планирование землепользования • Минимизировать ущерб земле 	<ul style="list-style-type: none"> • Технологии с отрицательными выбросами 	<ul style="list-style-type: none"> • Wastewater treatment • Water quality standards • Desalination • Integrated water resources management 	<ul style="list-style-type: none"> • Охрана морских экосистем • Устойчивое рыболовство • Регулирование океана 	



Чтобы одновременно покончить с голодом и предотвратить утрату биоразнообразия и дальнейшую деградацию земель, необходимо произвести достаточно продовольствия, чтобы накормить 9–10 миллиардов человек в мире к 2050 году без расширения сельскохозяйственных угодий (по крайней мере, в глобальном масштабе). В то же время будут и другие потребности в земле, такие как производство биомассы для энергии и спрос на производство древесины. Сокращение голода требует не только достаточного производства, но также, что гораздо важнее, необходимости решить вопросы доступа (экономического и физического), чтобы гарантировать, что все люди получают адекватное питание. Кроме того, это должно происходить с минимальным загрязнением (азотом, фосфором или другими веществами).

Рисунок 22.3: Процентное изменение производства неэнергетических культур по сравнению с процентным изменением площади неэнергетических пахотных земель с 2010 по 2030 и 2050 годы



Каждый маркер представляет собой комбинацию модели, сценария и года. Цвет указывает годовое процентное изменение урожайности за тот же период времени. Жёлтый цвет близок к историческим тенденциям (около 1% в год с 1960г. по настоящее время по данным Alexandratos и Bruinsma 2012г.); синий цвет указывает на рост урожайности быстрее, чем исторические тенденции; красный цвет указывает на более медленный рост урожайности, чем исторические тенденции. Для SSP урожайность, это средняя мировая урожайность зерновых культур. Для Bajželj и др. (2014г.) урожайность, это средняя мировая урожайность пшеницы, а данные приведены за 2009 год.

Источники: SSP (Popp и др. 2017г.) и Bajželj и др. (2014г.).

Для предотвращения утраты биоразнообразия и предотвращения или обращения вспять деградации земель могут потребоваться дальнейшая охрана и восстановление земель.

В литературе есть несколько сценариев, позволяющих комплексно достичь этих целей. Эти исследования показывают, что существует несколько направлений для достижения целей, например, при помощи более технологически-ориентированных путей развития, изменения спроса или большего внимания к структурам управления, землевладению и созданию рынков (Tilman и др. 2011г.; Bajželj и др. 2014г.; van Vuuren и др. 2015г.; Obersteiner и др. 2016г.). В свежих публикациях, основанных на SSP, обсуждается несколько путей, которые могут привести к нулевому голоду к 2050 году (Hasegawa и др. 2015г.), некоторые из которых достигаются без расширения сельскохозяйственных угодий (Popp и др. 2017г.). Однако важно отметить, что продовольственная безопасность включает в себя не только безопасность предложения, но и такие факторы спроса, как доступ к продуктам питания, включая проблемы доступности и распределения (Qureshi, Dixon and Wood 2015г.), а также их питательную ценность. Однако вопросы доступа, распределения и пищевой ценности в значительной степени исключены из сценарной литературы и поэтому не обсуждаются подробно в этой главе.

Большинство сценарных исследований, в которых обсуждается предотвращение утраты биоразнообразия, предполагают комплекс действующих совместно мер, связанных с землёй, сельским хозяйством и биоразнообразием, включая повышение продуктивности сельского хозяйства, сокращение потребления мяса, молочных продуктов и яиц, сокращение потерь и отходов продовольствия, избежание фрагментации и расширение охраняемых территорий. Такие меры могут снизить утрату биоразнообразия (van Vuuren и др. 2015г.) и риски исчезновения птиц и млекопитающих (Tilman и др. 2017г.).

В целом, в литературе обсуждается широкий спектр мер, включая меры, связанные с сельскохозяйственным производством, меры со стороны спроса в сельском хозяйстве и меры, направленные на защиту наземных экосистем.

Меры, связанные с сельскохозяйственным производством

Одним из вариантов достижения целей в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия является изменение моделей сельскохозяйственного производства. Это включает повышение урожайности (во избежание дальнейшего расширения сельскохозяйственных угодий), а также другие меры по повышению эффективности, такие как использование питательных веществ и воды для снижения нагрузки на окружающую среду в сельском хозяйстве.

Повышение урожайности

Согласно базовому сценарию SSP2 (Fricko и др. 2017г.), в период с 2010 по 2050 год душевой спрос на продовольственные, кормовые и энергетические культуры



увеличится на 60%. В тот же период средний глобальный совокупный урожай продовольственных, кормовых и энергетических культур (средняя урожайность в тоннах сельскохозяйственных продуктов с гектара) также увеличится (примерно на 1,0% в год). В результате, чистым эффектом SSP2 является увеличение площади пахотных земель примерно на 15% в 2050 году (230 млн га) (Рисунок 22.3). Это соответствует прогнозу ФАО по повышению урожайности и расширению сельскохозяйственных угодий до 2050 года (Alexandratos и Bruinsma 2012г.). Чтобы ограничить расширение пахотных земель, рост урожайности должен увеличиваться примерно от 1,0 до 1,4% в год. Таким образом, полезно изучить доказательства по вопросу о возможности быстрого повышения урожайности в будущем. Во-первых, аналогичные темпы повышения урожайности были достигнуты исторически (Alexandratos и Bruinsma 2012г.). Более того, несколько сценариев действительно показывают высокий рост урожайности в будущем (Рисунок 22.3). Также существует большой разрыв в урожайности между наиболее и наименее производительными регионами (Global Yield Gap and Water Productivity Atlas 2018г.), и передача передового опыта от лидеров к отстающим может повысить глобальные средние урожаи (Neumann и др. 2010г.; Foley и др. 2011г.). Наконец, новые методы повышения урожайности также могут предоставить дополнительный потенциал (включая генетически модифицированные организмы [ГМО]). С другой стороны, лёгкий пророст урожайности, возможно, уже был достигнут (Slade, Bauen и Gross 2014г.). Более того, за последние десятилетия увеличение урожайности совпало со значительным увеличением давления на окружающую среду, например, загрязнения азотом в результате применения азотных удобрений (Lassaletta и др. 2016г.). Прогнозы использования удобрений в будущем неопределённые, но ясно, что увеличение глобального уровня производства потребует более широкого использования удобрений (Alexandratos и Bruinsma 2012г.). Например, повышение урожайности может привести к увеличению потерь азота в окружающую среду на 15–70%, что приведёт к дальнейшему загрязнению воды и почвы (Sutton и Bleeker 2013г.; Lassaletta и др. 2016г.). Устойчивое повышение урожайности также может зависеть от увеличения орошения, влияющего на водные ресурсы (Neumann и др. 2010г.). Также возможно, что в будущем органическое сельское хозяйство в сочетании с сокращением пищевых отходов и изменением рациона питания может значительно снизить воздействие сельского хозяйства на окружающую среду (Muller и др. 2017г.). Однако можно задаться вопросом, приведут ли такие меры к аналогичным уровням урожайности, как при традиционном сельском хозяйстве (Leifeld 2016г.), или к масштабируемости существующего опыта, как в альтернативных методах производства, так и в методах сокращения пищевых отходов (Schneider и др. 2014г.). Что касается пастбищ, интенсификация животноводства может ограничить увеличение площади пастбищ и, возможно, привести к их уменьшению.

Снижение связанной с сельским хозяйством нагрузки на окружающую среду

Как сообщалось в предыдущем разделе, высокопроизводительные сельскохозяйственные системы обычно связаны с высокими уровнями потерь

азота. Однако есть свидетельства того, что негативное воздействие высокопродуктивного сельского хозяйства на утрату азота может быть ограничено за счёт повышения эффективности использования азота (Lassaletta и др. 2016г.; Bouwman и др. 2017г.). Об этом может свидетельствовать большой разброс в дозах внесения, причём, чрезмерное внесение в некоторых регионах приводит к значительному воздействию на окружающую среду, особенно в Китае (Zhang и др. 2016г.; Cui и др. 2018г.). Фактически, быстрое повышение глобальной эффективности использования азота с нынешних 40% до почти 70% может привести к резкому снижению избыточного азота до 50 Тг N/год, с дополнительным преимуществом, которое потенциально может привести к стабилизации вклада общего азота в мировое растениеводство (Zhang и др. 2015г.; Mogollon и др. (2018г.) представляют аналогичные результаты, но подчёркивают, что это может произойти только в оптимистичных сценариях устойчивости (ограниченное увеличение спроса и высокая эффективность). Связь урожайности сельскохозяйственных культур с внесением азота означает уменьшение отдачи от более высокого внесения азота в регионах с высокими дозами внесения удобрений и большим потенциалом увеличения производства в регионах с низкими дозами внесения. Это означает, что во всём мире есть возможности для оптимизации внесения азота. В этом случае компромиссом будет рост международной торговли сельскохозяйственными товарами.

Также важно снизить другие нагрузки на окружающую среду, такие как высокий уровень потребления воды (см. Раздел 22.3.3), негативные последствия использования гербицидов и пестицидов, а также эвтрофикацию внутренних и прибрежных вод из-за чрезмерного использования питательных веществ в производстве продуктов питания, а также сброс сточных вод. Научные данные показывают, что важно поддерживать устойчивость сельского хозяйства для обеспечения таких услуг, как природная борьба с вредителями, опыление и плодородие (Oerke 2006г.; de Vries и др. 2013г.; Garibaldi и др. 2017г.). Например, за исключением зерновых (которые не опыляются насекомыми), урожай или качество многих важных мировых продовольственных культур зависят, по крайней мере частично, от животных-опылителей (обычно насекомых), а зависящие от опылителей культуры составляют 35% мирового объёма растениеводства (Klein и др. 2007г.). Снижение негативных воздействий может быть до некоторой степени достигнуто в высокопродуктивных сельскохозяйственных системах. Существуют некоторые свидетельства того, что альтернативой может быть органическое земледелие, поскольку оно может поддерживать большее разнообразие местных видов и более высокую плотность природных организмов по сравнению с традиционными фермами (Bengtsson, Ahnström и Weibull 2005г.; Tuck и др. 2014г.). Однако органическое земледелие также может привести к снижению урожайности и, следовательно, к увеличению землепользования (Clark и Tilman 2017г.). Роль органического земледелия не может быть реально оценена в этой главе, поскольку в настоящее время проблема органического земледелия практически не рассматривается в сценарных исследованиях. Фактически то же самое касается



стратегий сохранения достаточного генетического разнообразия. Хотя есть некоторые свидетельства того, что важно поддерживать разнообразие в качестве буфера против всех видов изменчивости окружающей среды, в сценарных исследованиях, опять же, этот вопрос не рассматривается. Такому разнообразию можно способствовать чередованием сельскохозяйственных культур, взаимозависимостью и изменением сортов сельскохозяйственных культур.

Предотвращение деградации земель

Утрата почвенного органического углерода и другие формы деградации почв могут существенно повлиять на урожайность сельскохозяйственных культур и питательную ценность производимых продуктов питания (Godfray и др. 2010г.; Lal 2015г.; Rojas и др. 2016г.). Поэтому поддержание здоровья почв за счёт управления почвенным органическим углеродом и предотвращения деградации земель имеет важное значение. Недавно опубликованный доклад «Глобальная земельная перспектива» («Global Land Outlook») является одним из немногих исследований, в которых деградация земель обсуждается в контексте различных сценариев, но в нём обсуждаются только сценарии тенденций, а не пути достижения цели нейтрализации деградации земель (United Nations Convention to Combat Desertification [Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием] [UNCCD] [КБО ООН] 2017г.; van der Esch и др. 2017г.). Согласно прогнозам, цели восстановления и защиты земель увеличат лесной покров на 4 млн км² в 2050 году по сравнению с его площадью в 2000 году и увеличат запасы углерода в лесах на 50 Гт за тот же период времени (Wolff и др. 2018г.). Однако из-за ограниченного количества сценарной литературы трудно оценить роль предотвращения деградации земель в достижении ЦУР.

Меры со стороны спроса в сельском хозяйстве

Чтобы ограничить расширение пахотных земель, можно также снизить спрос на продукты питания, что может произойти в базовых прогнозах. Снижение спроса может быть связано с сокращением потребления продуктов питания, уменьшением количества отходов или сокращением использования сельскохозяйственных культур в качестве кормов/топлива.

Изменение рациона питания

Изменения рациона питания считаются эффективной мерой снижения воздействия сельского хозяйства на землепользование. Изменения рациона питания, приводящие к снижению потребления мяса, сократят использование сельскохозяйственных культур в качестве корма для животных, что, в свою очередь, снизит спрос на землю, поскольку прямое потребление сельскохозяйственных культур человеком требует меньше земли (Stehfest и др. 2009г.). В частности, сокращение потребления говядины окажет самое прямое положительное влияние на экологические показатели, поскольку жвачные животные имеют самый низкий коэффициент конверсии корма и белка из всех видов домашнего скота (Béné и др. 2015г.). Это означает, что сокращение потребления мяса до уровней, соответствующих рекомендациям по охране здоровья в странах с высоким уровнем дохода, может

привести к положительным последствиям с точки зрения сокращения использования сельскохозяйственных земель и улучшения здоровья людей (Stehfest и др. 2009г.) – поскольку среднее текущее потребление говядины выше этого уровня. Foley и др. (2011г.) и Stehfest и др. (2009г.) сообщили о значительном сокращении площадей для производства продуктов питания в результате перехода на более растительные рационы. Согласно этим исследованиям, такой сдвиг также принесёт пользу для здоровья. Повышение эффективности использования земли также может быть достигнуто за счёт употребления в пищу другого мяса. Мясо нежвачных животных (например, свиней) оказывает меньшее воздействие, чем говядина, и их рацион может быть уменьшен за счёт перехода на более эффективные (более урожайные) кормовые культуры (Béné и др. 2015г.; van Zanten и др. 2018г.). Таким образом, рационы, основанные на более низкой доле жвачных животных, сократят спрос на землю. В случае двустворчатых моллюсков аквакультура может даже удалять сток питательных веществ в эстуарии посредством фильтрации, что является потенциальным синергетическим эффектом.

Более поздние сценарии в литературе также сосредоточены на изменении рациона питания, включая сценарии SSP1 (см. Popr и др. 2017г.), и путь «изменения потребления» от Roads from Rio+20 (van Vuuren и др. 2015г.; van Vuuren и др. 2018г.) и другие (Bajželj и др. 2014г.; Tilman и Clark 2014г.). Изменения в рационе питания варьируются от умеренных сдвигов в сторону нежвачных животных (сценарий SSP1) до полного отказа от мяса (вегетарианский сценарий Tilman и Clark). Некоторые из этих сценариев ограничивают расширение посевных площадей, но они также включают повышение урожайности, предполагая, что одного изменения рациона недостаточно, чтобы ограничить расширение возделываемых земель с учётом роста населения. Обратите внимание, что, помимо изменений в урожайности и рационе, эти сценарии также имеют ограниченное расширение биоэнергетических пахотных земель (60 и 140 млн га в 2050 году в сценарии SSP1 моделей IMAGE и GCAM, соответственно). В конце концов, это означает, что сочетание повышения урожайности, изменения рациона и контроля над расширением биоэнергетики представляет собой наиболее вероятную ситуацию, в которой можно избежать расширения сельскохозяйственных угодий.

Снижение отходов и потерь

Мирового сельскохозяйственного производства в 2010 году (около 3900 ккал продовольственных культур на человека в день) было более чем достаточно, чтобы накормить мир, однако, более 800 миллионов человек недоедали (Alexandratos и Bruinsma 2012г.; Kummu и др. 2012г.). Одна из причин этого заключается в том, что 25–40% производимых продуктов питания тратятся впустую либо вследствие отходов цепочки поставок, либо – отходов конечного потребления (Godfray и др. 2010г.; Kummu и др. 2012г.). Сокращение отходов и потерь пищи – один из способов уменьшить голод, ограничивая при этом расширение пахотных земель. Сегодняшнего количества пищи, потраченной впустую, достаточно, чтобы прокормить несколько сотен миллионов человек в год (West и др. 2014г.), при этом некоторые исследования



показывают, что, если бы половину этих отходов перераспределить среди потребителей, можно было бы прокормить дополнительный миллиард человек (Kummu и др. 2012г.). Аналогичным образом, Vajželj и др. (2014г.) показывают, что сокращение пищевых отходов вдвое уменьшит площадь пахотных земель на 14%. Muller и др. (2017г.) показывают, что, помимо сокращения спроса на землю, изменение рациона питания и сокращение количества отходов могут привести к сокращению использования удобрений и воды. Vijl и др. (2017г.) показывают, что, хотя значительное улучшение может быть достигнуто за счёт увеличения урожайности, улучшение будет меньше ожидаемого – в основном, потому, что мясо в среднем портится меньше, чем другие сельскохозяйственные продукты. В нескольких сценариях сокращения отходов также сообщается об ограниченном расширении пахотных земель (изменение потребления от van Vuuren и др. 2015 и некоторые сценарии Vajželj и др. 2014г.). Каждый из этих сценариев также предполагает повышение урожайности, что приводит к выводу, что одного сокращения отходов недостаточно, чтобы ограничить расширение пахотных земель с учётом роста населения.

Изменения в распределении еды

Голод в некоторой степени зависит от имеющихся калорий, но, что более важно, от их распределения. Распределение доходов играет ключевую роль в распределении продуктов питания (Wagner и др. 2014г.; Hasegawa и др. 2015г.). В своём анализе Hasegawa и др. (2015г.) пришли к выводу, что будущее развитие глобального голода, в основном, определяется ростом населения, неравенством в распределении продуктов питания и внутренним производством продуктов питания на душу населения. Улучшение доступа к продовольствию для беднейших домохозяйств значительно снижает необходимое увеличение производства продуктов питания, чтобы накормить население мира в 2050 году (van Vuuren и др. 2015г.). Кроме того, предотвращение пищевых отходов снижает спрос на пахотные земли и может позволить потребление мяса, хотя и более низкими темпами, чем прогнозы текущих тенденций (Röös и др. 2017г.).

В базовых сценариях также прогнозируется сокращение случаев задержки роста и истощения в детском возрасте, но этого недостаточно для достижения цели ликвидации в рамках ЦУП к 2030 году (Global Burden of Disease [GBD] 2015 SDG Collaborators 2016г.; GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.). Распространённость детей с избыточной массой тела увеличивалась за последние 15 лет (GBD 2015 SDG Collaborators 2016г.): согласно прогнозам, менее 5% стран достигнут цели ЦУП в отношении детей с избыточной массой тела (GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.). Поэтому, для достижения этих целей требуются ускоренные действия в области питания, а также в отношении более отдалённых факторов плохого здоровья – бедности, низкого уровня расходов на образование и здравоохранение, а также конфликтов (GBD 2016 SDG Collaborators 2017г.; см. также Раздел 22.3.5).

Сохранение наземного биоразнообразия

Базовые сценарии, описанные в Главе 21, показывают дальнейшее сокращение биоразнообразия. Были

опубликованы некоторые сценарии, в которых конкретно рассматривается, как остановить утрату биоразнообразия (например, van Vuuren и др. 2015г.; Obersteiner и др. 2016г.; Kok и др. 2018г.; Leclere и др. 2018г.). Эти сценарии показывают, что, помимо сохранения наземного биоразнообразия на охраняемых территориях, не менее важно уменьшить внешние факторы, приводящие к утрате биоразнообразия, такие как расширение землепользования, изменение климата и расширение инфраструктуры. Мы кратко обсудим некоторые из этих элементов ниже. В целом, литература по сценариям предполагает, что пути к прекращению утраты биоразнообразия существуют, но такие сценарии будет сложно реализовать.

Охрана наземных экосистем

Охраняемые территории являются ключевым инструментом сохранения земель. Синтез показал, что по сравнению с другими местами, разнообразие видов на охраняемых территориях, как правило, больше на 10%, а численность видов – на 15% (Coetzee, Gaston и Chown 2014г.; Gray и др. 2016г.). Кроме того, коэффициент конверсии среды обитания на охраняемых территориях на 7% ниже (Geldmann и др. 2013г.). В то время, как Целевая задача 11 КБР, сформулированная в Айти, предполагает 17% охват, в 2016 году охраняемые территории занимали 14,6% площади суши. Как показано в Главе 21, текущие тенденции приведут к резкой утрате биоразнообразия. Поэтому необходимы безотлагательные скоординированные международные действия для обеспечения баланса между принятием решений в области землепользования и сохранением биоразнообразия. Расширение территории охраняемых земель на 5% хорошо продуманным способом может привести к значительному усилению защиты биоразнообразия (Pollock, Thuiller и Jetz 2017г.). Многие сценарии в литературе содержат явные предположения о тенденциях в области охраняемых территорий. Однако расширение охраняемых территорий не должно быть единственным соображением и не должно происходить за счёт эффективного управления существующими охраняемыми территориями (Barnes и др. 2018г.). Кроме того, решающее значение имеет экологическая политика за пределами официальной сети охраняемых территорий.

Владение землёй

Право собственности на землю имеет последствия для управления земельными ресурсами и, следовательно, может иметь последствия для живущего на ней биоразнообразия. Например, частные и государственные земли имеют различный видовой состав птиц (Maslo, Lockwood и Leu 2015г.), а частные леса умеренного пояса содержат большее разнообразие и плотность микроhabitатов, которые могут поддерживать большее биоразнообразие (Johann и Schach 2016г.). Более четверти всей земной поверхности находится в управлении или на правах владения коренных народов, и эта земля пересекается примерно с 40% охраняемых территорий и экологически нетронутых ландшафтов (Garnett и др. 2018г.). Таким образом, помимо государственной и частной собственности на землю, права местных комитетов и коренных народов на землю, а также то, как они распоряжаются этой землёй, вероятно, будут иметь важное значение для достижения местных и



глобальных природоохранных целей. Однако оценить роль землевладения на пути к устойчивости, помимо этого, сложно, потому что землевладение редко напрямую включается в сценарии.

Планирование землепользования

Планирование землепользования включает систематическую оценку экологических, экономических и социальных воздействий ряда потенциальных видов использования земли с целью принятия решения об оптимальной схеме землепользования. Планирование землепользования и систематическое природоохранное планирование редко использовалось в явной форме как инструмент в глобальных сценариях. Наиболее заметные исключения – недавние сценарии Leclere и др. (2018г.), использующие ценность биоразнообразия земельных участков для определения оптимального землепользования, а также способные предоставить информацию для проведения оценок ГЭП в будущем. Они считают, что такой подход к планированию землепользования действительно может способствовать стратегии, направленной на сокращение вдвое утраты биоразнообразия.

Управление лесами

Мета-анализ показывает, что разные категории типов управления лесами по-разному влияют на утрату биоразнообразия, при этом системы отбора и сохранения имеют наименьшее пагубное влияние на разнообразие видов, в то время как леса и плантации топливной древесины имеют наихудший эффект (Chaudhary и др. 2016г.). Хотя методы управления лесным хозяйством не всегда явно представлены при моделировании сценариев, исследования показывают, что последовательная реализация любого отдельного режима управления приводит к неоптимальным результатам для сохранения биоразнообразия по сравнению с оптимальным сочетанием режимов управления (Monkkoen и др. 2014г.).

Значительные компромиссы между целями

Можно найти ряд компромиссов между конкретными мерами и различными целями в этом кластере. Три важных из них заключаются в следующем.

- ❖ Увеличение посевных площадей может помочь уменьшить голод за счёт увеличения производства продовольствия. Это увеличение включено во многие сценарии в литературе (например, Tilman и др. 2011г.; Bajželj и др. 2014г.; Tilman и Clark 2014г.; Popp и др. 2017г.). Однако расширение пахотных земель может привести к расчистке естественных земель и увеличению выбросов в результате изменений в землепользовании, что имеет последствия для биоразнообразия, деградации земель и изменения климата. Обратите внимание, что ограничение увеличения площади пахотных земель также влияет на урожайность, использование удобрений и производство энергетических культур (см. Главу 5 и Раздел 22.3.2). Кроме того, ограничение расширения пахотных земель может иметь последствия для развития (Sandker, Ruiz-Perez и Campbell 2012г.).
- ❖ Увеличение норм внесения удобрений может помочь повысить урожайность сельскохозяйственных культур

в регионах с постоянным дефицитом урожайности, но также может иметь серьёзные последствия для эвтрофикации пресной воды и прибрежных океанов и изменения климата, когда избыточный сток азота и фосфора может повлиять на качество воды (Weusen и др. 2016г.; Voithman и др. 2017г.). С другой стороны, устойчивая интенсификация сельского хозяйства (например, посредством прецезионного земледелия) может способствовать повышению урожайности при сохранении экосистемных услуг и снижении воздействия на окружающую среду (Foley и др. 2011г.; Garnett и др. 2013г.; Garbach и др. 2017г.). Повышение эффективности использования азота во всём мире может уменьшить сток азота в окружающую среду (см. Главу 8).

- ❖ Плантации монокультур из экзотических, быстрорастущих деревьев использовались для максимального связывания углерода (Chazdon 2008г.; Hunt 2008г.), что отрицательно влияло на местное биоразнообразие. Однако плантации нескольких местных видов могут быть эффективной альтернативой (Hulvey и др. 2013г.; Cunningham и др. 2015г.), а также приносить большую пользу для биоразнообразия (Bradshaw и др. 2013г.). Кроме того, естественный подрост является альтернативой плантациям, который, как было доказано, в тропических лесах является более экологически чистым, экономичным и устойчивым (Crouzeilles и др. 2017г.).

23.3.2 Энергия, климат и воздух

Выбранные цели для кластера энергии, климата и воздуха можно кратко охарактеризовать как задачу достижения всеобщего доступа к современным энергетическим услугам при одновременной борьбе с изменением климата и улучшении качества воздуха (см. Главу 20). Избранные цели, способствующие достижению этих конечных целей, включают повышение энергоэффективности и увеличение доли возобновляемой энергии.

Согласно текущим тенденциям, ни одна из этих трёх целей не будет достигнута (Глава 21). По прогнозам, к 2030 году более 2 миллиардов человек по-прежнему будут готовить пищу на традиционных печах на биомассе или на открытом огне, а около 700 миллионов человек не будут иметь доступа к электричеству. Прогнозируется, что средняя глобальная температура будет и дальше повышаться, в то время как значительная часть мирового населения по-прежнему подвергается воздействию концентраций твёрдых частиц диаметром менее 2,5 мкм (PM_{2.5}) с концентрациями выше 35 мкг/м³. Достижение этих целей требует серьёзной трансформации энергетической системы.

Современные энергетические услуги включают электричество и чистое топливо для приготовления пищи, отопления и освещения, причём, «чистое» определено целевыми показателями уровня выбросов и конкретными рекомендациями по топливу (то есть, по сравнению с необработанным углём и керосином) руководящих принципов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для качества воздуха внутри помещений (WHO



2014г.). Борьба с изменением климата означает поддержание изменения средней глобальной температуры значительно ниже 2°C и, если возможно, ниже 1,5°C (United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] 2015г.). Улучшение качества воздуха означает, что уровни загрязнения воздуха должны в долгосрочной перспективе соответствовать руководящим принципам ВОЗ – то есть промежуточная цель по среднегодовой концентрации PM_{2.5} должна быть ниже 35 мкг/м³ к 2030 году (WHO 2006г.).

Между целевыми показателями этого кластера и других кластеров существуют важные связи. Например, большинство низкоуглеродных путей развития, ограничивающих глобальную среднюю температуру до 2°C (или 1,5°C), включают значительное количество биоэнергии. Роль наземных экосистем, как естественных, так и управляемых, очень важна для достижения чистых нулевых и чистых отрицательных выбросов.

Существует обширная литература о сценариях, рассматривающих проблему достижения амбициозных климатических целей (для обзора см. Clarke и др. 2014 и более свежие исследования, включая Riahi и др. 2017г.; Rogelj и др. 2018г.; van Vuuren и др. 2018г.). В меньшем количестве опубликованных сценариев рассматривается достижение амбициозных целей по доступу к энергии (например, Pachauri и др. 2013г.; International Energy Agency [Международное энергетическое агентство] [IEA] [МЭА] 2017г.) или целей по загрязнению воздуха в глобальном масштабе (например, Rao и др. 2017г.). В литературе обсуждается широкий спектр мер, включая улучшение доступа к энергии (электричество и чистое топливо для приготовления пищи), сокращение выбросов парниковых газов за счёт и удовлетворения спроса, и производства энергии, а также контроля загрязнения воздуха.

Улучшение доступа к энергии

Универсальный доступ к современным энергетическим услугам не будет достигнут к 2030 году в базовом сценарии, особенно в странах Африки к югу от Сахары (для электричества, чистого топлива и технологий) и в Азии (в основном, экологически чистые виды топлива и технологии) (см. Главу 21). Достижение всеобщего доступа к электроэнергии требует дальнейшего расширения генерирующих мощностей и сетей передачи и распределения, а также доступа к более эффективным и доступным по цене приборам, с особым вниманием к бедным, удалённым общинам (GEA 2012г.; IEA 2017г.; Lucas, Dagnachew и Hof 2017г.). Для достижения всеобщего доступа к чистым видам топлива и технологиям, необходимо повысить доступность, наличие и безопасность топлива и методов приготовления пищи, отопления и освещения (Modi и др. 2006г.). Улучшенные виды топлива включают сжиженный нефтяной газ, природный газ и электричество в городских районах, а также ряд технологий (включая биогаз и использование современных кухонных плит на биомассе) в сельских районах (IEA 2017г.). Исследования при помощи моделирования показали, что существуют разные пути достижения универсального доступа к современным энергетическим услугам (Pachauri и др. 2013г.; Dagnachew и др. 2017г.).

Выбор системы электрификации – сетевой, мини-сети или внесетевой – зависит от ряда, в основном, местных факторов, включая уровень спроса на электроэнергию в домохозяйствах, расстояние до существующей сети и доступность местных ресурсов (Dagnachew и др. 2017г.). Электрификация на основе сетей является привлекательной для густонаселённых районов с ожидаемым высоким спросом на электроэнергию или на разумном расстоянии от существующих высоковольтных линий электропередач, в то время как децентрализованные системы электрификации являются ключом к охвату пригородных районов с низкой плотностью потребления и отдалённых сельских районов (Dagnachew и др. 2017г.; IEA 2017г.; Lucas, Dagnachew и Hof 2017г.). Общие ежегодные инвестиции для достижения всеобщего доступа оцениваются в 52 млрд Долл. США во всём мире (IEA 2017г.) и 24–49 млрд Долл. США только в странах Африки к югу от Сахары (Dagnachew и др. 2017г.; Lucas, Dagnachew и Hof 2017г.), в зависимости, главным образом, от общего спроса домохозяйств на электроэнергию и стоимость передачи и распределения высокого напряжения.

Политики, которые могут способствовать переходу на чистые виды топлива и технологии для приготовления пищи, отопления и освещения, включают топливные субсидии и гранты или средства микрокредитования, чтобы облегчить доступ к кредитам и снизить стоимость заимствований для домашних хозяйств (Riahi и др. 2012г.). Использование усовершенствованных или высокотехнологичных печей на биомассе может фактически привести к экономической выгоде, а не к затратам, поскольку инвестициям будет противодействовать сокращение расходов на дрова (van Ruijven 2008г.). Общий объём необходимых инвестиций для достижения всеобщего доступа к чистым видам топлива для приготовления пищи, отопления и освещения, по прогнозам, составит менее 10% от того, что необходимо для достижения всеобщего доступа к электроэнергии (Pachauri и др. 2013г.; IEA 2017г.). Улучшение доступа к чистому топливу может значительно улучшить здоровье (Pachauri и др. 2013г.; Landrigan и др. 2018г.). Климатическая политика может способствовать экономии энергии, сокращая общие инвестиции, необходимые для достижения универсального доступа (Dagnachew и др. 2018г.).

Снижение выбросов парниковых газов

Парижские климатические цели устанавливают очень строгие ограничения для развития энергетических систем будущего. Хотя некоторые недавние публикации показали, что углеродные бюджеты подвержены значительной неопределённости (Intergovernmental Panel on Climate Change [Межправительственная группа экспертов по изменению климата] [IPCC] 2018г.; Rogelj и др. 2016г.; Millar и др. 2017г.), основная идея заключается в том, что они невелики по сравнению с текущими выбросами. Для достижения парижских климатических целей совокупные выбросы CO₂ отныне должны составлять порядка 1000–1600 гигатонн CO₂ (2°) или даже 300–900 гигатонн CO₂ (1,5°). Текущие выбросы составляют порядка 40–42 гигатонн CO₂ в год (Le Quéré и др. 2016г.; IPCC 2018г.). Предполагая линейное сокращение без отрицательных



выбросов, постоянное использование ископаемого топлива, таким образом, необходимо постепенно прекратить где-то в середине века (van Vuuren и др. 2017а). Это потребует немедленного прекращения инвестиций в технологии с выбросами CO₂, но, возможно, даже более быстрого вывода из эксплуатации существующей инфраструктуры ископаемого топлива (Johnson и др. 2015г.; Gambhir и др. 2017г.).

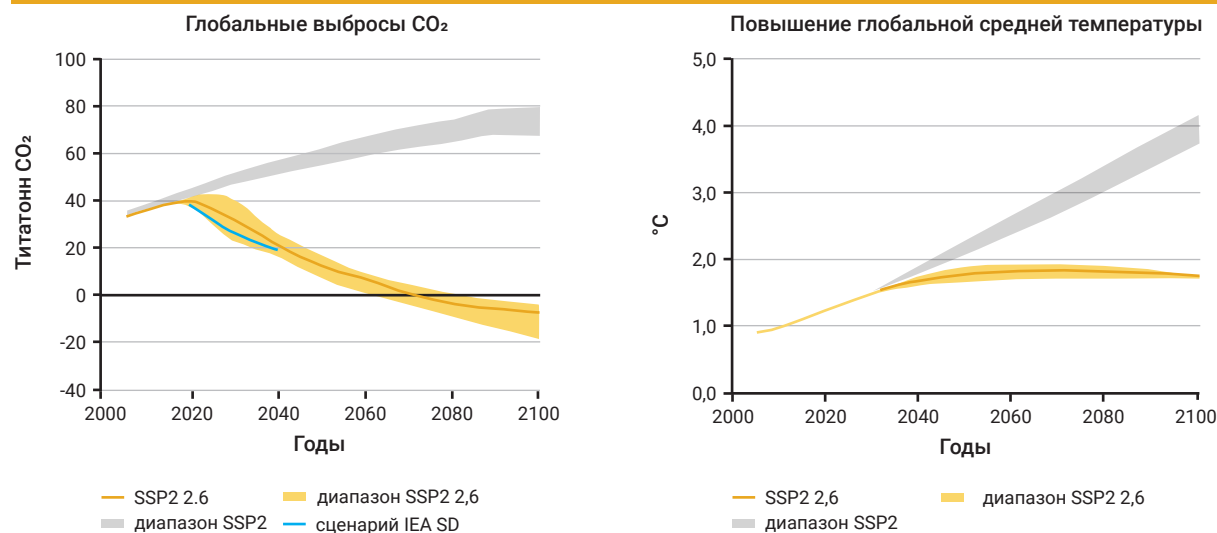
Однако также существует возможность активного удаления CO₂ из атмосферы, например, при помощи облесения и биоэнергетики, в сочетании с улавливанием и хранением углерода, прямым захватом из воздуха, усилением выветривания и увеличением углерода в почве (IPCC 2018г.). Однако количество CO₂, которое может быть удалено из атмосферы таким образом, не безгранично: как облесение/лесовозобновление, так и биоэнергетика ограничены объёмом доступной земли, а также возможным воздействием на биоразнообразие и производство продуктов питания (Smith и др. 2016г.). Более того, потенциал хранения CO₂ ограничен (Koelbl и др. 2013г.). Среди различных вариантов удаления CO₂, оценённых в рамках текущих технологий, считается, что только связывание в геологических формациях имеет ёмкость и постоянство, необходимые для хранения CO₂ на уровне гигатонн, что необходимо для значительного сокращения выбросов CO₂ (Benson и др. 2012г.). Хотя расчётной ёмкости хранилищ более чем достаточно для достижения целей по сокращению выбросов, оценки не учитывают риски, связанные с постоянным хранением (например, загрязнение окружающей среды в результате утечек, сейсмической активности) (de Coninck и Benson 2014г.; Vui и др. 2018г.). Следовательно, в краткосрочной перспективе будет необходимо быстрое сокращение выбросов независимо от наличия технологий с отрицательными выбросами (van Vuuren и др. 2017а). На

Рисунке 22.4 показан диапазон сценариев в базе данных SSP, следующих за базовым уровнем SSP2, и тех, которые соответствуют целевым показателям Парижского соглашения – значительно ниже 2°C (Riahi и др. 2017г.; Rogelj и др. 2018г.). Изображённые здесь сценарии основаны на недорогих вариантах, предполагающих немедленное реагирование. В литературе есть несколько статей, показывающих, что отложенное реагирование обходится дороже и может даже сделать невозможным достижение строгих целей (Riahi и др. 2015г.; Rogelj и др. 2018г.). Такой отсроченный ответ может произойти, например, если страны решат следовать сформулированным в настоящее время климатическим политикам и стремиться к быстрой реализации климатической политики после 2030 года.

В глобальном масштабе связанные с энергетикой выбросы CO₂ должны быть сокращены примерно на 60–70% к середине века, чтобы достичь поставленной в Париже цели даже с учётом отрицательных выбросов (см. **Рисунок 22.5**). Существуют разные способы достижения этих целей. В то время как меры со стороны спроса в основном снижают энергоёмкость, меры со стороны предложения увеличивают долю низкоуглеродных вариантов. Эти два показателя могут дать представление о проблемах, которые могут возникнуть при таких сокращениях.

Окончательные темпы снижения энергоёмкости (энергия, делённая на ВВП) в год с 1970 года во многих странах обычно составляли около 1–2%. Это было обусловлено как повышением энергоэффективности, так и отраслевыми изменениями. Относительно высокие значения снижения энергоёмкости произошли во время нефтяных кризисов 1973 и 2005 годов в ответ на цены и государственные политики в странах Организации

Рисунок 22.4: Глобальные выбросы CO₂ и связанное с ними повышение средней глобальной температуры для базового сценария SSP2 и производных сценариев, соответствующих цели Парижа – повышению температуры значительно ниже 2°C

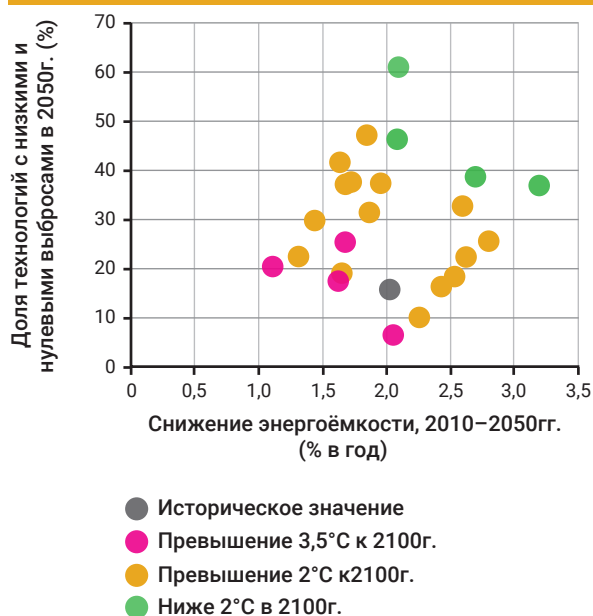


Источник: IEA (2017г.); Riahi и др. (2017г.); Rogelj и др. (2018г.).



экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), направленные на энергосбережение (Schippers и Meyers 1992г.; Sweeney 2016г.). Доля технологий с низким уровнем выбросов парниковых газов в настоящее время составляет около 20% и состоит, в основном, из традиционной биомассы, гидроэнергетики и атомной энергетики. Для достижения целевого показателя 2°C сочетание снижения энергоёмкости и увеличения доли технологий с низким уровнем выбросов парниковых газов

Рисунок 22.5: Темпы снижения энергоёмкости в 2010–2050 годах и доля технологий с низким уровнем выбросов парниковых газов в 2050 году в общем энергобалансе сценариев, включённых в базу данных SSP



Цвета точек указывают на прогнозируемую температуру в 2100г.

Источник: Riahi и др. (2017г.); Rogelj и др. (2018г.).

должно быть значительно больше, чем исторические значения. Как показано на **Рисунке 22.5**, необходимая для этого крупномасштабная трансформация может быть достигнута за счёт снижения спроса на энергию (посредством повышения энергоэффективности или различных и более низких уровней активности) и декарбонизации энергоснабжения (возобновляемая энергетика, улавливание и хранение углерода, атомная энергетика, замена топлива). Однако повышение энергоэффективности должно составлять не менее 2–3,5% в год. Кроме того, уровень вариантов поставок, не связанных с выбросами CO₂, необходимо будет увеличить с примерно 15% сегодня до, по крайней мере, 40–60% к 2050 году (для сценариев, представленных на **Рисунке 22.5**) или даже с 50 до 100% для наиболее строгих сценариев в широкой литературе (van Vuuren и др. 2016г.; IPCC 2018г.). Нижнее значение в 40% является достаточным только в сочетании с быстрым снижением спроса на энергию. Количество возобновляемых источников энергии составило около 30–40% (**Рисунок 22.5**) или до 60% (полный диапазон) для 2°C (van Vuuren и др. 2016г.) и 70–85% для 1,5°C (IPCC

2018г.). Следует отметить, что диапазон возобновляемых источников энергии в значительной степени совпадает с диапазоном общего производства энергии без выбросов CO₂, поскольку различные варианты могут быть легко заменены. В целом, снижение углеродоёмкости мировой экономики (скорость изменения отношения выбросов CO₂ к ВВП) необходимо увеличить с исторических значений примерно 1–2% в год до примерно 4–6% в год к 2050 году; для наиболее строгих сценариев в литературе можно найти значения до 8% (van Vuuren и др. 2016г.).

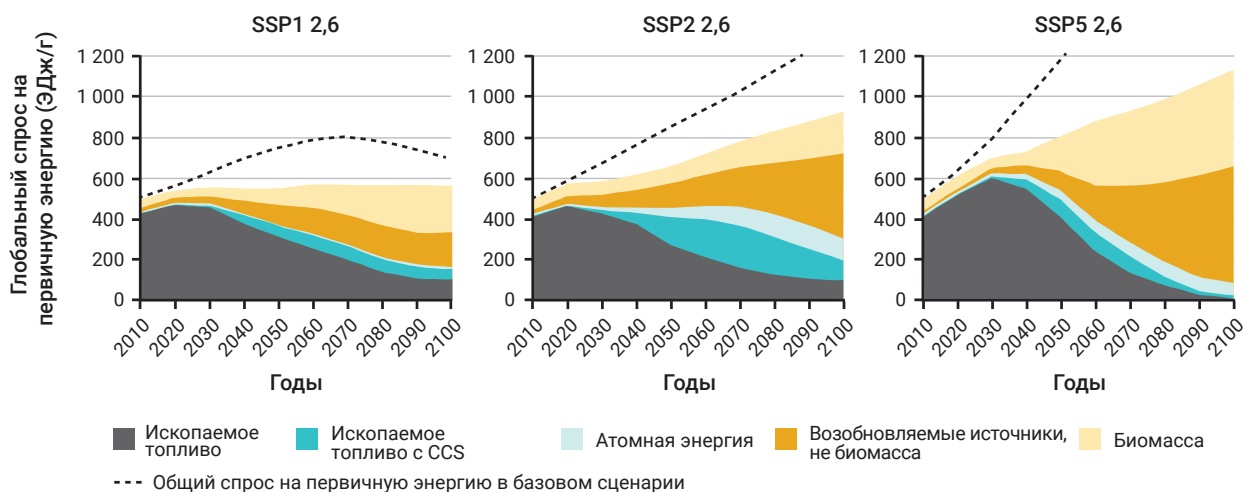
Выбросы парниковых газов можно сократить при помощи мер, связанных со спросом на энергию и декарбонизацией энергоснабжения. Кроме того, можно сократить так называемые выбросы отличных от CO₂ ПГ как в сельскохозяйственных, так и в энергетических системах. Другими словами, для достижения поставленных в Париже целей необходимы далеко идущие преобразования в области энергетики, земли, городской инфраструктуры (включая транспорт и здания) и промышленных систем (IPCC 2018г.). Роль этих мер более подробно обсуждается в следующих параграфах. Во **Вставке 22.2** более подробно обсуждается роль наземных вариантов смягчения последствий.

Снижение спроса на энергию

На **Рисунке 22.6** показано совокупное потребление энергии тремя различными путями, соответствующими целевому показателю 2°C. Общее сокращение спроса на энергию составляет около 25% по сравнению со сценарием Trend (см. также Edelenbosch 2018г.). Исследования, посвящённые потенциалу повышения энергоэффективности, показывают даже более высокие темпы повышения эффективности (Cullen, Allwood и Vörgestein 2011г.; Graus, Blomen и Worrell 2011г.). В конечном спросе на энергию преобладают промышленность, транспорт и жилищный сектор. Следовательно, для достижения целей устойчивого развития необходимо снизить потребление энергии во всех трёх секторах. Транспорт является ключевым сектором, поскольку здесь выбросы растут наиболее быстро, что обусловлено увеличением выбросов от автомобильных, грузовых, морских и воздушных перевозок. Существуют различные варианты реагирования на декарбонизацию транспортного сектора. Например, одним из важных вариантов была бы почти полная электрификация большинства видов транспорта. Для этого требуется соответствующий переход в инфраструктуре, а его эффективность в снижении выбросов будет зависеть от углеродоёмкости производства электроэнергии. Следует также отметить, что во многих частях мира такой переход займёт много времени, и в то же время важно минимизировать выбросы, например, за счёт повышения эффективности автомобилей (Вае и Kim 2017г.). Для тех случаев, когда электрификация невозможна, могут сыграть роль природный газ (в краткосрочной перспективе), ископаемое топливо с улавливанием и хранением углерода (CCS), водород и биоэнергетика. Ранее многие исследования определили использование биоэнергии как эффективную стратегию реагирования для большинства видов транспорта. Однако из-за возможного негативного воздействия биоэнергетики на другие цели, предполагается, что использование биоэнергии здесь ограничено, ограничивая



Рисунок 22.6: Различные пути, ведущие к повышению средней глобальной температуры значительно ниже 2 °С



Источник: Вауег и др. (2017г.); Раiah и др. (2017г.).

биоэнергетику теми секторами, которые трудно сократить или которые могут генерировать отрицательные выбросы. Это означает, что эффективные меры для транспорта включают электрификацию, быстрое повышение топливной эффективности и разработку новых видов топлива (водород, синтетическое топливо). В качестве альтернативы в сценарии, в котором основное внимание уделяется изменению образа жизни (например, путь «изменения потребления»), сокращение выбросов происходит, в основном, за счёт перехода от использования самолётов и частных автомобилей к местному общественному электрическому транспорту и скоростным поездам.

Декарбонизация энергоснабжения

Значительная часть требуемых сокращений выбросов должна быть обеспечена за счёт изменений на стороне предложения (см. **Рисунок 22.6**). На ископаемые виды топлива в настоящее время приходится около 80% от общего объёма потребления первичной энергии. К 2050 году этот показатель необходимо сократить до 20–30% в зависимости от использования технологий с отрицательными выбросами (после 2050 года) и амбиций климатической цели (Вауег и др. 2017г.; van Vuuren и др. 2017b). Ископаемое топливо необходимо заменить технологиями с низким или нулевым уровнем выбросов, такими как биоэнергетика, другие возобновляемые источники энергии и атомная энергетика, а также энергия из ископаемого топлива в сочетании с улавливанием и хранением углерода.

Будет очень важно ввести новые политики, которые будут стимулировать дальнейшее проникновение возобновляемых источников энергии. Литература также показывает, что существует некоторая степень свободы в выборе технологии. Например, у возобновляемой энергетики, атомной энергетике и улавливания и хранения углерода могут быть разные роли, в зависимости от выбора общества и развития технологий. Однако следует отметить, что масштаб общей трансформации, в абсолютном выражении и в течение периода, во

время которого она должна поддерживаться, не имеет исторических прецедентов (van der Zwaan и др. 2013г.; van Sluisveld и др. 2015г.). Фактически, это намного превышает скорость перехода в прошлом, что подчёркивает значительную проблему достижения целевого показателя 2 °С (Napp и др. 2017г.). В относительном выражении



Вставка 22.2: Вклад вариантов смягчения воздействий на основе землепользования в климатические политики

Около 20–30% общих выбросов парниковых газов связано с сельскохозяйственной деятельностью (Smith и др. 2014г.). С точки зрения климатической политики вклад сектора землепользования очень важен. Прежде всего, достижение жёстких целевых показателей потребует сокращения выбросов, связанных с землепользованием. Кроме того, можно также внести свой вклад в сокращение выбросов с помощью так называемых вариантов смягчения последствий, связанных с землепользованием. Это включает, например, лесовосстановление и использование биоэнергии. Фактически, более 80% стран, подписавших Парижское соглашение, планируют использовать варианты смягчения последствий землепользования для выполнения своих определяемых на национальном уровне вкладов (NDC). Анализ показал, что как облесение, так и использование биоэнергии в сочетании с улавливанием и хранением углерода, экономически эффективны почти во всех сценариях. В результате, в некоторых сценариях использование земель для смягчения последствий может составить порядка 25–30% от общей площади пахотных земель (т. е. 10% от общей площади сельскохозяйственных угодий). Однако важной проблемой является то, что использование вариантов смягчения последствий на основе землепользования может привести к значительному компромиссу с целями по искоренению голода и сохранению биоразнообразия из-за конкуренции за землю (см. Раздел 22.3.1).



Усилия по одновременному решению проблемы качества воздуха и воздействия на климат короткоживущих климатических загрязнителей (SLCP) включают Коалицию в защиту климата и чистого воздуха (CCAC; <http://www.ccacoalition.org>), созданную в 2012 году и являющуюся добровольным партнёрством правительств, межправительственных организаций, предприятий, научных учреждений и организаций гражданского общества, принявших обязательства по улучшению качества воздуха и смягчению последствий изменения климата путём сокращения SLCP. Подходы к сокращению выбросов чёрного углерода включают экологически чистые и эффективные домашние технологии приготовления пищи, освещения и обогрева; современные кирпичные печи для производства кирпича и чистое топливо для тяжёлых дизельных автомобилей и двигателей. Основное внимание при сокращении выбросов метана уделяется снижению утечки газа из систем газораспределения, совершенствованию управления навозом, использованию альтернативных методов выращивания риса и стратегий по сокращению выбросов кишечной ферментации от домашнего скота. По состоянию на июль 2017 года около 178 стран включили метан, 100 – гидрофторуглероды, а четыре страны включили чёрный углерод в свои определяемые на национальном уровне вклады (NDC) или желаемые NDC для достижения климатических целей Парижского соглашения. Ожидается, что ряд стран обновят свои NDC, чтобы усилить включение SLCP в обязательства. Важно отметить, что сокращение выбросов SLCP в качестве дополнения к сокращению выбросов парниковых газов предоставляет возможности для ограничения краткосрочного потепления климата, но не заменяет сокращение выбросов долгоживущих парниковых газов для смягчения долгосрочного изменения климата.

(например, процент инвестиций в новые технологии) существует несколько примеров аналогичных быстрых переходов в прошлом.

Существует много способов декарбонизации энергоснабжения в сценариях будущего (Clarke и др. 2014г.; Kriegler и др. 2018г.; Rogelj и др. 2018г.). Один из методов – получение энергии из ископаемого топлива в сочетании с улавливанием и хранением углерода. Большинство сценариев в значительной степени полагаются на этот вариант. Хотя преимущество состоит в том, что для этого потребуются относительно большие изменения в энергоснабжении, этот вариант страдает ограниченным потенциалом хранения и, прежде всего, относительно небольшой поддержкой общества. Возобновляемые источники энергии, такие как энергия ветра и солнца, являются важной альтернативой. Стоимость этих вариантов быстро снизилась за последние несколько лет, что сделало эти технологии разумной альтернативой ископаемым видам топлива даже в отсутствие жёсткой климатической политики. Однако для более высоких уровней проникновения эти варианты страдают от дополнительных затрат, связанных с прерывистостью. Это означает, что расширение использования возобновляемых источников энергии потребует инвестиций в инфраструктуру, чтобы справиться с перебоями (например, путём расширения сетевых подключений и предоставления вариантов хранения). Переход на возобновляемые источники энергии также приведёт к изменению спроса на материалы (для создания солнечных и ветряных электростанций). Большинство оценок считают, что последнее не является ограничением (Arvesen и др. 2018г.). Наконец, переход на возобновляемые источники энергии также потребует других режимов работы энергосистемы. Вариант биоэнергетики также может быть привлекательным как источник топлива и, в сочетании с хранением углерода, путём к отрицательным выбросам. Однако поскольку биоэнергетика требует больших площадей земли, она будет конкурировать с целями, упомянутыми в предыдущем кластере. Это обсуждается далее в Разделе 22.4.2. Альтернативные пути, которые в меньшей степени

полагаются на технологии с отрицательными выбросами, могут быть основаны на более сильных изменениях в образе жизни (van Vuuren и др. 2018г.). Наконец, атомная энергетика также может обеспечивать энергию с нулевым уровнем выбросов. Однако эта технология сопряжена как с риском для безопасности, так и с отходами, а также с отсутствием поддержки со стороны общества во многих странах.

Снижение выбросов отличных от CO₂ газов

Хотя диоксид углерода составляет львиную долю выбросов парниковых газов, другие парниковые газы, не относящиеся к CO₂, такие как метан, закись азота и фторированные парниковые газы, также вносят значительный вклад в изменение климата. Таким образом, выбросы отличных от CO₂ газов в путях развития, ограничивающих глобальное потепление Парижскими целями, также значительно сокращаются (IPCC 2018г.). Некоторые выбросы не относящиеся к CO₂ газов, например, связанных с потерями в энергетической системе, относительно легко уменьшить. Более того,



© Shutterstock/Toa55



такое сокращение часто имеет большие сопутствующие выгоды, включая сокращение выбросов метана (также приводящего к загрязнению озоном) и сажи (приводящей к изменению климата и воздействиям на здоровье). Напротив, от других источников относительно трудно избавиться. Например, трудно представить, как можно свести к нулю выбросы метана от перемещающегося скота. В результате, в большинстве 2°C сценариев, выбросы, связанные с землепользованием, сокращаются примерно на 50% по сравнению с текущими уровнями. Дальнейшее сокращение выбросов обычно требует снижения потребления мяса (см. Раздел 22.3.1).

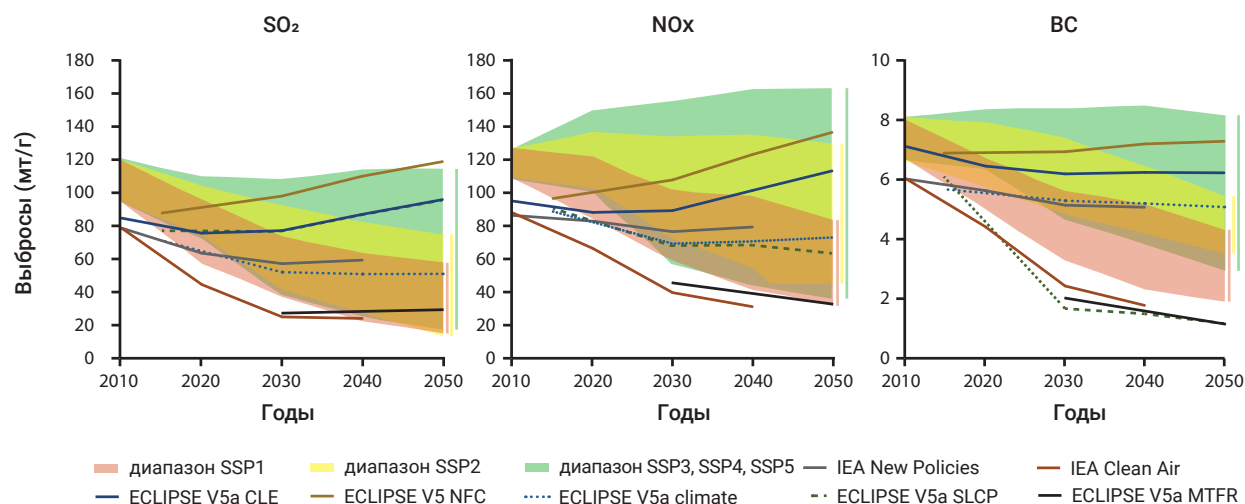
результате деятельности человека в будущем, в которых доминирующую роль играет отрасль энергетики, потребуют принятия конкретных мер по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Многие стратегии, снижающие выбросы парниковых газов, такие как повышение энергоэффективности, смена видов топлива и изменение образа жизни, также снижают выбросы других загрязнителей воздуха, что приводит к сопутствующим преимуществам для здоровья (Markandya и др. 2018г.). Точно так же политики против загрязнения воздуха имеют последствия для климата, например, влияя на выбросы короткоживущих веществ, оказывающих влияние на климат, таких как чёрный углерод.

Контроль загрязнения воздуха

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в

Чтобы изучить пределы снижения выбросов

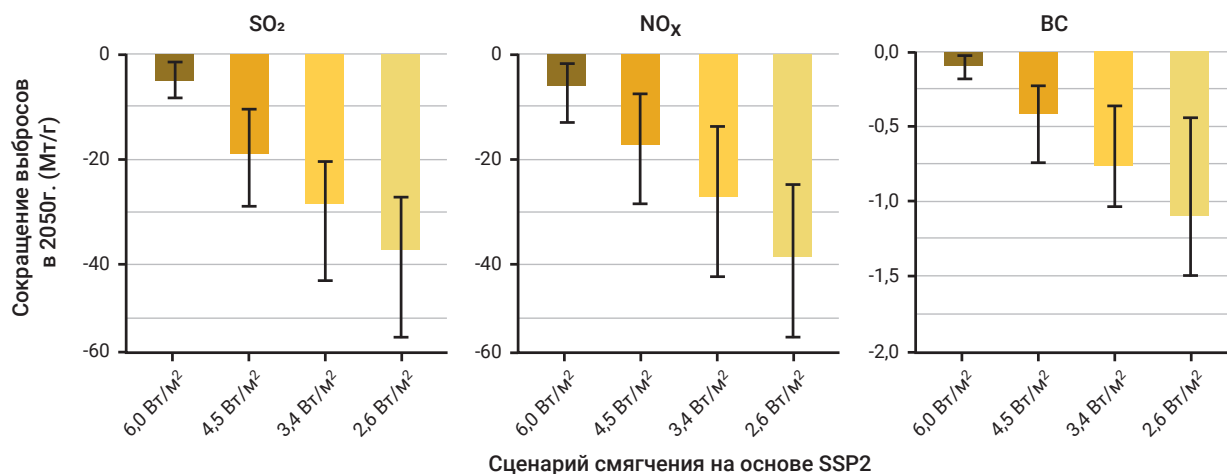
Рисунок 22.7а: Прогнозируемые глобальные выбросы SO₂, NO_x и чёрного углерода в соответствии с различными политиками в области климата и загрязнения воздуха



Для базовых показателей SSP затенение представляет диапазоны по всем интегрированным моделям оценки (IAM), включённым в Rao и др. (2017г.).

Источник: SSPs (Rao и др. 2017г.); ECLIPSE (Stohl и др. 2015г.; Klimont и др. 2017г.); МЭА (IEA 2016г.).

Рисунок 22.7б: Различия в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу между различными сценариями смягчения последствий изменения климата и исходным уровнем SSP2



Плнки погрешностей представляют собой диапазон всех интегрированных моделей оценки (IAM), включённых в Rao и др. (2017г.).

Источник: Rao и др. (2017г.).



загрязняющих веществ в атмосферу, можно было бы внедрить меры по контролю загрязнения воздуха. Stohl и др. (2015г.) определили максимально технологически осуществимый сценарий сокращения выбросов, применив самые низкие уровни выбросов от известных технологий независимо от затрат. В других сценариях учитывались затраты и местные обстоятельства, такие как сценарии «Новая политика» и «Чистый воздух» Международного энергетического агентства (IEA 2016г.). В то время как сценарий «Новая политика» рассматривает политики и меры, принятые или объявленные в соответствии с намерениями (по состоянию на 2015 год), сценарий «Чистый воздух» включает дополнительные меры, позволяющие добиться значительного сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. По сравнению со сценарием «Новая политика» сценарий «Чистый воздух» включает дополнительные 2,3 триллиона долларов США, инвестируемые в передовые технологии контроля загрязнения воздуха, и аналогичную сумму (2,5 триллиона долларов США), инвестируемую в ускорение перехода к более чистым и возобновляемым источникам энергии. Эти меры приведут к 50% сокращению выбросов SO₂ и NO_x и почти 75% сокращению выбросов твёрдых частиц и позволят избежать более 3 миллионов преждевременных смертей в год, где 1,7 миллиона смертей связаны с уменьшением загрязнения окружающего воздуха и 1,6 миллиона смертей связаны с уменьшением загрязнения воздуха в домашних условиях (IEA 2016г.).

Важность смягчения последствий изменения климата для выбросов загрязняющих веществ можно также проиллюстрировать с помощью результатов SSP (Rao и

др. 2017г.): всё более строгая климатическая политика также снижает выбросы загрязнителей воздуха. Степень использования угля для производства и получения электроэнергии оказывает сильное влияние на выбросы CO₂ и в значительной степени определяет путь выбросов SO₂. Для выбросов транспортного сектора важен уровень электрификации. Электрификация в сочетании с автономными транспортными средствами и совместными мобильными услугами может привести к резкому сокращению выбросов и связанных с ними воздействий загрязняющих веществ (Fulton, Mason и Meroux 2017г.). Выбросы чёрного углерода, связанные с дизельными двигателями и сжиганием в жилых помещениях традиционных видов топлива из биомассы, в гораздо меньшей степени связаны с использованием ископаемого топлива (и, следовательно, с климатической политикой), но в большей степени – с использованием традиционной энергии (и, таким образом, с введением доступа к современным энергетическим услугам); это отражается в различных уровнях выбросов чёрного углерода для исходных условий, но также и в гораздо меньшей реакции на климатические политики (Rao и др. 2017г.).

Короткоживущие климатические загрязнители (SLCP) способствуют потеплению атмосферы и включают чёрный углерод, тропосферный озон, метан и гидрофторуглероды. Среди SLCP чёрный углерод, метан и тропосферный озон способствуют загрязнению воздуха. Снижение выбросов SLCP может обеспечить краткосрочные выгоды для климата (Shindell и др. 2017г.; Xu и Ramanathan 2017г.; Haines и др. 2018г.). Что касается чёрного углерода, доступны меры по снижению выбросов от дизельных двигателей, топлива



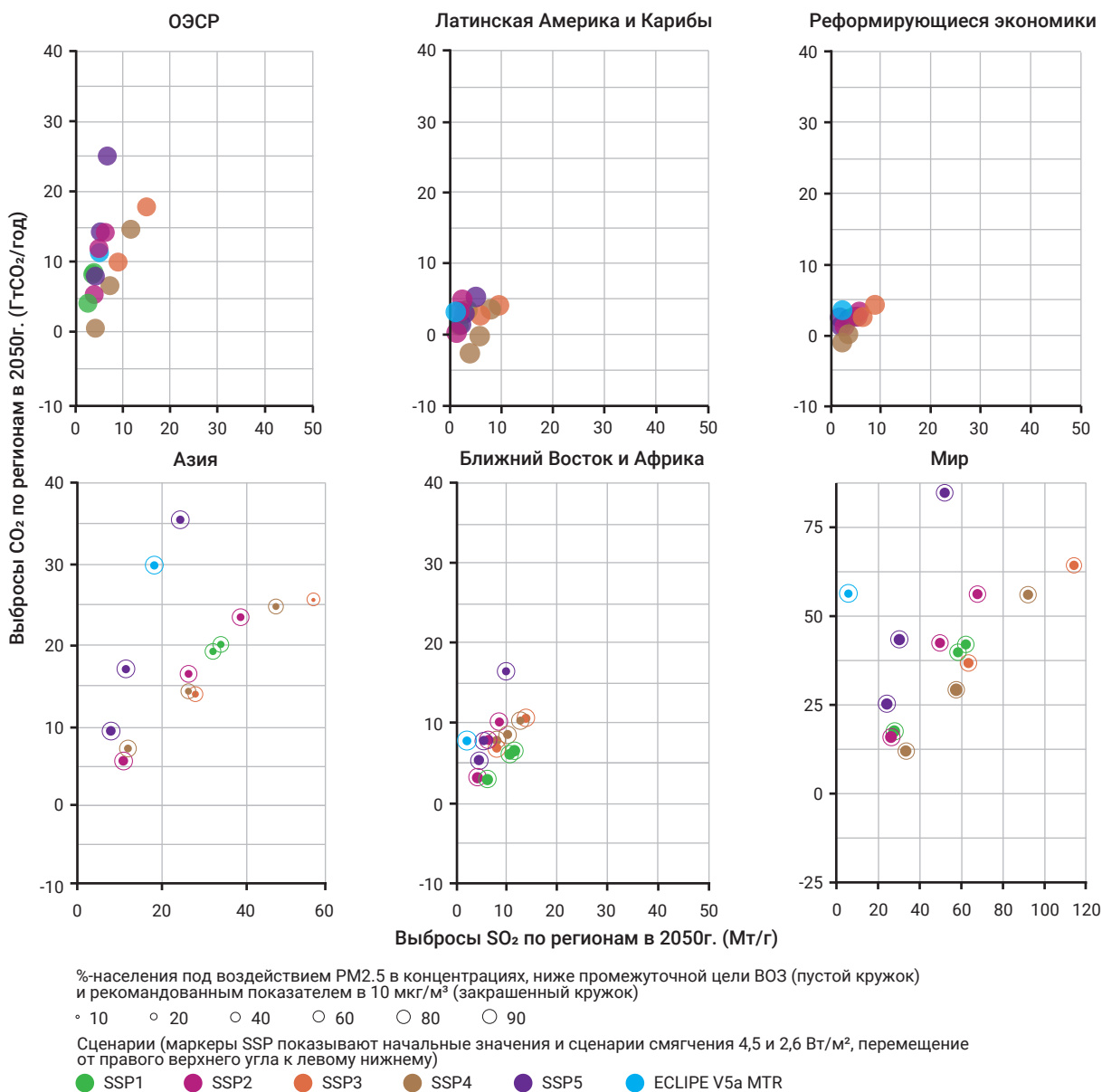
Вставка 22.4: Возможные взаимодействия между смягчением последствий изменения климата и снижением загрязнения воздуха в Китае

В ответ на серьёзную обеспокоенность общественности по поводу загрязнения воздуха, Государственный совет Китая объявил в 2013 году «План действий по предотвращению и контролю загрязнения воздуха». План действий устанавливает конкретные цели по загрязнению воздуха. Среди прочего, концентрация твёрдых частиц диаметром менее 10 мкм (PM₁₀) в 2017 году должна снизиться, как минимум, на 10% по сравнению с концентрациями 2012 года. Однако для некоторых регионов сформулированы более строгие цели. В плане указывается, что одним из способов достижения этих целей является продвижение чистой энергии, включая возобновляемую энергетику, атомную энергетику, природный газ, в сочетании с преобразованием энергетической системы, энергосбережением и контролем за использованием угля. Это полностью соответствует низкоуглеродному развитию Китая. С тех пор экономические и структурные изменения вместе с мерами по борьбе с загрязнением воздуха привели к пику добычи угля в 2013/2014гг. Это также привело к сокращению выбросов CO₂. С 2015 по 2017 годы наблюдался быстрый рост ветровой, солнечной и гидроэнергетики, а также атомной энергетики. Если в будущем рост спроса на энергию будет относительно медленным, любое расширение может быть покрыто увеличением возобновляемой энергетики, атомной энергетики и природного газа, так что сокращение мощностей по углю может продолжаться. В этих условиях возможно дальнейшее снижение выбросов CO₂. Между тем, устойчивое развитие является основной долгосрочной национальной стратегией Китая. Китай начал совершенствовать свои политики в области энергоэффективности в одиннадцатом пятилетнем плане и, как ожидается, продолжит делать это и в последующих пятилетних планах. Основное внимание в этих политиках будет по-прежнему уделяться повышению энергоэффективности в промышленности, но новые политики также нацелены на внутреннее потребление энергии. Исходя из этого ставится цель снизить долю угля в структуре энергопотребления с 64% в 2015 году до 58% в 2020 году.

Согласно объявленным Национальной комиссией развития и реформ Китая «Временным мерам по замене потребления угля в ключевых регионах» (NDRC и др. 2014г.), 8 провинций и муниципалитетов в ключевых областях, включая регион Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй, провинцию Шаньдун, дельту реки Янцзы и дельту реки Чжужцзян (Жемчужная), потребуются установить целевые показатели по сокращению потребления угля. Эти политики предназначены уменьшить количество загрязнителей воздуха. В целом, это означает, что текущие политики Китая по улучшению качества воздуха могут принести огромную пользу общественному здоровью, но также приведут к сокращению выбросов CO₂.



Рисунок 22.8: Процент населения, подвергающегося воздействию твёрдых частиц диаметром менее 2,5 мкм (PM_{2.5}) в соответствии с рекомендациями ВОЗ и промежуточным целевым показателем на 2050 год



Источники: Rao и др. (2017г.); Воздействие на население основано на концентрациях PM_{2.5}, определённых путём применения модели источник-рецептор TM5-FASST (van Dingenen и др. 2018г.) для маркировки сценариев выбросов SSP и соответствующих сценариев смягчения последствий изменения климата 4,5 Вт/м² и 2,6 Вт/м².

для приготовления пищи из биомассы, керосинового освещения, а также от использования угля в быту и малых предприятиях. Существуют возможности для снижения выбросов метана, связанных с добычей угля, нефти и природного газа, удалением отходов, переключением управления выбросами от животноводства и навоза и производства на рисовых полях. Соблюдение Кигалийской поправки (United Nations 2016г.) снизит выбросы гидрофторуглеродов на 61% с 2018 по 2050 годы по сравнению со стандартным сценарием, но замены могут быть произведены раньше, и технически возможно сокращение на 98% (Höglund-Isaksson и др. 2017г.). Реализация таких продемонстрированных технических мер для решения проблемы SLCP может снизить среднее

глобальное потепление, хотя оценки точного уровня различаются в зависимости от исследования (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2017г.) (см. также **Вставку 22.3**).

Хотя климатические политики ведут к значительному снижению загрязнения воздуха во всех сценариях маркеров SSP, этого снижения недостаточно для достижения рекомендованного ВОЗ качества воздуха в 10мкг/м³ для среднегодовых концентраций PM_{2.5} к 2050 году (**Рисунок 22.8**). Сценарий максимально технически осуществимого сокращения (MTR) ECLIPSE без смягчения последствий изменения климата, имеющий самые низкие



выбросы загрязняющих веществ в атмосферу среди всех сценариев (**Рисунок 22.7**), также недостаточен для выполнения рекомендаций ВОЗ. Согласно прогнозам, во всём мире около 60% населения будут подвергаться воздействию уровней, превышающих стандартные, в наилучших сценариях загрязнения воздуха (SSP1 или SSP5 с целевым показателем смягчения воздействия на климат 2,6 Вт/м² или сценарий MTFR ECLIPSE). Наихудшие риски прогнозируются для регионов Азии, Ближнего Востока и Африки. Однако ожидается, что если будут включены меры по смягчению последствий изменения климата к 2050 году менее 5% будут выше самого мягкого промежуточного целевого показателя среднегодовых концентраций PM_{2.5} для SSP2 и SSP5 35мкг/м³. Эти результаты отражают выгоду для качества воздуха от сильного контроля загрязнения воздуха и сопутствующую выгоду от смягчения последствий изменения климата, а также для сценария MTFR ECLIPSE, отражая максимальное улучшение качества воздуха, достижимое с помощью современных технологий контроля загрязнения воздуха.

Важные взаимодействия и компромиссы между мерами и целями

Меры, введённые для достижения всеобщего доступа к современным энергетическим услугам, борьбы с изменением климата или улучшения качества воздуха в городах, могут иметь важные взаимодействия и компромиссы (например, McCollum и др. 2018г.).

- ❖ Большая часть климатических политик приводит к увеличению затрат на энергосистему, что потенциально может привести к увеличению цен на энергию. Более высокие цены на энергию, особенно на чистое топливо для приготовления пищи (например, электричество, сжиженный нефтяной газ, природный газ), затрудняют достижение всеобщего доступа к энергии или предоставление доступной энергии в целом (Daioglou, van Ruijven и van Vuuren 2012г.; Cameron и др. 2016г.). Однако существуют различные способы компенсации этого, включая адресные субсидии или перераспределение налогов на выбросы углерода (Cameron и др. 2016г.).
- ❖ Политики, направленные на расширение доступа к энергии, могут привести к увеличению потребления энергии и, таким образом, повлиять как на изменение климата, так и на загрязнение воздуха. Эти воздействия, однако, относительно малы (van Vuuren и др. 2012г.) и при необходимости могут быть смягчены путём обеспечения доступа к энергии через системы энергоснабжения с низким содержанием парниковых газов. По оценкам, обеспечение всеобщего доступа к электричеству имеет лишь очень незначительное влияние на увеличение глобальных выбросов парниковых газов (Pachauri и др. 2013г.; van Vuuren и др. 2015г.; Dagnachew и др. 2018г.). Кроме того, всеобщий доступ к чистому топливу для приготовления пищи может снизить общий объём выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу в результате отказа от традиционной биомассы, повышения эффективности использования биомассы и устойчивого сбора биомассы (Pachauri и др. 2013г.; van Vuuren и др. 2015г.). Также существуют как синергетические эффекты, так и компромиссы между загрязнением воздуха и климатическими

политиками. Одним из примеров возможного компромисса является то, что сжигание биомассы в качестве низкоуглеродного источника энергии может привести к большему загрязнению воздуха, если не будут приняты соответствующие методы управления качеством воздуха (Giuntoli и др. 2015г.). Другая причина заключается в том, что автомобили с дизельным двигателем выделяют меньше CO₂, чем автомобили с бензиновым двигателем, но выделяют больше PM (Mazzi и Dowlatabadi 2007г.; Tanaka и др. 2012г.; O'Driscoll и др. 2018г.). Кроме того, использование средств контроля выбросов на конце трубы может снизить выбросы PM легковых автомобилей, но за счёт снижения топливной эффективности. Для автомобилей с бензиновым двигателем замена распределённого впрыска топлива технологией двигателя с прямым впрыском обычно увеличивает топливную эффективность, тем самым сокращая выбросы CO₂, но увеличивает выбросы PM и чёрного углерода (Zhu и др. 2016г.; Zimmerman и др. 2016г.; Saliba и др. 2017г.).

- ❖ Однако в большинстве случаев климатическая политика снижает загрязнение воздуха за счёт воздействия на выбросы PM, SO₂ и NO_x. При правильной разработке, меры по контролю загрязнения воздуха также могут ограничить изменение климата. Это означает, что, особенно для стран, в настоящее время испытывающих высокие уровни загрязнения воздуха, может быть очень привлекательной разработка стратегий, направленных как на загрязнение воздуха, так и на изменение климата (см. также **Вставку 22.4**).
- ❖ Геоинженерия (например, прямой захват воздуха) обычно требует дополнительного использования энергии, обеспечивая возможный компромисс с загрязнением воздуха или доступом к энергии.

22.3.3 Пресная вода

Выбранные цели для кластера пресной воды можно суммировать как сокращение дефицита воды и обеспечение качества воды, в то же время обеспечивая всеобщий доступ к безопасной питьевой воде и адекватным санитарным условиям (Глава 20). Мир не идёт по пути к достижению этих целей (см. Главу 21). По прогнозам, в 2030 году более 400 миллионов человек по-прежнему не будут иметь доступа, как минимум, к базовым объектам водоснабжения, а около 2 миллиардов человек по-прежнему не будут иметь доступа, как минимум, к элементарной санитарии. Кроме того, согласно прогнозам, к концу века доля мирового населения, проживающего в районах, испытывающих нехватку воды, увеличится примерно до 50%, в основном за счёт роста населения.

Между этим кластером и другими кластерами, особенно кластером сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия и кластером энергетики, воздуха и климата, существуют важные связи. В мире наибольший спрос на воду приходится на сельскохозяйственный сектор (более 70%). Кроме того, многие загрязнители пресной воды и океана поступают из сельского хозяйства, и сельское хозяйство является доминирующим источником азота и фосфора в глобальных водосборных бассейнах



(см. Главу 21).

Существует несколько сценарных исследований нехватки воды. Однако большинство из них сосредоточено на прогнозах будущего, а не на целевых сценариях. Напротив, Wada, Gleeson и Esnault (2014г.) предлагают шесть стратегий или «клиньев водного стресса», в совокупности ведущих к сокращению популяции, испытывающей нехватку воды к 2050 году. Vrijl и др. (2018г.) обсуждают некоторые стратегии, которые могут привести к сокращению нехватки воды, в том числе повышение эффективности, другие стратегии распределения и сокращения спроса на воду в сельском хозяйстве за счёт изменения рациона и сокращения пищевых отходов. Здесь мы обсуждаем различные меры, в значительной степени связанные с индивидуальными целями, направленными на расширение доступа к воде, санитарии и гигиене (WASH), снижение спроса на воду, увеличение водоснабжения и сокращение загрязнения воды.

Инвестирование в доступ к воде, санитарии и гигиене

Достижение целей по питьевой воде и санитарии потребует увеличения инвестиций в инфраструктуру, особенно в санитарии (United Nations Conference on Trade and Development [Конференция ООН по торговле и развитию] 2014г.; Hutton и Varughese 2016г.). В связи с ростом населения к 2030 году доступ к санитарии потребуются ещё для 3,4 млрд человек, или 620000 человек в день, что в 2,5 раза превышает количество людей, обслуживавшихся в период 2001–2015 годов (Mara и Evans 2018г.). Текущий уровень инвестиций, вероятно, покроет капитальные затраты на предоставление базовых услуг для доступа к WASH к 2030 году, но их недостаточно для безопасного управления предоставлением услуг. Для обеспечения всеобщего доступа к безопасным услугам WASH уровень инвестиций необходимо увеличить в три раза (Hutton и Varughese 2016г.). Обеспечение всеобщего доступа к безопасной воде и адекватным санитарным условиям, это не только изменение поведения, но и изменение инфраструктуры. Это требует улучшения маркетинга, коммуникаций и улучшения санитарных условий на уровне общин (Water and Sanitation Program [Программа водоснабжения и санитарии] 2004г.; Kar и Chambers 2008г.; Devine и Kullmann 2011г.).

Повышение эффективности водопользования

Дефицит воды, включая грунтовые воды, часто необходимо решать на уровне водораздела или водоносного горизонта (Scott и др. 2014г.). Они могут быть в пределах одной страны, но часто задействованы несколько стран. В таких случаях необходима международная структура для оценки стратегий по снижению нехватки воды и максимальному смягчению последствий (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.). Wada, Gleeson и Esnault (2014г.) заключают, что необходимы четыре меры со стороны спроса: повышение продуктивности воды в сельском хозяйстве (больше урожая на каплю), повышение эффективности орошения (сокращение потерь воды), более эффективное использование воды в быту и промышленности, включая сокращение водопотребления, утечек и улучшение переработки, а также ограничение темпов роста населения. Для сохранения или даже

сокращения численности мирового населения в условиях дефицита воды к 2050 году и в последующий период эффективность водопользования для этих мер со стороны спроса должна повыситься более чем на 20–50% по всему миру (улучшение на 0,5–1,2% в год). Более того, необходимы стратегии управления водными ресурсами на уровне водосборов для удовлетворения конкурирующих потребностей в сельскохозяйственном производстве, промышленной деятельности, домашнем водопользовании и экологических услугах. Точное сочетание зависит от экономических, социальных, правовых и политических вопросов, таких как международные или субнациональные водные договоры, права или споры (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.). Различные сценарии показали, что повышение эффективности использования воды в сельском хозяйстве, домохозяйствах и промышленности может оказать значительное влияние на сокращение дефицита воды (например, Vrijl и др. 2017г.).

Увеличение водоснабжения

Увеличение водоснабжения может быть достигнуто с использованием более традиционных мер, таких как строительство большего количества водохранилищ или плотин, путём увеличения инвестиций в опреснительные мощности в прибрежных регионах (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.) или за счёт повторного использования сточных вод. Кроме того, ресурсы подземных вод могут служить буфером во время засух или острой нехватки воды благодаря их повсеместному присутствию в мире.

Всё чаще страны реализуют стратегии опреснения – например, на Ближнем Востоке, в Северной Африке и Соединённых Штатах Америки (например, в Калифорнии) (World Water Assessment Program 2003г.; Hanasaki и др. 2016г.). Глобальный объём использования опреснённой воды быстро растёт с 1990-х годов и в настоящее время, по оценкам, превышает 10 км³ в год (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] 2018г.). Хотя это количество важно для прибрежных регионов, в настоящее время на его долю в мире приходится гораздо менее 1% водозабора (4000 км³). Hanasaki и др. (2016г.) прогнозируют, что при различных сценариях SSP (1–3) использование опреснения морской воды увеличится в 1,4–2,1 раза в 2011–2040 годах по сравнению с настоящим, и в 6,7–17,3 раз – в 2041–2070 годах. Сопутствующие расходы составляют от 2 до 200 миллиардов долларов США. Большой разброс в этих прогнозах в первую очередь объясняется значительными социально-экономическими вариациями в сценариях SSP. Прогнозируется, что для увеличения масштабов опреснения морской воды в подтвержденных водном стрессу прибрежных бассейнах, потребуется 10–50-кратное увеличение расходов; однако, это повлечёт за собой значительные капитальные затраты и затраты на электроэнергию, а также приведёт к образованию сточных вод, которые необходимо будет безопасно утилизировать (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.; Hanasaki и др. 2016г.).

Повторное использование сточных вод позволяет повысить качество воды неподходящего качества, поступающей из домохозяйств и промышленности,



до достаточного для различных целей качества. Объём повторного использования или рециркуляции сточных вод увеличивается во всём мире, особенно в сельском хозяйстве, поскольку мелкие фермеры в городских и пригородных районах развивающихся стран в значительной степени зависят от сточных вод или источников воды, загрязнённых сточными водами, для орошения дорогостоящих культур для продажи (Qadir и др. 2010г.). Однако для питья необходима вода более высокого качества и критически важно разработать правила повторного использования воды (Vixio и др. 2006г.; Vixio и др. 2008г.). Ожидается, что постоянные технологические инновации, такие как использование мембран, и специальные экономические инструменты будут способствовать дальнейшему увеличению использования сточных вод в качестве ресурса в различных регионах с ограниченными ресурсами поверхностных и подземных вод. Чтобы уменьшить водные ограничения в городских районах или мегаполисах, аналогичная величина будущего расширения требуется для повторного использования сточных вод в сочетании с опреснением морской воды (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.).

Однако следует отметить, что эти две меры со стороны предложения требуют значительных экономических инвестиций и модернизации существующей инфраструктуры, что может оказаться невыполнимым для многих развивающихся стран (Neverge, Dumas и Nassopoulos 2016г.). В качестве альтернативы, природные решения могут иметь высокий потенциал для увеличения или регулирования водоснабжения за счёт снижения деградации качества воды при ограничении экономических инвестиций (Vörösmarty и др. 2010г.). Множественные экосистемные услуги или устойчивая инфраструктура могут уменьшить загрязнение воды и увеличить водоснабжение людей и экосистем (Reddy и др. 2015г.; Liqueite и др. 2016г.). Эти примеры подчёркивают важную роль разработки и внедрения водосберегающих технологий и практик для достижения связанных с водой задач ЦУР (Hejazi и др. 2014г.).

Снижение загрязнения воды

Опыт развитых стран показал, что можно уменьшить загрязнение воды. К сожалению, существует очень мало литературы по сценариям, посвящённым проблемам загрязнения воды и способам достижения целей устойчивости в будущем. Однако в литературе обсуждается снижение загрязнения биогенными веществами, например, путём очистки сточных вод. Глобальное сокращение сброса биогенных веществ возможно только в том случае, если очистные сооружения будут расширены за счёт, по крайней мере, доочистки в развивающихся странах и с помощью усовершенствованной очистки в развитых странах. Отдельные системы сбора мочи могут снизить загрязнение питательными веществами до 15 TrN/год и 1,2 TrP/год (van Puijenbroek, Veusen и Bouwman 2019г.). Когда все стоки из канализационных систем будут подвергаться доочистке, глобальные сбросы биогенных веществ сократятся до уровня 1990 года (Ligtvoet и др. 2018г.). Для фосфора дальнейшее снижение может быть достигнуто, когда все мощные средства

для стирки и посудомоечных машин не будут содержать фосфор. Сейчас это обязательно в Европейском Союзе, Соединённых Штатах Америки, Японии и некоторых других странах.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности использования удобрений окажет прямое влияние на загрузку ручьёв и рек питательными веществами. Однако начиная с ситуации с низкой урожайностью и минимальным поступлением питательных веществ, нагрузка биогенными веществами водосборных бассейнов вполне может возрасти в сценариях с переходом к системам производства продуктов питания, которые в настоящее время преобладают в промышленно развитых странах. Поскольку водосборные бассейны сохраняют азот и фосфор, там могут быть последствия прошлого управления. Как следствие, концентрация азота во многих реках очень медленно реагирует на повышение эффективности использования азота в производстве продуктов питания. Например, из-за этого наследия качество воды в Европе находится под угрозой из-за быстрого увеличения соотношения азота и фосфора (например, Romero и др. 2013г.). Развивающиеся страны могут избежать таких проблем, управляя как азотом, так и фосфором, учитывая остаточный почвенный фосфор, избегая при этом наследия, связанного с прошлым, и продолжающегося неправильного управления в странах с высоким уровнем дохода.

Важные взаимодействия и компромиссы между мерами и целями

Можно выделить ряд взаимодействий и компромиссов между конкретными мерами и различными целями в рамках этого кластера. Вот несколько важных из них.

- ❖ Расширенный доступ к улучшенным и безопасным образом управляемым объектам WASH и их использование имеет прямые преимущества для здоровья, а также может улучшить общее качество жизни. Женщины в развивающихся странах часто преодолевают большие расстояния, чтобы получить доступ к объектам водоснабжения и санитарии, даже больше, чем мужчины, из-за домашних задач, которые чаще ложатся на женщин, и из-за соблюдения гигиены менструального цикла (Pommells и др. 2018г.). Это не только делает женщин более подверженными риску для здоровья из-за более частого контакта с небезопасными установками, но и растёт количество публикаций о распространённости и отсутствии документации о нападениях и изнасилованиях во время таких поездок (Sorenson, Morssink и Campos 2011г.; Watt и Chamberlain 2011г.; Sahoo и др. 2015г.; Sommer и др. 2015г.; Freshwater Action Network South Asia and Water Supply and Sanitation Collaborative Council 2016г.; Pommells и др. 2018г.).
- ❖ Повышенный уровень доступа, как минимум, к элементарной безопасной питьевой воде и адекватным санитарным условиям может привести к увеличению потребности в воде для бытовых нужд, что ещё больше усугубит водный стресс (Hanasaki и др. 2013а; Hanasaki и др. 2013б; Wada и др. 2016г.).
- ❖ Нехватка воды отрицательно сказывается на сельском хозяйстве и биоразнообразии, а также на



энергоснабжении. Фактически, водный стресс является одним из пяти глобальных рисков, вызывающих наибольшую озабоченность, по данным Всемирного экономического форума (Wada, Gleeson и Esnault 2014г.).

- ❖ Сельское хозяйство является основным источником питательных веществ в глобальных водоразделах, что ведёт к эвтрофикации, приводит к симптомам гипоксии во многих внутренних и прибрежных районах. Существует тенденция к увеличению соотношения азота и фосфора и снижению содержания кремния; такое искажение соотношений питательных веществ приводит к распространению вредоносного цветения водорослей как в глобальных водоразделах, так и в прибрежных частях океанов.
- ❖ Улучшенные санитарно-технические сооружения без первичной очистки сточных вод или только с нею, являются основными источниками загрязнения пресной воды из-за сбросов азота и фосфора (van Ruijjenbroek и др. 2015г.).
- ❖ Хотя опреснение является единственным вариантом для некоторых сообществ с дефицитом воды, оно очень энергоёмко и потенциально препятствует вмешательству, направленному на сокращение спроса на воду промышленностью (Pinto и Marques 2017г.).

22.3.4 Океаны

Выбранные цели для кластера океанов: ограничение закисления океана, сокращение загрязнения питательными веществами и устойчивое управление ресурсами океана (см. Главу 20). Для всех трёх целей прогнозируется неправильное направление тенденций (см. Главу 21). Имеются убедительные доказательства того, что текущая тенденция сокращения популяций рыб и уменьшения разнообразия видов ухудшает экологическое функционирование океанов, в том числе их роль в обеспечении корма (Worm и др. 2006г.). Питательные вещества из удобрений, используемых для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, также нашли своё применение почти во всех водоёмах по всему миру, где они стимулируют рост водных растений. Как следствие, возникает гипоксия, растущая глобальная проблема, когда органическое вещество расходует кислород быстрее, чем его диффузия с богатой кислородом поверхности. Кроме того, глобальная проблема вредных водорослей теперь находится на пути всё более частого цветения в большем количестве мест и, с возрастающей серьёзностью, с большим количеством токсинов (Glibert 2017г.).

Пути развития в этом кластере в значительной степени связаны с разработками в других кластерах. Что касается подкисления океана, сценарная литература связана с изменением климата (т.е. сокращением выбросов CO₂; Раздел 22.3.2), загрязнением морской среды биогенными веществами с помощью сельскохозяйственных производственных мер (Раздел 22.3.1) и загрязнением пресной воды (Раздел 22.3.3). Здесь мы обсуждаем различные меры, связанные с отдельными целями, касающимися мер по закислению океана и устойчивого управления океаном. Не было обнаружено никаких сценарных исследований, направленных на сокращение

загрязнения морской среды питательными веществами, чтобы остановить связанную с этим гипоксию и вредоносное цветение водорослей.

Меры по предотвращению закисления океана

Закисление океана является результатом увеличения поглощения CO₂ в океанах, что, в свою очередь, является результатом увеличения глобальной концентрации CO₂ в атмосфере. Billé и др. (2013г.) определяют три способа предотвращения закисления океана:

- i. снижение концентрации CO₂, либо за счёт снижения выбросов, либо за счёт удаления CO₂ из атмосферы, например, путём улавливания и хранения углерода под морским дном (см. Раздел 22.3.2);
- ii. ограничение потепления океана;
- iii. уменьшение попадания питательных веществ в океан.

Кроме того, они определяют средства обращения вспять подкисления после того, как оно произошло, включая добавки (например, подщелачивание) и экологическое восстановление.

Таким образом, сокращение выбросов CO₂ напрямую снижает закисление океана, в то время как другие меры климатической политики могут иметь косвенный эффект за счёт снижения температуры поверхности моря. Например, Mora и др. (2013г.) обнаружили меньшее снижение pH и продуктивности океана в «Репрезентативном пути концентрации» (RCP) 4.5, чем в RCP 8.5. Аналогично Ворр и др. (2013г.) обнаружили снижение pH океана всего на 0,07 и повышение температуры поверхности моря всего на 0,71 °C в сценарии жёсткой климатической политики по сравнению со снижением pH на 0,33 и повышением температуры моря на 2,73 °C в сценарии с высоким уровнем выбросов. Фактически, концентрации карбонат-ионов не опускаются ниже уровня насыщения в сценарии жёсткой климатической политики для любого океана (Ворр и др. 2013г.). Концентрации ниже уровня насыщения могут привести к растворению раковин и скелетов морских организмов.

Устойчивое управление океаном

В настоящее время рыболовство во всём мире серьёзно ухудшается в результате перелова. В нескольких сценариях рассматривалось влияние сильного управления рыболовством (в том числе за счёт сокращения улова), чтобы обнаружить, что может произойти уменьшение доли эксплуатируемых рыбных запасов до уровня биомассы, близкой к целевой. В долгосрочной перспективе это также будет означать увеличение общей глобальной прибыли от рыболовства по сравнению как с базисным сценарием, так и даже по сравнению с сегодняшним днём. Costello и др. (2016г.) проанализировали данные, исключаящие мелкомасштабный и кустарный промысел, но представляющие 78% мирового улова, и обнаружили, что применение политик управления для возврата улова к максимальному устойчивому улову или даже к максимальной прибыли путём управления рыболовством на основе прав, по прогнозам, приведёт к улучшению прибыли от улова и биомассы рыбных запасов относительно управления по базисному сценарию. К



2050 году около 98% запасов могут быть биологически здоровыми при строгом управлении рыболовством (Costello и др. 2016г.).

Аналогично, в сценарии с низким уровнем выбросов парниковых газов Lam и др. (2016г.) прогнозировали меньшее снижение потенциала улова (4% против 7% в базисном сценарии), предполагая, что климатическая политика может ограничить воздействие изменения климата на глобальное рыболовство. Кроме того, Cheung, Reygondeau и Frölicher (2016г.) оценили выгоды для мирового рыболовства от достижения целевого показателя потепления на 1,5°C, указанного в Парижском соглашении: каждый градус потепления сверх этого целевого показателя приводит к прогнозируемому сокращению потенциального вылова на 3 миллиона (метрических) тонн.

Ещё одним способом содействовать более устойчивому рыболовству и защитить биоразнообразие является создание охраняемых территорий (Agardy 2000г.). Морские охраняемые территории имеют тенденцию увеличивать биомассу рыб (Gill и др. 2017г.), но ведутся споры об эффективности морских охраняемых территорий для биоразнообразия (Worm и др. 2006г.; Edgar и др. 2014г.). Эффективность режимов охраняемых территорий сильно зависит от их управления и обеспечения соблюдения (Edgar и др. 2014г.; Gill и др. 2017г.). Кроме того, за счёт внедрения более совершенных стратегий выбора охраняемых территорий, их влияние может быть значительно увеличено (Davis и др. 2017г.). Однако, как и в случае с защитой наземного биоразнообразия, очевидно, что для предотвращения утраты биоразнообразия только одного увеличения охраняемых территорий будет недостаточно (Mora и Sale 2011г.).

Важные взаимодействия и компромиссы между мерами и целями

Можно выделить ряд взаимодействий и компромиссов между конкретными мерами и различными целями в рамках этого кластера. Вот несколько важных из них.

- ❖ Восстановление существующих рыбных запасов потребует периода сокращения уловов, что потенциально снизит вклад рыбных ресурсов в сокращение голода. Однако, как показано, в долгосрочной перспективе это приведёт к более высоким устойчивым уловам.
- ❖ Уменьшение загрязнения морской среды питательными веществами может сделать коралловые рифы менее уязвимыми для подкисления океана и сократить прогнозируемый переход от чистого прироста к чистой эрозии (Silbiger и др. 2018г.).
- ❖ Снижение закисления океана посредством ограничения выбросов CO₂ также важно для сохранения морского биоразнообразия и обеспечения наличия рыбных ресурсов для сокращения голода во всём мире.

22.3.5 Человеческое развитие

Выбранной целью для кластера человеческого развития является прекращение предотвратимой смерти детей

в возрасте до пяти лет (см. Главу 20) с признанием того, что другие воздействия на здоровье окружающей среды и возрастные группы также имеют отношение к здоровью человека (см. также Раздел 20.3.1). Например, воздействие PM_{2.5} из окружающей среды было пятым фактором риска смертности в 2015 году (Cohen и др. 2017г.; Глава 5) и самым смертоносным из всех факторов риска окружающей среды. Более половины преждевременных смертей, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, происходит среди лиц старше 50 лет, в то время как загрязнение воздуха в домашних условиях, второй по величине фактор риска окружающей среды, в основном затрагивает детей и женщин (GBD 2016 Risk Factors Collaborators 2017г.; см. также Раздел 5.3.1). Прогнозы на будущее показывают недостаточное для достижения цели снижение глобального уровня детской смертности, в то время как загрязнение воздуха, по прогнозам, будет и дальше способствовать миллионам преждевременных смертей ежегодно (Глава 21).

Существуют тесные связи между целевым показателем детской смертности и несколькими другими целевыми показателями, обсуждаемыми в этой главе. К важным факторам риска для здоровья, влияющим на уровень смертности детей в возрасте до пяти лет, относятся недоедание (в значительной степени связанное с голодом), отсутствие доступа к безопасной питьевой воде, надлежащей санитарии и гигиене (WASH), загрязнение воздуха в помещениях и (более косвенно) изменение климата.

Существует очень мало исследований, посвящённых снижению детской смертности в связи с рядом факторов риска окружающей среды (например, Hughes и др. 2011г.; Lucas и др. 2018г.). Большинство исследований посвящено индивидуальным рискам, в первую очередь, недоеданию (то есть распространённости недоедания) и загрязнению окружающей среды. Недопущение предотвратимой смерти детей в возрасте до пяти лет, особенно в отношении рисков для здоровья, связанных с окружающей средой, во многом зависит от достижения конкретных целей, обсуждаемых для других кластеров в этой главе. Однако исследования пути развития предполагают, что одной только здоровой планеты недостаточно для достижения здоровых людей (Hughes и др. 2011г.; van Vuuren и др. 2015г.; Lucas и др. 2018г.; Mouyer и Bohl 2018г.). Успех различных способов снижения детской смертности зависит от степени, в которой они также устраняют факторы риска, не связанные с окружающей средой, сокращая как неравенство в благосостоянии, так и социальное неравенство. Здесь мы обсуждаем четыре широкие меры: сокращение воздействия факторов риска окружающей среды, сокращение масштабов нищеты, образование женщин и девочек и охрану здоровья матери и ребёнка.

Снижение воздействия факторов риска окружающей среды

Предотвратимые риски для детей в возрасте до пяти лет включают недоедание (например, недостаточный вес ребёнка), воздействие выбросов мелких частиц, вызывающих пневмонию, а также микропатогенов и переносчиков инфекционных заболеваний, таких как



диарея и малярия. Изменение климата может негативно повлиять на некоторые из этих факторов риска, включая недостаточный вес детей (Hughes и др. 2011г.) и малярию (Craig, Snow и le Sueur 1999г.). Меры по снижению воздействия связанных факторов риска подробно обсуждаются в Разделах с 22.3.1 по 22.3.3. Здесь мы повторяем некоторые из этих мер и обсуждаем общее влияние на детскую смертность.

Вмешательства, направленные на искоренение недоедания (Задача 2.1 ЦУР), включают повышение доступности продовольствия посредством (например) повышения урожайности, изменения рациона и сокращения отходов, а также улучшения доступа к продовольствию и управления питанием для бедных (Раздел 22.3.1). Снижение потребления в странах с высоким уровнем дохода не обязательно увеличивает наличие и доступность продовольствия для бедных сообществ и, следовательно, оказывает незначительное влияние на сокращение недоедания и связанной с ним детской смертности (Moyer и Bohl 2018г.). Таким образом, требуется сочетание мер доступности и доступа. Меры, направленные на сокращение загрязнения воздуха (Задача 11.6 ЦУР), включают внедрение эффективных мер контроля за загрязнением воздуха, более чистые транспортные средства, более совершенный общественный транспорт и поощрение активных видов транспорта через легкодоступные пешеходные и велосипедные дорожки, и, наконец, сокращение загрязнения воздуха в домашних условиях благодаря улучшению доступа к более чистому топливу и кухонным плитам (Задача 7.1 ЦУР) (Раздел 22.3.2). Для детей младше пяти лет снижение уровня загрязнения воздуха в помещениях вследствие отказа от сжигания традиционной биомассы на открытом огне или в традиционных печах может привести к значительной пользе для здоровья. Наконец, меры по снижению воздействия микробных патогенов включают повышение уровня доступа и знаний о безопасной воде, безопасном управлении санитарией и гигиеной (задачи 6.1 и 6.2 ЦУР) (Landrigan и др. 2018г., стр. 40) (Раздел 22.3.3).

Благодаря вмешательствам по всем трём факторам риска экологические риски смертности детей в возрасте до пяти лет снижаются, что приводит к снижению смертности от недоедания, диареи, пневмонии и других распространённых инфекционных заболеваний (например, малярии). Однако даже если все соответствующие экологические цели ЦУР будут достигнуты к 2030 году, целевой показатель смертности детей в возрасте до пяти лет не будет достигнут (Hughes и др. 2011г.; van Vuuren и др. 2015г.; Lucas и др. 2018г.; Moyer и Bohl 2018г.). Lucas и др. (2018г.) показывают, что достижение связанных со здоровьем целей ЦУР по детскому питанию, доступу к улучшенной питьевой воде и санитарии и доступу к современным энергетическим услугам, может предотвратить во всём мире около 440000 детских смертей в 2030 году, сократив прогнозируемую к 2030 году глобальную смертность детей в возрасте до пяти лет примерно на 8%. Hughes и др. (2011г.) пришли к выводу, что в период с 2005 по 2060 годы примерно 131,6 миллиона совокупных детских смертей (23% от общего числа смертей, связанных с инфекционными

заболеваниями) можно было бы избежать за счёт постепенного снижения пониженной массы тела детей, воздействий небезопасной воды, плохой санитарии и гигиены, загрязнения воздуха в помещениях и глобального изменения климата.

Снижение уровня бедности

Плохое здоровье и бедность в значительной степени пересекаются (Aber и др. 1997г.; Yoshikawa, Aber и Beardslee 2012г.). Фактически, хотя бедность обычно указывается как мера дохода, её также можно определить с точки зрения относительной депривации ряда способностей, включая хорошее здоровье, а также более высокого уровня образования (Hulme и Shepherd 2003г.; Alkire 2007г.). Бедность, определяемая как низкие доходы, отрицательно сказывается на результатах как здоровья, так и образования, вызывая дальнейшие лишения (Hulme и Shepherd 2003г.). И наоборот, искоренение крайней бедности (Задача 1.1 ЦУР) и, тем самым, улучшение положения с доходами бедных домохозяйств, может улучшить здоровье, особенно детей в возрасте до пяти лет.

Образование женщин и девочек

Инклюзивное и справедливое качественное образование (ЦУР 4), особенно для женщин, тесно связано со снижением детской смертности. Кроме того, более высокий уровень образования связан с улучшением общего состояния здоровья, более низким уровнем фертильности, ускорением экономического роста, снижением уровня бедности и большей демократией (Dickson, Hughes и Irfan 2010г.; Lutz и Samir 2013г.; Dickson, Irfan и Hughes 2016г.). Снижение детской смертности более чем наполовину с 1970 по 2009 годы можно объяснить повышением уровня образования женщин репродуктивного возраста (Gakidou и др. 2010г.). Lucas и др. (2018г.) показывают, что с помощью комплексной стратегии, включающей всеобщее образование женщин, водопроводную питьевую воду, полное прекращение использования биомассы для приготовления пищи и усиленную борьбу с малярией, можно избежать 777000 детских смертей в 2030 году, что снизит прогнозируемую на 2030 год глобальную детскую смертность примерно на 13%. Наибольший прирост здоровья прогнозируется в странах Африки к югу от Сахары.

Охрана здоровья матери и ребёнка

Снижение детской смертности неотделимо от снижения материнской смертности – здоровая жизнь начинается со здоровой матери и здоровых родов. Таким образом, снижение детской смертности также требует решения других задач ЦУР, включая снижение самой материнской смертности (Задача 3.1 ЦУР), расширение доступа к планированию семьи и снижению уровня рождаемости среди подростков (Задача 3.7 ЦУР), достижение всеобщего охвата услугами здравоохранения (Задача 3.8 ЦУР) и регистрации всех рождений гражданской властью (Задача 16.9 ЦУР) (United Nations Children's Fund [Детский фонд ООН] [UNICEF] 2015г.; WHO и UNICEF 2017г.). Расширение использования противозачаточных средств в развивающихся странах снизило материнскую смертность на 26% за последнее десятилетие за счёт сокращения числа нежелательных беременностей и может снизить её ещё на 30%, если будет удовлетворена неудовлетворённая



потребность (Cleland и др. 2012г.). Кроме того, доступ к современным средствам контрацепции напрямую снижает детскую смертность, поскольку увеличение интервала между беременностями снижает вероятность преждевременных родов и низкой массы тела при рождении, и учитывая, что младенцы с братьями и сёстрами младше двух лет имеют более высокую вероятность смерти (Cleland и др. 2012г.).

Взаимодействия и компромиссы между мерами и социально-экономическим развитием

Помимо очевидных улучшений качества жизни людей во всём мире, улучшение показателей здоровья также может иметь значительное влияние на демографию (Lee 2003г.; Hughes и др. 2011г.) и экономическое развитие (van Zon и Muysken 2003г.; Bloom, Canning и Sevilla 2004г.; Ashraf, Lester и Weil 2008г.; Suri и др. 2011г.).

- ❖ Снижение детской смертности обычно сопровождается снижением коэффициента фертильности с запаздыванием примерно на десять лет (Angeles 2010г.; Bohl, Hughes и Johnson 2016г.). Это имеет трансформирующие последствия (т.е. увеличение численности населения трудоспособного возраста с последующим старением населения) для демографической структуры таких регионов, как Африка к югу от Сахары и Южная Азия, в которых в настоящее время наблюдаются относительно высокие показатели как смертности детей в возрасте до пяти лет, так и рождаемости (Bohl, Hughes и Johnson 2016г.). Когда темпы прироста населения трудоспособного возраста превышают темпы роста молодёжи, растущая рабочая сила также создаёт экономические возможности, называемые «демографическим дивидендом» (Bloom и др. 2009г.; Lee и Mason 2011г. и см. Главу 2). За это время фискальное бремя, связанное с предоставлением услуг молодёжи (и пожилым), сводится к минимуму, в то время как совокупная экономическая производительность имеет тенденцию к увеличению (Lee и Mason 2011г.). Однако рост пожилого населения может создать новые бюджетные ограничения и усилить давление на здравоохранение и социальные услуги (Tabata 2005г.; Lee и Mason 2011г.; Bohl, Hughes и Johnson 2016г.; Burrows, Bohl и Moyer 2017г.).
- ❖ Снижение смертности часто приводит к снижению заболеваемости населения трудоспособного возраста (Hughes и др. 2011г.), дальнейшему увеличению совокупной экономической производительности и привлечению иностранных инвестиций в экономику за счёт снижения неопределённости на рынке труда (Jamison и др. 2006г.; Hughes и др. 2011г.). Улучшение показателей здоровья также может привести к увеличению посещаемости школ, улучшению когнитивных навыков и лучшим результатам обучения учащихся (Baldacci и др. 2004г.; Soares 2006г.; Ashraf, Lester и Weil 2008г.), что улучшает человеческий капитал и приводит к повышению производительности и более здоровым экономикам, как только эти дети перейдут в когорты трудоспособного возраста (Hughes и др. 2011г.).
- ❖ Снижение детской смертности, особенно в сочетании с образованием женщин и доступом к современным

средствам контрацепции, вероятно, приведёт к снижению показателей фертильности в долгосрочной перспективе, сдерживая рост населения, являющийся одним из основных факторов деградации окружающей среды (Angeles 2010г.; Gakidou и др. 2010г.).

22.4 Комплексный подход

В предыдущих разделах мы обсудили, как достичь ряда задач ЦУР, связанных с окружающей средой (см. Главу 20 о выборе целей), и показали, что для многих задач можно определить пути, которые могут привести к достижению целей к 2030 или 2050 году, или, как минимум, привести к значительному улучшению. Здесь мы обсуждаем некоторые общие результаты анализа и более глубокий анализ ключевых взаимодействий и компромиссов между различными кластерами.

22.4.1 Преобразующее изменение

Анализ показал, что во всех областях незначительных улучшений будет недостаточно; для достижения различных целей необходимы крупные преобразующие изменения, включая значительное повышение эффективности использования ресурсов в отношении урожайности, а также эффективности использования воды, энергии и азота (см. **Таблицу 22.1**). Например, достижение целей, связанных с доступом к энергии, изменением климата и загрязнением воздуха, потребует расщепления выбросов CO₂ от экономического роста со скоростью 4–6% в год в течение ближайших трёх десятилетий. Для сравнения, то же соотношение исторически снижалось только на 1–2% в год, что потребовало трёхкратного увеличения исторического показателя. Кроме того, без мер со стороны спроса потребуется средний рост производительности в сельском хозяйстве примерно на 1,4% в год, чтобы покончить с голодом во всём мире и одновременно ограничить утрату биоразнообразия. Хотя здесь требуемые улучшения эффективности сопоставимы с историческими показателями улучшений, очевидно, что этого будет труднее достичь в будущем, учитывая, что в большинстве случаев лёгкие решения уже были реализованы, и сельскохозяйственное производство также должно стать более устойчивым, включая сокращение использования воды и питательных веществ.

Ранее мы указывали, что доступны технологические изменения, изменения образа жизни и многоуровневые подходы. Меры, обсуждаемые в этой главе, являются частью таких подходов. Однако учитывая масштаб необходимого перехода, кажется гораздо более вероятным, что эти стратегии должны быть объединены для достижения необходимого уровня трансформации. Можно также сделать вывод, что подходы, использованные для раскрытия имеющегося потенциала, представленного любым из этих подходов, пока что не были очень успешными. Существующие МЭС не привели к разрыву с прошлым (Часть А и Глава 21). Поэтому важно обеспечить достаточный интерес участников к реализации другого набора стратегий. Этот интерес, среди прочего, связан с различными компромиссами и взаимодействиями различных мер.



22.4.2 Взаимодействия и компромиссы

В Разделах 22.3.1–22.3.5 обсуждалась взаимосвязь между мерами и целями в пяти кластерах. Однако между этими кластерами существует множество синергетических эффектов и компромиссов. ЦУР и связанные с ними задачи образуют сложную сеть взаимосвязей, не прямо выраженных в их формулировках (International Council for Science and International Social Science Council [Международный совет по науке и Международный совет по социальным наукам] 2015г.; Le Blanc 2015г.). Понимание взаимосвязей, помимо рассматриваемых здесь кластеров, имеет решающее значение для реализации взаимодействий и политической согласованности (Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.; TWI2050 2018г.). Учёт взаимосвязей может помочь повысить эффективность реализации и, в некоторой степени, также снизить общее бремя и стоимость индивидуального достижения целей (Elder, Bengtsson и Akenji 2016г.). Кроме того, он может помочь в выявлении когерентных кластеров целей, которые необходимо преследовать вместе (Weitz и др. 2018г.).

Анализ комплексного характера ЦУР является областью исследований с момента их согласования в 2015 году. Однако до сих пор лишь в нескольких обширных исследованиях анализировались взаимосвязи между всеми ЦУР (например, Prahdan и др. 2017г.; Zhou и Moineddin 2017г.). Трудности с такими исследованиями заключаются в том, что они, как правило, не рассматривают конкретные меры, не принимают во внимание будущее развитие и могут только сделать выводы о корреляциях между целями, а не о причинно-следственных связях. Исследования, действительно учитывающие эти элементы в своём анализе, обычно

сосредоточены на подмножестве ЦУР (International Council for Science 2017г.; van Vuuren и др. 2015г.) или конкретных темах, таких как энергия (McCollum и др. 2018г.; Nerini и др. 2018г.), смягчение последствий изменения климата (von Stechow и др. 2016г.), загрязнение воздуха (Elder и Zusman 2016г.), землепользование и продовольственная безопасность (Obersteiner и др. 2016г.; Conijn и др. 2018г.), океаны (Singh и др. 2017г.) и экосистемные услуги (Wood и др. 2018г.). Эти исследования основаны либо на существующей литературе, как и в этой главе, либо на специальном моделировании.

В целом, эти исследования выявляют больше взаимодействий, чем компромиссов, внутри и между ЦУР и их целевыми показателями. Однако многие взаимосвязи сильно зависят от контекста (Nilsson, Griggs и Visbeck 2016г.; Weitz и др. 2018г.). Между двумя целями существует множество связей с потенциально разными, а иногда и конфликтующими взаимосвязями. Кроме того, результаты зависят от управления и географического контекста, а также от выбранного временного горизонта (Nilsson и др. 2018г.), и это лишь некоторые из примеров. Таким образом, для обеспечения полного анализа всех взаимосвязей между мерами и целями, обсуждаемыми в этой главе, требуется специальный анализ с привязкой к месту, который выходит за рамки ГЭП-6. Поэтому, в этом разделе мы более подробно рассматриваем некоторые взаимосвязи между мерами и целями среди различных кластеров, для которых в сценарной литературе делается вывод о существенных взаимосвязях.

В **Таблице 22.2** представлен широкий обзор мер с сильным синергетическим эффектом и мер с сильным компромиссом между целями, основанный на оценках

Таблица 22.1: Тенденции эффективности использования ресурсов: базовый уровень (Глава 21) по сравнению с путями достижения целей (данная глава)

Цель	Показатель	Базовый уровень (Глава 21)	Более устойчивые пути ^a (Глава 22)
Повышение продуктивности сельского хозяйства (Раздел 22.3.1)	Улучшение урожайности с течением времени (всего)	1%/год (2010–2050гг.)	1,4%/год (2010–2050гг.)
Повышение эффективности использования питательных веществ (Раздел 22.3.1)	Общее количество вносимого N к N в урожаях сельскохозяйственных культур	0,55 в 2050г.	0,67 в 2050г.
Повышение эффективности использования воды (Раздел 22.3.3)	Изменение эффективности водопользования с течением времени	0,3–1%% (2010–2050гг.)	0,5–1,2%% (2010–2050гг.)
Увеличение доли возобновляемой энергии (Раздел 22.3.2)	Доля возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии	20–30%% в 2050г.	30–60%% в 2050г.
Повышение энергоэффективности (Раздел 22.3.2)	Снижение энергоёмкости с течением времени (измеряется в единицах первичной энергии и ВВП)	1–2,5%% (2010–2050гг.)	2,2–3,5%% (2010–2050гг.)

N: азот.

^a Не для всех тем, пути, описанные в литературе и обсуждаемые в этой главе, смогли достичь выбранной цели, представленной в Главе 20 (см. Разделы с 22.3.1 по 22.3.5).

^b Возобновляемая энергия включает в себя полный спектр возобновляемых источников и сокращений выбросов отличных от CO₂ газов в сценариях смягчения последствий, полученных из сценариев SSP (см. Раздел 3.2.2).



сценариев в Разделах с 22.3.1 по 22.3.5 и быстрого сканирования, представленного во **Вставке 22.5**. Из этого набора для более глубокого обсуждения выбираются ключевые меры в отношении сильных взаимодействий и компромиссов.

Выбранные меры со значительным взаимодействием по выбранным целям

Образование

Образование – основное право человека (Всеобщая декларация прав человека, Статья 26), само по себе ЦУР (ЦУР 4) и, как и здоровье, показатель человеческого развития (United Nations Development Programme [Программа развития ООН] [UNDP] 2016г.). Улучшение образования имеет значительный синергетический эффект как с целями, касающимися благополучия, так и с окружающей средой (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] [UNESCO] 2017г.). Образование, особенно для женщин, имеет очень сильную связь с результатами в отношении здоровья. Оно может существенно повлиять на здоровье детей за счёт уменьшения недоедания (Smith и Haddad 2000г.; Marmot, Allen и Goldblatt 2010г.) и улучшения гигиены. Снижение детской смертности с 1970 по 2009 годы более чем наполовину можно объяснить повышением уровня образования женщин репродуктивного возраста (Gakidou и др. 2010г.). Кроме того, более высокий уровень образования связан с более низким уровнем рождаемости, ускорением экономического роста, снижением уровня бедности и большей демократией (Dickson, Hughes и Irfan 2010г.; Lutz и Samir 2013г.; Dickson, Irfan и Hughes 2016г.). Связь между улучшенными показателями образования и экономическим ростом и сокращением масштабов бедности хорошо известна (Hulme и Shepherd 2003г.; Verner 2004г.; Awan и др. 2011г.; Cremin и Nakabugo 2012г.; UNDP 2016г.). Повышение уровня образования также способствует тому, чтобы справляться с изменением климата и с участвовавшими случаями и серьёзностью стихийных бедствий (Cordero, Todd и Abellera 2008г.; Kagawa и Selby 2012г.; Chang 2015г.). Просвещение по вопросам изменения климата способствует наращиванию потенциала лиц, принимающих решения, но также даёт людям возможность реализовать свои собственные стратегии адаптации, помимо прочего, вооружая людей пониманием сложности и восприятием рисков (Mochizuki и Bryan 2015г.). Улучшение доступа к безопасной питьевой воде, санитарии и гигиене, а также рациональное управление пресноводными экосистемами, также может выиграть от образования (Çoban и др. 2011г.; Michelsen и Rieckmann 2015г.; Karthe и др. 2016г.).

Изменение рациона питания

Изменение рациона, особенно в сторону снижения потребления продовольствия из жвачных животных, является синергетическим эффектом для достижения нескольких экологических целей. Кроме того, это может помочь покончить с голодом и улучшить здоровье людей с минимальным воздействием на деградацию земель и биоразнообразие. В частности, изменение рациона может уменьшить расширение пахотных земель (Stehfest и др. 2009г.; Tilman и Clark 2014г.) и, в то же время, увеличить

запасы продовольствия (Foley и др. 2011г.). Кроме того, изменение рациона питания может привести к сокращению выбросов парниковых газов, уменьшению загрязнения, сокращению потребления воды и улучшению здоровья. Изменение рациона приводит к сокращению выбросов метана в результате сокращения потребления животных, N₂O и аммиака в результате уменьшения внесения удобрений и CO₂ в результате уменьшения конверсии пахотных земель (Stehfest и др. 2009г.; van Vuuren и др. 2017а). Снижение выбросов парниковых газов, связанное с изменением режима питания, может быть значительным, с возможным сокращением выбросов парниковых газов до 70–80% (Aleksandrowicz и др. 2016г.). Уменьшение выбросов метана также имеет положительные последствия для качества воздуха, поскольку метан является предшественником загрязнения озоном. Сокращение использования азотных удобрений, связанное с изменением рациона питания, имеет параллельное преимущество в улучшении качества воздуха и здоровья вследствие снижения выбросов аммиака и последующего образования мелких твёрдых частиц (Zhao и др. 2017г.; Giannadaki и др. 2018г.). Уменьшение использования азотных удобрений, связанное с изменением рациона, также положительно сказывается на качестве воды. Сокращение водопользования может достигать 50% (Aleksandrowicz и др. 2016г.; Jalava и др. 2016г.; Bijl и др. 2017г.; van Vuuren и др. 2017а). Наконец, изменение рациона питания в сторону снижения потребления продуктов животноводства способствует снижению общей смертности (Milner и др. 2015г.; Aleksandrowicz и др. 2016г.; Springmann и др. 2018г.). Следует отметить, что некоторые исследователи не обнаруживают значительного увеличения доступности продуктов питания и доступа к ним для бедных слоёв населения в результате сокращения потребления мяса в странах с высоким уровнем доходов (Moyer и Bohl 2018г.). Чтобы меры по изменению режима питания были эффективными, необходимо учитывать региональный контекст и контекст развития (World Economic Forum 2017г.).

Контроль загрязнения воздуха

Уменьшение загрязнения воздуха оказывает очевидное положительное влияние на здоровье человека. Однако существует также взаимодействие с сельскохозяйственным производством, биоразнообразием и изменением климата. Озон – сильный окислитель, который может проникать в растения через листья и повреждать растительность, влияя на фотосинтез и другие физиологические функции. В нескольких исследованиях рассматривалась связь между концентрациями озона, продуктивностью лесов и урожайностью сельскохозяйственных культур (например, Ainsworth и др. 2012г.; Talhelm и др. 2014г.). В среднем, за 2010–2012 годы озон, по оценкам, снизил урожай пшеницы на 9,9% в Северном полушарии и на 6,2% в Южном полушарии (Mills и др. 2018г.). Shindell и др. (2012г.) количественно оценили, как меры по сокращению выбросов чёрного углерода и метана приводят к снижению содержания озона и, таким образом, к повышению урожайности, производства и стоимости сельскохозяйственных культур. Они обнаружили увеличение производства примерно на 27 миллионов



тонн и 24 миллиона тонн за счёт мер по сокращению выбросов метана и чёрного углерода, соответственно. Avnery, Mauzerall и Fiore (2013г.) сообщают, что контроль за выбросами метана может увеличить производство пшеницы, кукурузы и сои в Северной Америке в 2030 году до 3,7 миллиона тонн. Carrs и др. (2016г.) показали, что сокращение выбросов оксидов азота (NOx) в качестве сопутствующего преимущества ограничения выбросов CO₂ угольными электростанциями в Соединённых Штатах Америки может снизить потенциальное снижение производительности из-за воздействия озона на целых 16% и 13% для отдельных культур и пород деревьев, соответственно. Снижение выбросов SO₂ и NOx приводит к сокращению кислотных и азотных отложений и таким последующим воздействиям на экосистему, как эвтрофикация (Greaver и др. 2012г.).

Отдельные меры со значительными компромиссами по выбранным целям

Смягчение на суше

Почти все климатические сценарии, соответствующие Парижскому соглашению, основаны на значительном использовании мер по смягчению воздействий на основе землепользования (см. также **Вставку 22.2**). Они включают использование биоэнергии, предотвращение обезлесения и облесение/лесовозобновление. Особым случаем является роль отрицательных выбросов (биоэнергетика плюс улавливание и хранение углерода и облесение), которая, по-видимому, является требованием для строгих климатических целей – безусловно, тех, которые допускают более высокие краткосрочные выбросы (Fuss и др. 2014г.; van Vuuren и др. 2017a). Использование наземных вариантов смягчения последствий может иметь важные последствия для

Таблица 22.2: Меры со значительными взаимодействиями или компромиссами по выбранным целям

	Взаимодействия	Компромиссы
Обсуждаемые здесь	(Женское) образование Снижение спроса на сельское хозяйство за счёт сокращения потерь и отходов, изменения рациона и управления питанием Снижение загрязнения воздуха	Смягчение воздействия на суше, включая крупномасштабное развёртывание биоэнергетики Интенсификация сельского хозяйства Экологическая политика (потенциально противоречащая искоренению бедности)
Другие примеры	Повышение ресурсоэффективности энергетических, земельных и водных ресурсов (хотя существует риск обратного эффекта) Переход к возобновляемым источникам энергии, не связанным с биомассой (например, ветровой и солнечной энергии) Восстановление экосистем Комплексное управление водными ресурсами	Конкуренция за ограниченные ресурсы Экономическое развитие (потенциально ведущее к дальнейшему спросу на ресурсы) Опреснение



Вставка 22.5: Срез взаимосвязей между выбранными мерами и целями

Для получения обзора многих взаимосвязей между выбранными мерами и целями, обсуждаемыми в этой главе, была проведена экспертная оценка под руководством авторов этой главы. Эта экспертная оценка сравнивалась с публикациями и данными авторов Части А ГЭП-6. Экспертов попросили оценить взаимосвязи по семибальной шкале из Nilsson, Griggs и Visbeck (2016г.). Взаимосвязи оценивались от наиболее положительной оценки (мера неотделима для достижения цели) до наиболее отрицательной оценки (мера может отменить достижение цели). Результат (средний балл по различным оценкам экспертов) представлен на **Рисунке 22.9**. В результате анализа выявляются некоторые чёткие закономерности. Большинство взаимосвязей отмечается между различными мерами и целевыми показателями, касающимися изменения климата и утраты биоразнообразия. Кроме того, в соответствии с выводами более ранних исследований, взаимодействий больше, чем компромиссов. Наибольшее взаимодействие наблюдается между мерами и целями в рамках одного кластера (см. обсуждение взаимодействий и компромиссов для каждого отдельного кластера в Разделе 22.3). Наконец, чётко определены компромиссы между мерами по повышению урожайности, использованием биоэнергии и опреснением, а также широким кругом целей. Однако поскольку сильнейшая отрицательная оценка не была выставлена, эксперты предполагают, что эти компромиссы могут быть устранены с помощью дополнительных смягчающих мер.

Анализ также пришёл к выводу, что степень взаимосвязей не всегда очевидна. В отношении многих взаимоотношений эксперты проявили некоторую степень разногласий. Отчасти это связано с разными предположениями об общем контексте, в котором принимаются меры, но также связано и с тем, что некоторые меры могут иметь как взаимодействия, так и компромиссы, требующие некоторой оценки их силы. На основе аналогичного упражнения в литературе, посвящённой ЦУР в области здравоохранения, энергетики и океанов, был сделан вывод, что взаимодействие зависит от таких ключевых факторов, как географический контекст, наличие ресурсов, временного горизонта и управления (Nilsson и др. 2018г.). Таким образом, на **Рисунке 22.9** представлен только первый срез или быстрое сканирование задействованных ключевых взаимосвязей. Чтобы сделать политические выводы, необходим более подробный анализ. Он включает систематические обзоры, кодирование существующей литературы в отношении конкретных взаимодействий и моделирование комплексной оценки, при этом последнее анализирует взаимосвязи внутри и между более широкого круга подсистем, чем это делается в настоящее время (см. также Nilsson и др. 2018г.).

Рисунок 22.9: Быстрое сканирование взаимодействий и компромиссов между wybranными мерами и целями



Кластер	Мера	ЦУР 1.1: Искоренить крайнюю бедность	ЦУР 2.1: Положить конец голоду	ЦУР 3.2: Положить конец предотвратимой смерти детей в возрасте до 5 лет	ЦУР 6.1 и 6.2: Обеспечить всеобщий доступ к безопасной воде и санитарии	ЦУР 6.3: Улучшить качество воды	ЦУР 6.4: Сократить нехватку воды	ЦУР 7.1: Обеспечить всеобщий доступ к современным энергетическим услугам	ЦУР 11.6: Улучш. кач-ва воздуха в городах	ЦУР 13: Ограничить изменение климата	ЦУР 14.1: Сниз. загрязн. морской среды	ЦУР 14.3: Свести к мин. закисление океана	ЦУР 14.4: Устойчивое управление ресурсами океана	ЦУР 15.3: Достичь нейтр. деградац. земель	ЦУР 15.5: Остановить утрату биоразнообр.
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	Снижение потерь и отходов продовольствия	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Повышение урожайности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Управление питанием	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Изменение диеты	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Управление органическим углеродом почвы	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Свести к минимуму повреждение земли	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Землевладение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Защита наземных систем	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Планирование землепользования	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Управление лесным хозяйством	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Доступ к еде	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Энергия, воздух и климат	Улучшенный доступ к энергии	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Изменение поведения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Электрификация конечных потребителей	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Технологии с низким/нулевым уровнем выбросов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Биоэнергетика	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Повышенная энергоэффективность	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Технологии с отрицательными выбросами	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Контроль загрязнения воздуха	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Снижение выбросов отличных от CO ₂ , газов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Пресная вода	Повышение эффективности использования воды	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Улучшение доступа к воде, санитарии и гигиене	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Очистка сточных вод	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Стандарты качества воды	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Опреснение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Комплексное управление водными ресурсами	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Океаны	Устойчивое рыболовство	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Регулирование океана	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Защита морских экосистем	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Челове-ческие благополучие	Борьба с бедностью	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Здоровье детей/матерей	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Образование	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Оценка Нильссона

- Неотъемлемо для достижения цели
- Способствует достижению цели
- Создает условия, способствующие достижению цели
- Никаких значимых взаимодействий
- Ограничивает возможности по цели
- Столкновение с целью
- Делает невозможным достижение цели

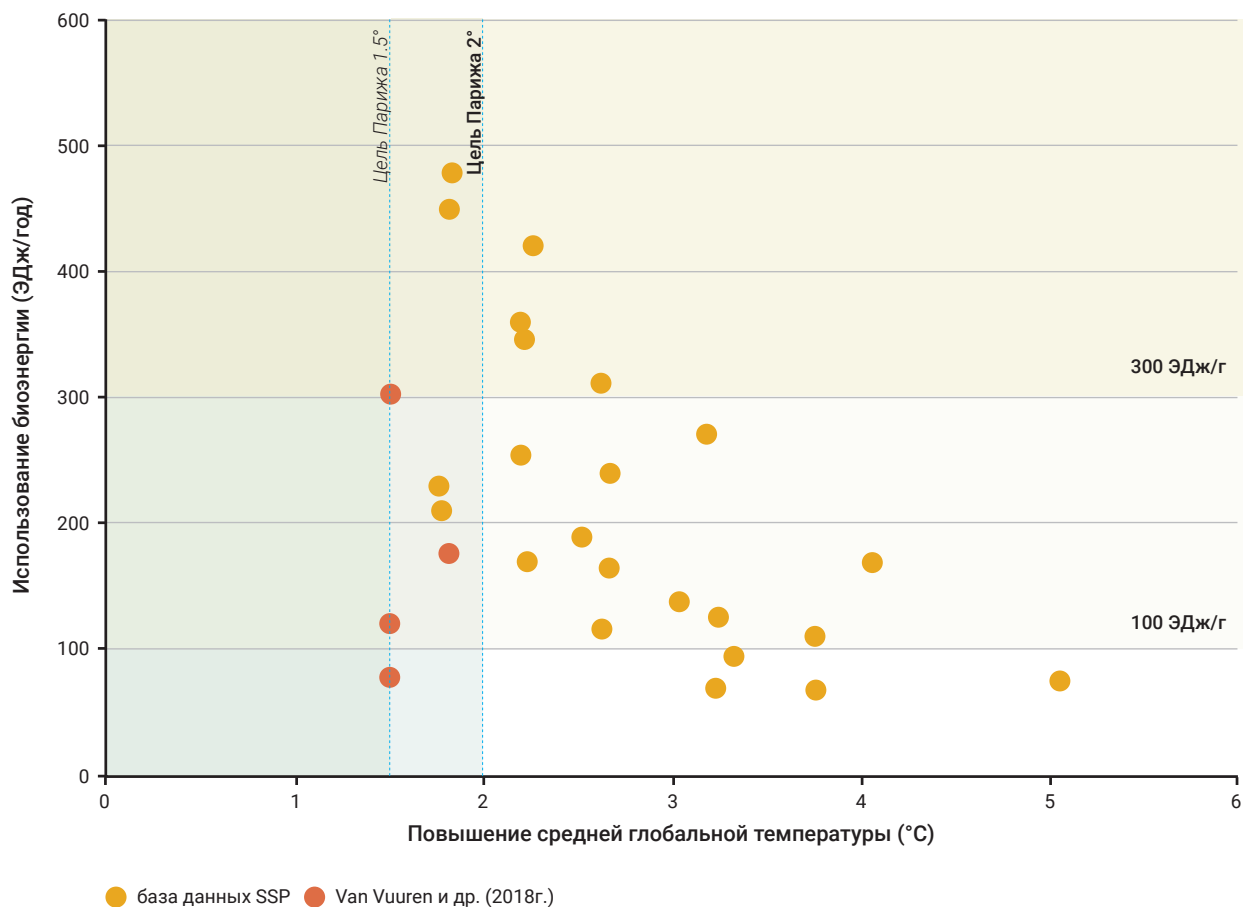


других целей в области устойчивого развития, в частности, для обеспечения продовольственной безопасности и защиты наземного биоразнообразия (Wicke 2011г.; Reilly и др. 2012г.; Calvin и др. 2014г.; Popp и др. 2014г.; Smith и др. 2016г.; Heck и др. 2018г.). Например, пути с высоким использованием биоэнергии могут отрицательно повлиять на деградацию земель и биоразнообразие, поскольку эти пути обычно приводят к повышению цен на продукты питания, сокращению лесного покрова и сокращению естественных земель. Хотя пути со значительным облесением потенциально могут привести к взаимодействию с сокращением утраты биоразнообразия, они всё же могут привести к усилению конкуренции за землю и, таким образом, потенциально к повышению цен на продукты питания. Использование биоэнергии может также привести к более высокому спросу на воду и большему использованию удобрений, при этом последнее увеличивает риск эвтрофикации из-за повышенного стока азота и фосфора (например, Gerben-Leenes, Hoekstra и van der Meer 2009г.; Hejazi и др. 2015г.; Mouratiadou и др. 2016г.).

Хотя биоэнергетика является одним из нескольких важных вариантов для энергетических систем будущего, рост мировой торговли и потребления биоэнергии сопровождался растущей озабоченностью по поводу экологических и социальных последствий современного производства биоэнергии (Wicke 2011г.). Например, широко сообщалось о компромиссе между биоэнергетикой и продовольственной безопасностью, а также между воздействием биомассы на сокращение бедности и на окружающую среду (Wicke 2011г.; Smith и др. 2016г.). Yamagata и др. (2018г.) сообщают о компромиссах между водой, продовольствием и экосистемами для глобальных сценариев отрицательных выбросов CO₂. Они указывают на три нерешённых конфликта:

- ❖ обширное преобразование пахотных земель в неорошаемые биокультуры приводит к значительным потерям в производстве продовольствия;
- ❖ иногда орошение применяется для производства биокультур, их продуктивность увеличивается – это уменьшает площадь, необходимую для производства

Рисунок 22.10: Повышение средней глобальной температуры в 2100 году по сравнению с использованием биоэнергии в различных сценариях SSP и производных сценариях смягчения последствий



Разные цвета фона обозначают Парижские климатические цели (вертикальные линии, начинающиеся с 1,5°C и 2°C) и диапазон устойчивого обеспечения биоразнообразия, указанный Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) (МГЭИК указала, что 100 эксаджоулей в год были наиболее вероятными; может быть доступно 300 эксаджоулей/год).

Источник: Riahi и др. (2017г.); Vuuren и др. (2018г.).



биокультур, вдвое, но потребление воды увеличивается вдвое, что увеличивает дефицит воды и истощение грунтовых вод;

- ❖ если разрешено преобразование лесных земель для выращивания биоэнергетических культур, большие площади тропических лесов могут быть использованы для производства биоэнергетических культур, что может вызвать серьёзное экстенсивное сокращение запасов углерода и связанных с ними экосистемных услуг, что приведёт к увеличению выбросов CO₂ в результате изменения землепользования.

Больше внимания необходимо уделять сопутствующим выгодам от сохранения биоразнообразия и смягчения последствий изменения климата для оптимизации различных выгод устойчивости.

Рисунок 22.10 показывает, что в большинстве сценариев использование биоэнергии увеличивается для достижения более строгих климатических целей. Фактически, в базе данных сценариев SSP, все сценарии, соответствующие целям Парижского соглашения, приводят к спросу на биоэнергию в размере более 200 экзаджоулей в год в 2050 году. Ранее Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) провела оценку поставок биоэнергии в 2050г. при различных ограничениях устойчивости. Она пришла к выводу, что при этих ограничениях будет доступно не менее 100 экзаджоулей в год. Она также пришла к выводу, что, возможно, будет доступно 300 экзаджоулей в год (но с гораздо более высоким уровнем неопределённости). Было обнаружено, что биоэнергетический потенциал около 100 экзаджоулей в год имеет высокую степень согласия в отношении устойчивости, в то время как значения выше этого порога имеют более низкие уровни согласия в отношении устойчивости поставок биоэнергии (Creutzig и др. 2015г.). Это означает, что никакие сценарии в базе данных фактически не будут соответствовать строгой интерпретации как принятой в Париже цели, так и ограничений устойчивости биоэнергетики. Van Vuuren и др. (2018г.) исследовали различные альтернативные пути достижения амбициозных климатических целей, которые могли бы снизить потребность в отрицательных выбросах (и, следовательно, в биоэнергетике). Эти сценарии, например, предполагали изменение рациона питания в сторону диет с низким содержанием мяса в соответствии с рекомендациями по здоровью, амбициозную реализацию сокращения выбросов не связанных с CO₂ газов, или, в качестве альтернативы, производство мясных культур. Такие предположения могут привести к гораздо более низкому спросу на технологии с отрицательными выбросами и, следовательно, на биоэнергетику в сочетании с улавливанием и хранением углерода. Недавно в рамках сравнительного исследования моделей рассматривались сценарии жёсткой климатической политики с ограниченными поставками биоэнергии (Baier и др. 2018г.). Здесь некоторые модели действительно обнаружили пути с низким уровнем биоэнергии за счёт тщательной оптимизации её использования (например, применение биоэнергии в сочетании с улавливанием и хранением углерода только для производства топлива для транспорта).

Интенсификация сельского хозяйства

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур рассматривается как предпосылка для производства достаточного количества продовольствия и биоэнергии для удовлетворения будущего спроса при одновременной минимизации или полного устранения необходимости расширения сельскохозяйственных угодий. Использование удобрений потенциально может привести к увеличению урожайности, но также может иметь серьёзные последствия для качества пресной воды и океанов и связанных с ними экосистем, а также к изменению климата (Vouwman и др. 2017г.). Воздействие на биоразнообразие во многом зависит от того, насколько высокие урожаи достигнуты.

Повышение урожайности может повысить общую доступность продовольствия, особенно когда такое повышение достигается в странах с нынешними низкими урожаями и в районах с высокой распространённостью недоедания. В то же время, это может негативно повлиять на питание, если высокоурожайные культуры содержат меньше питательных микроэлементов, чем средние диетические потребности (DeFries и др. 2015г.; Rao и др. 2018г.). Более того, когда урожайность увеличивается без особого внимания к аспектам распределения, увеличение производства не обязательно достигает наиболее нуждающихся сообществ. В то же время ожирение в странах с высоким и средним уровнем доходов может вырасти в результате общего снижения цен на продукты питания (van Vuuren и др. 2015г.). Наконец, когда повышение урожайности сопровождается увеличением масштаба, мелкие землевладельцы могут быть вынуждены переехать в города, что не обязательно улучшит их положение с доходами.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур снижает потребность в земле для их выращивания, снижая нагрузку на существующие природные земли, тем самым потенциально снижая обезлесение и утрату биоразнообразия. С другой стороны, повышение урожайности обычно требует более высоких уровней удобрений, пестицидов и воды для орошения, что отрицательно сказывается на качестве воды и её дефиците. Использование азотных удобрений также вызывает более высокие выбросы N₂O, что означает компромисс со смягчением последствий изменения климата. Механизация и монокультуры, связанные с увеличением урожайности в прошлом, приводили к эрозии, уплотнению почв и потере почвенного органического углерода, повышая вероятность деградации земель. Это может ещё больше усугубиться вымыванием и засолением земель в результате длительного орошения. Все эти факторы негативно влияют на биоразнообразие.

Искоренение бедности и охрана окружающей среды

Ожидается, что более высокие доходы, уменьшение голода и улучшенный доступ к воде и энергии повысят спрос на продукты питания, воду и энергию, тем самым увеличив нагрузку на окружающую среду. В действительности, однако, существует как взаимодействие, так и компромиссы, и, хотя некоторые из них важно учитывать, другие относительно незначительны. Сценарный анализ показывает, что искоренение голода и обеспечение



всеобщего доступа к современным энергетическим услугам (помимо увеличения производства в результате роста населения и экономического роста) не обязательно окажут негативное влияние на глобальное биоразнообразие или изменение климата (например, Riahi и др. 2012г.; van Vuuren и др. 2015г.; Dagnachew и др. 2018г.). Хотя большинство исследований, посвящённых доступу к современным энергетическим услугам, показывают, что сокращение использования биомассы обычно сопровождается увеличением использования продуктов на основе ископаемого топлива (например, сжиженного нефтяного газа, природного газа, электроэнергии), увеличение глобальных выбросов CO₂ обычно небольшое (Dagnachew и др. 2018г.). Кроме того, увеличение выбросов CO₂ частично компенсируется сокращением выбросов в результате обезлесения и чёрного углерода. Точно так же дополнительный спрос на продукты питания в результате искоренения голода оценивается как относительно небольшой, особенно по сравнению с текущими уровнями производства и необходимым увеличением, чтобы идти в ногу с растущим и более богатым населением мира (van Vuuren и др. 2015г.). Если бы искоренению голода способствовало перераспределение текущих уровней потребления, требуемое увеличение производства было бы ещё меньше (van Vuuren и др. 2015г.). Однако очевидно, что дальнейшее развитие сверх минимальных уровней может быть связано с дальнейшим давлением на окружающую среду. Поэтому, чтобы предотвратить такой компромисс, важно добавить соображения устойчивости в политики, направленные на более высокий уровень экономического развития.

В нескольких исследованиях подчёркивается ещё один потенциальный компромисс между достижением экологических целей и обеспечением доступа к основным ресурсам и услугам. Он связан с тем, что во многих случаях политики по достижению экологических целей могут привести к увеличению затрат. Хотя такое увеличение затрат может быть относительно несущественным для групп населения с высоким уровнем доходов, оно может иметь сильное влияние на бедных. Было показано, что в случае реализации без дополнительных компенсационных мер климатическая политика может привести к негативным воздействиям на доступ к электроэнергии (Dagnachew и др. 2017г.), доступ к чистым видам топлива для приготовления пищи (Camegon и др. 2016г.) и на продовольственную безопасность (Nasegawa и др. 2018г.).

22.5 Выводы и рекомендации

Мы провели оценку публикаций по сценариям, чтобы проанализировать широкий спектр мер, относящихся к достижению выбранных экологических целей ЦУР и связанных с ними МЭС, с особым акцентом на взаимодействия и компромиссы. В целом литература по сценариям предоставляет широкий спектр вариантов для продвижения к достижению этих целей, но получение этих знаний затруднено из-за отсутствия конкретных путей.

22.5.1 Пробелы в знаниях

Обсуждение в этой главе показывает, что анализ сценариев на основе моделей может быть эффективным инструментом для поддержки интеграции знаний в усилия, необходимые для достижения экологических целей ЦУР и связанных с ними МЭС, а также для выявления взаимосвязей во времени, масштабах и проблемах.

Однако на основании оценки публикаций можно сделать вывод, что в литературе по сценариям всё ещё имеется фрагментарный анализ демонстрации возможных путей к достижению ЦУР. Полностью интегрированных сценарных исследований не существует. Кроме того, в некоторых областях литература хорошо развита, в то время как по другим областям литература, в основном, отсутствует. В результате, по-прежнему трудно оценить точный размер различных сильных и слабых сторон конкретных мер. Существует обширная литература, в которой обсуждаются пути достижения выбранных целей в кластере энергетики, воздуха и климата и, хотя и в меньшей степени, также в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия. В последнем случае эти исследования, в основном, касаются проблемы голода и биоразнообразия, с относительно небольшим количеством сценарных исследований, направленных на достижение конкретных целей, и практически без сценарных исследований, направленных на то, как добиться нейтрализации деградации земель. Подкисление океана хорошо обсуждается в литературе, в основном связанной со сценариями, касающимися климатических целей.

Для кластера пресной воды, океанов и благополучия (здоровья) человека сценарии поиска целей встречаются в литературе гораздо реже. Для кластера пресной воды сценарии рассматривают проблемы нехватки воды, в то время как литература по WASH и качеству воды немногочисленна. Что касается здоровья (например, детской смертности), в литературе было найдено очень мало сценариев достижения цели. Наконец, как уже было сказано в Главе 21, количественные исследования в сценариях по химическим веществам, отходам и сточным водам практически отсутствуют.

Несмотря на то, что в литературе обсуждается множество синергетических эффектов и компромиссов, помимо тематических исследований (в основном основанных на существующих публикациях по сценариям), всё ещё отсутствует подробный обзор всех соответствующих взаимосвязей между мерами и целями, обсуждаемыми в этой главе. Отчасти это связано с тем, что в литературе по сценариям всё ещё есть ограничения применимости, а также потому, что эти взаимосвязи сильно зависят от контекста, что затрудняет получение однозначных оценок. Отраслевые исследования, посвящённые взаимосвязям, часто подчёркивают ключевую роль этого сектора в достижении общих целей, предлагая очень мало вариантов для определения приоритетов. В результате, существуют большие пробелы в нынешнем понимании связей с другими отраслями или темами.



Следует отметить, что косвенные взаимосвязи также часто существуют и что во многих случаях взаимосвязи могут приводить как к взаимодействиям, так и к компромиссам. Например, внесение удобрений могло бы привести к более высоким урожаям, требуя меньше земли и, таким образом, уменьшив утрату биоразнообразия и потенциальное расширение земель, и в то же время увеличило бы сток азота и фосфора, что привело бы к загрязнению пресной воды и морских питательных веществ, вызывая гипоксию и вредоносное цветение водорослей, и связанную с этим утрату биоразнообразия. Эти сложные взаимосвязи и отсутствие широких исследований взаимосвязей подразумевают, что требуется более специализированный анализ, включая систематические обзоры существующей литературы и специальные модели для комплексной оценки, с особым вниманием к в настоящее время малоизученным взаимосвязям.

22.5.2 Рекомендации по политикам

Из анализа сценариев можно сделать вывод, что существуют пути к достижению широкого круга экологических целей ЦУР и связанных с ними МЭС, но они требуют чёткого отделения от текущих тенденций (трансформационных изменений). Незначительных улучшений будет недостаточно. Для достижения различных целей необходимы большие трансформационные изменения. Требуется существенное повышение эффективности использования ресурсов земли, воды и энергии, включая почти 50% увеличение урожайности сельского хозяйства по сравнению с текущими тенденциями и удвоение повышения энергоэффективности.

Достижение поставленных целей потребует широкого набора мер, включая сочетание технологических усовершенствований, изменения образа жизни и локализованных решений. Множество различных проблем требуют специальных мер, улучшающих доступ, например, к пище, воде и энергии, в то же время снижающих нагрузку на экологические ресурсы и экосистемы. Ключевой вклад может дать перераспределение доступа к ресурсам. С производственной точки зрения изменения

будут включать такие элементы, как более чистые производственные процессы и отделение потребления ресурсов от экономического развития. Также следует учитывать изменения в эффективности спроса и поведении потребителей. Последнее может включать изменения в рационе питания в сторону снижения потребления продуктов из жвачных животных, а также изменения в транспорте с переходом к менее энергоёмким видам транспорта.

Понимание взаимосвязей между мерами и целями имеет решающее значение для синергетической реализации и политической согласованности. В тех случаях, когда меры обычно направлены на достижение конкретных целей или группы задач, анализ показал явные взаимодействия между мерами и целями в других областях. Примеры включают образование, изменение рациона питания и контроль загрязнения воздуха, причём все три имеют положительное влияние как на здоровую планету, так и на здоровых людей. В этой главе также освещаются важные возможные компромиссы, такие как влияние климатической политики на стоимость энергии и, следовательно, доступ к энергии. Во многих случаях эти компромиссы также можно решить, приняв меры по смягчению последствий (в приведённом выше примере конкретная политика поддержки доступа к энергии для бедных может предотвратить определённые компромиссы).

Имеется экономический и технический потенциал для продвижения к достижению целей, указанных в Главе 20. Однако необходимо всестороннее рассмотрение также с учётом социальной осуществимости. Осуществимость процессов трансформации можно обсуждать только в свете текущих тенденций и текущих инновационных процессов граждан и предприятий во всём мире. Это сделано в Главе 23. Наконец, в Главе 24 мы обсудим, как политические меры могут вызвать представленные здесь преобразования. Во многих случаях социальная осуществимость может быть повышена за счёт надлежащего рассмотрения возможных синергетических эффектов и компромиссов.



Литература

Aber, J.L., Bennett, N.G., Conley, D.C. и Li, J. (1997г.). The effects of poverty on child health and development. («Влияние бедности на здоровье и развитие детей»). *Annual Review of Public Health* 18(1), стр. 463–483. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.18.1.463>.

Agardy, T. (2009г.). Effects of fisheries on marine ecosystems: A conservationist's perspective. («Воздействие рыболовства на морские экосистемы: взгляд защитника природы»). *ICES Journal of Marine Science* 57(3), стр. 761–765. <https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0721>.

Ainsworth, E.A., Yendrek, C.R., Sitoh, S., Collins, W.J. и Emberson, L.D. (2012г.). The effects of tropospheric ozone on net primary productivity and implications for climate change. («Воздействие тропосферного озона на чистую первичную продуктивность и последствия для изменения климата»). *Annual Review of Plant Biology* 63, стр. 637–661. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant.042110-103829>.

Aleksandrowicz, L., Green, R., Joy, E.J.M., Smith, P. и Haines, A. (2016г.). The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: A systematic review. («Воздействие изменения рациона на выбросы парниковых газов, землепользование, водопользование и здоровье: систематический обзор»). *PLoS ONE* 11(11), e0165797. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165797>.

Alexandratos, N. и Bruinsma, J. (2012г.). *World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision*. («Мировое сельское хозяйство к 2030/2050гг.: редакция 2012 года»). ESA Working paper. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>.

Alkire, S. (2007г.). The missing dimensions of poverty data: Introduction to the special issue. («Отсутствующие параметры данных о бедности: введение в специальный выпуск»). *Oxford Development Studies* 35(4), стр. 347–359. <https://doi.org/10.1080/13600810701701863>.

Angeles, L. (2010г.). Demographic transitions: Analyzing the effects of mortality on fertility. («Демографические переходы: анализ влияния смертности на рождаемость»). *Journal of Population Economics* 23(1), стр. 99–120. <https://doi.org/10.1007/s00148-009-0255-6>.

Arvesen, A., Luderer, G., Pehl, M., Bodirsky, B.L. и Hertwich, E.G. (2018г.). Deriving life cycle assessment coefficients for application in integrated assessment modelling. («Получение коэффициентов оценки жизненного цикла для применения в моделировании комплексной оценки»). *Environmental Modelling and Software* 99, стр. 111–125. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.09.010>.

Ashraf, Q.H., Lester, A. и Weil, D.N. (2008г.). *When Does Improving Health Raise GDP?* («Когда улучшение здоровья увеличивает ВВП?»). National Bureau of Economic Research Working Papers. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w14449.pdf>.

Avelny, S., Mauzerall, D.L. и Fiore, A.M. (2013г.). Increasing global agricultural production by reducing ozone damages via methane emission controls and ozone-resistant cultivar selection. («Увеличение мирового сельскохозяйственного производства вследствие снижения вреда, наносимого озонном, за счёт ограничения выбросов метана и выбора озоностойких сортов»). *Global Change Biology* 19(4), стр. 1285–1299. <https://doi.org/10.1111/gcb.12118>.

Awan, M.S., Malik, N., Sarwar, H. и Waqas, M. (2011г.). Impact of education on poverty reduction. («Влияние образования на сокращение бедности»). *International Journal of Academic Research* 3(1), стр. 659–664. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/31826/>.

Вае, С. и Kim, J. (2017г.). Alternative fuels for internal combustion engines. («Альтернативные виды топлива для двигателей внутреннего сгорания»). *Proceedings of the Combustion Institute* 36(3), стр. 3389–3413. <https://doi.org/10.1016/j.proci.2016.09.009>.

Bajželj, B., Richards, K.S., Allwood, J.M., Smith, P., Dennis, J.S., Curmi, E. и др. (2014г.). Importance of food-demand management for climate mitigation. («Важность управления спросом на продовольствие для смягчения последствий изменения климата»). *Nature Climate Change* 4, стр. 924–929. <https://doi.org/10.1038/nclimate2353>.

Baldacci, E., Cui, Q., Clements, M.B.V., Gupta, S. и Cui, Q. (2004г.). *Social Spending, Human Capital, and Growth in Developing Countries: Implications for Achieving the MDGs*. («Социальные расходы, человеческий капитал и рост в развивающихся странах: последствия для достижения ЦРТ»). IMF Working Papers: International Monetary Fund. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04217.pdf>.

Barnes, M.D., Glew, L., Wyborn, C. и Craigie, I.D. (2018г.). Prevent perverse outcomes from global protected area policy. («Предотвратить негативные последствия глобальной политики охраняемых территорий»). *Nature Ecology and Evolution* 2, стр. 759–762. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0501-y>.

Bauer, N., Calvin, K., Emmerling, J., Fricko, O., Fujimori, S., Hilaire, J. и др. (2017г.). Shared socio-economic pathways of the energy sector – quantifying the narratives. («Общие социально-экономические пути развития энергетического сектора – количественная оценка рассказов»). *Global Environmental Change* 42, стр. 316–330. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.07.006>.

Bauer, N., K. Rose, S., Fujimori, S., Vuuren, D., Weyant, J., Wise, M. и др. (2018г.). Global energy sector emission reductions and bioenergy use: Overview of the bioenergy demand phase of the EMF-33 model comparison. Сокращение выбросов в мировой отрасли энергетики и использование биоэнергии: обзор фазы спроса на биоэнергетику в сравнении модели EMF-33». *Climatic Change*. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2226-y>.

Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G.I. и др. (2015г.). Feeding 9 billion by 2050 – Putting fish back on the menu. («Накормить 9 миллиардов к 2050 году – снова включить рыбу в меню»). *Food Security* 7(2), стр. 261–274. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0427-z>.

Bengtsson, J., Ahnström, J. и Weibull, A.-C. (2005г.). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: A meta-analysis. («Влияние органического сельского хозяйства на биоразнообразие и изобилие: метаанализ»). *Journal of applied ecology* 42(2), стр. 261–269. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x>.

Benson, S.M., Vennaceur, K., Cook, P., Davison, J., de Coninck, H., Farhat, K. и др. (2012г.). Carbon capture and storage. («Улавливание и хранение углерода»). В *Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future*. Gomez-Echeverri, L. и Johansson, T.B. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 13. стр. 993–1068. http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/GAEA_Chapter13_CCS_lowres.pdf.

Beusen, A.H.W., Bouwman, A.F., van Beek, L.P.H., Mogollón, J.M. и Middelburg, J.J. (2016г.). Global riverine N and P transport to ocean increased during the 20th century despite increased retention along the aquatic continuum. («Глобальной речной перенос азота и фосфора в океаны увеличился в течение XX века несмотря на повышенное удержание в водном континууме»). *Biogeosciences* 13, стр. 2441–2451. <https://doi.org/10.5194/bg-13-2441-2016>.

Bijl, D.L., Biemans, H., Bogaart, P.W., Dekker, S.C., Doelman, J.C., Stehfest, E. и др. (2018г.). A global analysis of future water deficit based on different allocation mechanisms. («Глобальный анализ будущего дефицита воды на основе различных механизмов распределения»). *Water Resources Research* 54(8), стр. 5803–5824. <https://doi.org/10.1029/2017WR021688>.

Bijl, D.L., Bogaart, P.W., Dekker, S.C., Stehfest, E., de Vries, B.J.M. и van Vuuren, D.P. (2017г.). A physically-based model of long-term food demand. («Физически обоснованная модель

долгоочередного спроса на продовольствие»). *Global Environmental Change* 45, стр. 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.04.003>.

Billé, R., Kelly, R., Biastoch, A., Harroul-Kolob, E., Herr, D., Joos, F. и др. (2013г.). Taking action against ocean acidification: A review of management and policy options. («Принятие мер против закисления океана: обзор вариантов управления и политик»). *Environmental Management* 52(4), стр. 761–779. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0132-7>.

Bixio, D., Theoye, C., De Koning, J., Joksimovic, D., Savic, D., Wintgens, T. и др. (2006г.). Wastewater reuse in Europe. («Повторное использование сточных вод в Европе»). *Desalination* 187(1–3), стр. 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2005.04.070>.

Bixio, D., Theoye, C., Wintgens, T., Ravazzini, A., Miska, V., Muston, M. и др. (2008г.). Water reclamation and reuse: Implementation and management issues. («Водоподготовка и повторное использование воды: вопросы реализации и управления»). *Desalination* 218(1), стр. 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2006.10.039>.

Bloom, D.E., Canning, D., Fink, G. и Finlay, J.E. (2009г.). Fertility, female labor force participation, and the demographic dividend. («Рождаемость, участие женщин в рабочей силе и демографический дивиденд»). *Journal of Economic Growth* 14(2), стр. 79–101. <https://doi.org/10.1007/s10887-009-9039-9>.

Bloom, D.E., Canning, D. и Sevilla, J. (2004г.). The effect of health on economic growth: A production function approach. («Влияние здоровья на экономический рост: подход оценки производственной функции»). *World Development* 32(1), стр. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.07.002>.

Bohl, D.K., Hughes, B.V. и Johnson, S. (2016г.). *Understanding and Forecasting Demographic Risk and Benefits*. («Понимание и прогнозирование демографических рисков и выгод»). Denver, CO: University of Denver. <http://pardee.du.edu/sites/default/files/Demographic%20Risk%20Report%20v44%20%28Final%29.pdf>.

Bopp, L., Resplandy, L., Orr, J.C., Doney, S.C., Dunne, J.P., Gehlen, M. и др. (2013г.). Multiple stressors of ocean ecosystems in the 21st century: Projections with CMIP5 models. («Множественные стрессоры океанических экосистем в XXI веке: прогнозы с использованием моделей CMIP5»). *Biogeosciences* 10, стр. 6225–6245. <https://doi.org/10.5194/bg-10-6225-2013>.

Bouwman, A.F., Beusen, A.H.W., Lassaletta, L., van Apeldoorn, D.F., van Grinsven, H.J.M., Zhang, J. и др. (2017г.). Lessons from temporal and spatial patterns in global use of N and P fertilizer on cropland. («Уроки, извлечённые из временных и пространственных моделей глобального использования азотных и фосфорных удобрений на пахотных землях»). *Scientific Reports* 7(40366), стр. 40366–40366. <https://doi.org/10.1038/srep40366>.

Bradshaw, C.J.A., Bowman, D.M.J.S., Bond, N.R., Murphy, B.P., Moore, A.D., Fordham, D.A. и др. (2013г.). Brave new green world – Consequences of a carbon economy for the conservation of Australian biodiversity. («Прекрасный новый зелёный мир – последствия углеродной экономики для сохранения биоразнообразия Австралии»). *Biological Conservation* 161, стр. 71–90. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.012>.

Bui, M., Adjiman, C.S., Bardow, A., Anthony, E.J., Boston, A., Brown, S. и др. (2018г.). Carbon capture and storage (CCS): The way forward. («Улавливание и хранение углерода (CCS): путь вперёд»). *Energy and Environmental Science* 11(5), стр. 1062–1176. <https://doi.org/10.1039/c7ee02342a>.

Burrows, M., Bohl, D.K. и Moyer, J.D. (2017г.). *Our World Transformed: Geopolitical Shocks and Risks*. («Наш мир изменился: геополитические потрясения и риски»). Zurich Insurance Group, Atlantic Council and University of Denver Pardee Center for International Futures. http://www.atlanticcouncil.org/images/publications/Our_World_Transformed_web_0421.pdf.

Calvin, K., Wise, M., Kyle, P., Patel, P., Clarke, L. и Edmonds, J. (2014г.). Trade-offs of different land and bioenergy policies on the path to achieving climate targets. («Компромиссы различных земельных и биоэнергетических политик на пути к достижению климатических целей»). *Climatic Change* 123(3–4), стр. 691–704. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0897-y>.

Cameron, C., Pachauri, S., Rao, N.D., McCollum, D., Rogelj, J. и Riahi, K. (2016г.). Policy trade-offs between climate mitigation and clean cook-stove access in South Asia. («Политический компромисс между смягчением последствий изменения климата и доступом к чистым кухонным плитам в Южной Азии»). *Nature Energy* 1(15010). <https://doi.org/10.1038/nenergy.2015.10>.

Capps, S.L., Driscoll, C.T., Fakhraei, H., Templer, P.H., Craig, K.J., Milford, J.V. и др. (2016г.). Estimating potential productivity cobenefits for crops and trees from reduced ozone with U.S. coal power plant carbon standards. («Оценка потенциальной совместной выгоды для урожая и деревьев от снижения содержания озона в соответствии со стандартами выброса углерода угольными электростанциями США»). *Journal of Geophysical Research* 121(24), стр. 14679–14690. <https://doi.org/10.1002/2016.JD025141>.

Chang, C.-H. (2015г.). Teaching climate change – a fad or a necessity? («Обучение изменению климата – дань моде или необходимость?»). *International Research in Geographical and Environmental Education* 24(3), стр. 181–183. <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.1043763>.

Chaudhary, A., Burivalova, Z., Koh, L.P. и Hellweg, S. (2016г.). Impact of forest management on species richness: Global meta-analysis and economic trade-offs. («Влияние лесопользования на богатство видов: глобальный метаанализ и экономические компромиссы»). *Scientific Reports* 6, 23954. <https://doi.org/10.1038/srep23954>.

Chazdon, R.L. (2008г.). Beyond deforestation: Restoring forests and ecosystem services on degraded lands. («За рамками обезлесения: восстановление лесов и экосистемных услуг на деградированных землях»). *Science* 320(5882), стр. 1458–1460. <https://doi.org/10.1126/science.1155365>.

Cheung, W.W.L., Reygondeau, G. и Frölicher, T.L. (2016г.). Large benefits to marine fisheries of meeting the 1.5°C global warming target. («Большие выгоды для морского рыболовства от достижения цели глобального потепления 1,5°C»). *Science* 354(6319), стр. 1591–1594. <https://doi.org/10.1126/science.aag2331>.

China National Development and Reform Commission, China, Ministry of Industry and Information Technology, China, Ministry of Finance, China, Ministry of Environmental Protection, National Bureau of Statistics and China National Energy Administration (2014г.). Interim measures of the replacement coal consumption in key areas. («Промежуточные меры по замещению потребления угля на ключевых участках»). http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201501/t20150114_660128.html.

Clark, M. и Tilman, D. (2017г.). Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. («Сравнительный анализ воздействия систем сельскохозяйственного производства на окружающую среду, эффективности вводимых ресурсов в сельском хозяйстве и выбора продуктов питания»). *Environmental Research Letters* 12(6), 064016. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6cd5>.

Clarke, L., Jiang, K., Akimoto, K., Babiker, M., Blanford, G., Fisher-Vanden, K. и др. (2014г.). Assessing transformation pathways («Оценка путей трансформации»). В *Climate Change 2013: Mitigation of Climate Change Contribution of Working Group 3rd to the 5th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 6. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter6.pdf.

Cleland, J., Conde-Agudelo, A., Peterson, H., Ross, J. и Tsui, A. (2012г.). Contraception and health. («Контрацепция и здоровье»). *The Lancet* 380(9837), стр. 149–156. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60609-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60609-6).



- Çoban, G.Ü., Akpınar, E., Küçükcankurtaran, E., Yıldız, E. и Ergin, Ö. (2011r.). Elementary school students' water awareness. («Осведомленность учащихся начальной школы о воде»). *International Research in Geographical and Environmental Education* 20(1), стр. 65–83. <https://doi.org/10.1080/10382046.2011.540103>.
- Coetzee, B.W.T., Gaston, K.J. и Chown, S.L. (2014r.). Local scale comparisons of biodiversity as a test for global protected area ecological performance: A meta-analysis. («Сравнение биоразнообразия в локальном масштабе как критерий экологической результативности охраняемых территорий в глобальном масштабе: метаанализ»). *PLoS ONE* 9(8), e105824. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105824>.
- Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K. и др. (2017r.). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the global burden of diseases study 2015. («Оценки и 25-летние тенденции глобального бремени болезней, связанных с загрязнением атмосферного воздуха: анализ данных исследования глобального бремени болезней 2015 года»). *The Lancet* 389(10082), стр. 1907–1918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6).
- Conijn, J.G., Bindraban, P.S., Schröder, J.J. и Jongschaap, R.E.E. (2018r.). Can our global food system meet food demand within planetary boundaries? («Может ли наша глобальная продовольственная система удовлетворить спрос на продукты питания в пределах планетарных границ?»). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 251, стр. 244–256. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.06.001>.
- Convention on Biological Diversity (2010r.). *Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Tenth Meeting*. («Решение, принятое Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии на ее десятом совещании»). UNEP/CBD/COP/DEC/X/2. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-xc-02-en.pdf>.
- Cordero, E.C., Todd, A.M. и Abellera, D. (2008r.). Climate change education and the ecological footprint. («Просвещение по вопросам изменения климата и экологический след»). *Bulletin of the American Meteorological Society* 89(6), стр. 865–872. <https://doi.org/10.1175/2007bams2432.1>.
- Costello, C., Ovando, D., Clavelle, T., Strauss, C.K., Hilborn, R., Melnychuk, M.C. и др. (2016r.). Global fishery prospects under contrasting management regimes. («Перспективы глобального рыболовства при различных режимах управления»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(18), стр. 5125–5129. <https://doi.org/10.1073/pnas.1520420113>.
- Craig, M.H., Snow, R.W. и le Sueur, D. (1999r.). A climate-based distribution model of malaria transmission in Sub-Saharan Africa. («Климатическая модель распространения малярии в Африке к югу от Сахары»). *Parasitology Today* 15(3), стр. 105–111. [https://doi.org/10.1016/S0169-4758\(99\)01396-4](https://doi.org/10.1016/S0169-4758(99)01396-4).
- Cremin, P. и Nakabugo, M.G. (2012r.). Education, development and poverty reduction: A literature critique. («Образование, развитие и сокращение бедности: критика литературы»). *International Journal of Educational Development* 32(4), стр. 499–506. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2012.02.015>.
- Creutzig, F., Ravindranath, N.H., Berndes, G., Bolwig, S., Bright, R., Cherubini, F. и др. (2015r.). Bioenergy and climate change mitigation: An assessment. («Биоэнергетика и смягчение последствий изменения климата: оценка»). *Global Change Biology: Bioenergy* 7(5), стр. 916–944. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12205>.
- Crouzeilles, R., Ferreira, M.S., Chazdon, R.L., Lindenmayer, D.B., Sansevero, J.B.V., Monteiro, L. и др. (2017r.). Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests. («Успех экологического восстановления в тропических лесах выше при естественном возобновлении, чем при активном восстановлении»). *Science Advances* 3(11), e1701345. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701345>.
- Cui, Z., Zhang, H., Chen, X., Zhang, C., Ma, W., Huang, C. и др. (2018r.). Pursuing sustainable productivity with millions of smallholder farmers. («Обеспечение устойчивой производительности с участием миллионов мелких фермеров»). *Nature* 555, стр. 363–366. <https://doi.org/10.1038/nature25785>.
- Cullen, J.M., Allwood, J.M. и Borgstein, E.H. (2011r.). Reducing energy demand: What are the practical limits? («Снижение спроса на энергию: каковы практические ограничения?»). *Environmental science and technology* 45(4), стр. 1711–1718. <https://doi.org/10.1021/es102641n>.
- Cunningham, S.C., Cavagnaro, T.R., Mac Nally, R., Keryn, P., Baker, P.J., Beringer, J. и др. (2015r.). Reforestation with native mixed-species plantings in a temperate continental climate effectively sequesters and stabilizes carbon within decades. («Лесовосстановление с использованием местных насаждений смешанных видов в умеренно-континентальном климате эффективно связывает и стабилизирует углерод в течение десятилетий»). *Global Change Biology* 21(4), стр. 1552–1566. <https://doi.org/10.1111/gcb.12746>.
- Dagnachew, A.G., Lucas, P.L., Hof, A.F., Gernaud, D.E.H.J., de Boer, H.-S. и van Vuuren, D.P. (2017r.). The role of decentralized systems in providing universal electricity access in Sub-Saharan Africa – A model-based approach. («Роль децентрализованных систем в обеспечении всеобщего доступа к электроэнергии в странах Африки к югу от Сахары – подход, основанный на модели»). *Energy* 139, стр. 184–195. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.144>.
- Dagnachew, A.G., Lucas, P.L., Hof, A.F. и van Vuuren, D.P. (2018r.). Trade-offs and synergies between universal electricity access and climate change mitigation in Sub-Saharan Africa. («Компромиссы и взаимодействия между всеобщим доступом к электроэнергии и смягчением последствий изменения климата в странах Африки к югу от Сахары»). *Energy Policy* 114, стр. 355–366. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.023>.
- Daioglou, V., van Ruijven, B.J. и van Vuuren, D.P. (2012r.). Model projections for household energy use in developing countries. («Модельные прогнозы использования энергии в домохозяйствах в развивающихся странах»). *Energy* 37(1), стр. 601–615. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.10.044>.
- Davis, K.F., Rulli, M.C., Seveso, A. и D'Odorico, P. (2017r.). Increased food production and reduced water use through optimized crop distribution. («Увеличение производства продовольствия и сокращение использования воды за счёт оптимального распределения урожая»). *Nature Geoscience* 10(12), стр. 919–924. <https://doi.org/10.1038/s41561-017-0004-5>.
- de Coninck, H. и Benson, S.M. (2014r.). Carbon dioxide capture and storage: Issues and prospects. («Улавливание и хранение диоксида углерода: проблемы и перспективы»). *Annual Review of Environment and Resources* 39, стр. 243–270. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-032112-095222>.
- de Vries, F.T., Thébaud, E., Liiri, M., Birkhofer, K., Tsiafouli, M.A., Bjørnlund, L. и др. (2013r.). Soil food web properties explain ecosystem services across European land use systems. («Свойства почвенной пищевой сети объясняют экосистемные услуги в европейских системах земледелия»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(35), стр. 14296–14301. <https://doi.org/10.1073/pnas.1305198110>.
- DeFries, R., Fanzo, J., Remans, R., Palm, C., Wood, S. и Anderman, T.L. (2015r.). Metrics for land-scarce agriculture. («Показатели малоземельного сельского хозяйства»). *Science* 349(6245), стр. 238–240. <https://doi.org/10.1126/science.aaa5766>.
- Devine, J. и Kullmann, C. (2011r.). *Introductory Guide to Sanitation Marketing*. («Вводное руководство по маркетингу санитарии»). Water and Sanitation Program. <http://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-Introductory-Guide-Sanitation-Marketing.pdf>.
- Dickson, J.R., Hughes, B. и Irfan, M.T. (2010r.). *Advancing Global Education: Patterns of Potential Human Progress*. («Продвижение глобального образования: модели потенциального прогресса человечества»). Denver, CO: Routledge. <https://pardee.du.edu/patterns-potential-human-progress>.
- Dickson, J.R., Irfan, M.T. и Hughes, B.V. (2016r.). *Use 2030: Exploring Impacts, Costs, and Financing*. («Использование 2030г.: изучение воздействия, издержек и финансирования»). Background Paper for the International Commission on Financing Global Education Opportunity. Denver, CO. <https://pardee.du.edu/sites/default/files/Pardee%20for%20Int%20Com%20Fin%20Ed%20Background%20Final%255b7%255d.pdf>.
- Edelenbosch, O.Y., van Vuuren, D.P., Blok, K., Calvin, K. и Fujimori, S. (2018r.). Mitigating energy demand emissions: The integrated modelling perspective. («Снижение выбросов от спроса на энергию: перспективы интегрированного моделирования»). *The 3rd Edition of International Energy Workshop*. Gothenburg. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency Submitted https://www.3rd-edition-international-energy-workshop.nl/wp-content/uploads/2018/07/5D_Edelenbosch.pdf.
- Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Willis, T.J., Kininmonth, S., Baker, S.C., Banks, S. и др. (2014r.). Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. («Результаты глобального сохранения зависят от морских охраняемых территорий с пятью ключевыми характеристиками»). *Nature* 506, стр. 216–220. <https://doi.org/10.1038/nature13022>.
- Elder, M., Bengtsson, M. и Akenji, L. (2016r.). An optimistic analysis of the means of implementation for sustainable development goals: Thinking about goals as means. («Оптимистический анализ средств реализации целей устойчивого развития: размышления о целях как о средствах»). *Sustainability* 8(9), стр. 962. <https://doi.org/10.3390/su8090962>.
- Elder, M. и Zusman, E. (2016r.). *Strengthening the Linkages Between Air Pollution and the Sustainable Development Goals*. («Укрепление связей между загрязнением воздуха и целями в области устойчивого развития»). IGES Policy Briefs. Kanagawa: Institute for Global Environmental Strategies. https://pub.iges.or.jp/system/files/publication_documents/pub/policy/5528/PB_35_0707_7.pdf.
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M. и др. (2011r.). Solutions for a cultivated planet. («Решения для возделанной планеты»). *Nature* 478, стр. 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (1996r.). Rome declaration on world food security. («Римская декларация о всемирной продовольственной безопасности»). *World Food Summit*. Rome, 13-17 ноября. <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm> (Доступ проверен: 11/06/2018r.).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018r.). *AQUASTAT database*. («База данных AQUASTAT»). <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>.
- Freshwater Action Network South Asia and Water Supply and Sanitation Collaborative Council (2016r.). *Leave No One Behind: Voices of Women, Adolescent Girls, Elderly and Disabled People, and Informal Workers*. («Никто не забыт: голоса женщин, девочек-подростков, пожилых людей и инвалидов, а также работников санитарии»). Hyderabad. <https://www.wssc.org/wp-content/uploads/2016/03/Leave-No-One-Behind-Report-by-WSSCC-and-FANSA-2016.pdf>.
- Fricko, O., Havlik, P., Rogelj, J., Klimont, Z., Gusti, M., Johnson, N. и др. (2017r.). The marker quantification of the shared socioeconomic pathway 2: A middle-of-the-road scenario for the 21st century. («Маркерная количественная оценка общего социально-экономического пути 2: сценарий середины пути для XXI века»). *Global Environmental Change* 42, стр. 251–267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.06.004>.
- Fulton, L., Mason, J. и Meroux, D. (2017r.). *Three Revolutions in Urban Transportation*. («Три революции в городском транспорте»). Institute of Transportation Studies. https://steps.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2017/05/STEPS_ITDP-3R-Report-5-10-2017-2.pdf.
- Fuss, S., Canadell, J.G., Peters, G.P., Tavoni, M., Andrew, R.M., Ciais, P. и др. (2014r.). Betting on negative emissions. («Ставка на отрицательные выбросы»). *Nature Climate Change* 4, стр. 850–853. <https://doi.org/10.1038/nclimate2392>.
- Gakidou, E., Cowling, K., Lozano, R. и Murray, C.J.L. (2010r.). Increased educational attainment and its effect on child mortality in 175 countries between 1970 and 2009: A systematic analysis. («Повышение уровня образования и его влияние на детскую смертность в 175 странах в период с 1970 по 2009 годы: систематический анализ»). *The Lancet* 376(9745), стр. 959–974. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61257-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61257-3).
- Gambhir, A., Drouet, L., McCollum, D., Napp, T., Bernie, D., Hawkes, A. и др. (2017r.). Assessing the feasibility of global long-term mitigation scenarios. («Оценка осуществимости глобальных долгосрочных сценариев смягчения последствий»). *Energies* 10(1), стр. 89. <https://doi.org/10.3390/en10010089>.
- Garbach, K., Milder, J.C., DeClerck, F.A.J., Montenegro de Wit, M., Driscoll, L. и Gemmill-Herren, B. (2017r.). Examining multi-functionality for crop yield and ecosystem services in five systems of agroecological intensification. («Изучение многофункциональности урожайности сельскохозяйственных культур и экосистемных услуг в пяти системах агроэкологической интенсификации»). *International Journal of Agricultural Sustainability* 15(1), стр. 11–28. <https://doi.org/10.1080/14735903.2016.1174810>.
- Garibaldi, L.A., Gemmill-Herren, B., D'Annolfo, R., Graeb, U.E., Cunningham, S.A. и Breeze, T.D. (2017r.). Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security. («Подходы сельского хозяйства для большего биоразнообразия, средств существования и продовольственной безопасности»). *Trends in Ecology and Evolution* 32(1), стр. 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001>.
- Garnett, S.T., Burgess, N.D., Fa, J.E., Fernández-Llamazares, Á., Molnár, Z., Robinson, C.J. и др. (2018r.). A spatial overview of the global importance of indigenous lands for conservation. («Пространственный обзор глобального значения земель коренных народов для сохранения»). *Nature Sustainability* 1(7), стр. 369–374. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0100-6>.
- Garnett, T., Appleby, M.C., Balmford, A., Bateman, I.J., Benton, T.G., Bloomer, P. и др. (2013r.). Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies. («Устойчивая интенсификация в сельском хозяйстве: предпосылки и политики»). *Science* 341(6141), стр. 33–34. <https://doi.org/10.1126/science.1234485>.
- Geldmann, J., Barnes, M., Coad, L., Craigie, I.D., Hockings, M. и Burgess, N.D. (2013r.). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. («Эффективность наземных охраняемых территорий в сокращении утраты местообитаний и численности населения»). *Biological Conservation* 161, стр. 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>.
- Gerbens-Leenes, W., Hoekstra, A.Y. и van der Meer, T.H. (2009r.). The water footprint of bioenergy. («Водный след биоэнергетики»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(25), стр. 10219–10223. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812619106>.
- Giannadaki, D., Giannakis, E., Pozzer, A. и Lelieveld, J. (2018r.). Estimating health and economic benefits of reductions in air pollution from agriculture. («Оценка пользы для здоровья и экономики от сокращения загрязнения воздуха сельским хозяйством»). *Science of the total environment* 622-623, стр. 1304–1316. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.064>.
- Gill, D.A., Mascia, M.B., Ahmadi, G.N., Glew, L., Lester, S.E., Barnes, M. и др. (2017r.). Capacity shortfalls hinder the performance of marine protected areas globally. («Дефицит потенциала препятствует функционированию морских охраняемых районов во всем мире»). *Nature* 543, стр. 665–669. <https://doi.org/10.1038/nature21708>.
- Giuntoli, J., Caserini, S., Marelli, L., Baxter, D. и Agostini, A. (2015r.). Domestic heating from forest logging residues: Environmental risks and benefits. («Отопление домов отходами лесозаготовки: экологические риски и преимущества»). *Journal of Cleaner Production* 99, стр. 206–216. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.025>.



Glibert, P.M. (2017r.). Eutrophication, harmful algae and biodiversity – Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes. («Эвтрофикация, вредные водоросли и биоразнообразие – вызывающие парадигмы в мире сложных изменений питательных веществ»). *Marine Pollution Bulletin* 124(2), стр. 591–606. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.04.027>.

Global Burden of Disease 2015 SDG Collaborators (2016r.). Measuring the health-related sustainable development goals in 188 countries: A baseline analysis from the global burden of disease study 2015. («Измерение связанных со здоровьем целей устойчивого развития в 188 странах: базовый анализ исследования глобального бремени болезней 2015 года»). *Lancet* 388(10058), стр. 1813–1850. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31467-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31467-2).

Global Burden of Disease 2016 Risk Factors Collaborators (2017r.). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. («Глобальная, региональная и национальная сравнительная оценка 84 поведенческих, экологических, профессиональных и метаболических рисков или групп рисков, 1990–2016гг.: систематический анализ для исследования глобального бремени болезней 2016 года»). *The Lancet* 390(10100), стр. 1345–1422. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32366-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32366-8).

Global Burden of Disease 2016 SDG Collaborators (2017r.). Measuring progress and projecting attainment on the basis of past trends of the health-related sustainable development goals in 188 countries: An analysis from the global burden of disease study 2016. («Измерение прогресса и прогнозирование достижений на основе прошлых тенденций в достижении связанных со здоровьем целей устойчивого развития в 188 странах: анализ исследования глобального бремени болезней 2016 года»). *The Lancet* 390(10100), стр. 1423–1459. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32336-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32336-X).

Global Energy Assessment (2012r.). *Global Energy Assessment: Towards a Sustainable Future*. («Оценка глобальной энергетики: к устойчивому будущему»). Cambridge: International Institute of Applied Systems Analysis. <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/GEA-Summary-web.pdf>.

Global Yield Gap and Water Productivity Atlas (2018r.). *Food security analysis: From local to global*. («Анализ продовольственной безопасности: от локальной к глобальной»). <http://www.yieldgap.org/> (Доступ проверен: 12 ноября 2018г.).

Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F. и др. (2010r.). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. («Продовольственная безопасность: задача прокормить 9 миллиардов человек»). *Science* 327(5967), стр. 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>.

Graus, W., Blumen, E. и Worrell, E. (2011r.). Global energy efficiency improvement in the long term: A demand-and supply-side perspective. («Глобальное повышение энергоэффективности в долгосрочной перспективе: взгляд со стороны спроса и предложения»). *Energy efficiency* 4(3), стр. 435–463. <https://doi.org/10.1007/s12053-010-9097-z>.

Gray, C.L., Hill, S.L., Newbold, T., Hudson, L.N., Börger, L., Contu, S. и др. (2016r.). Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. («Местное биоразнообразие внутри охраняемых территорий выше, чем за пределами наземных охраняемых территорий во всем мире»). *Nature Communications* 7(12306). <https://doi.org/10.1038/ncomms12306>.

Greaver, T.L., Sullivan, T.J., Herrick, J.D., Barber, M.C., Baron, J.S., Cosby, B.J. и др. (2012r.). Ecological effects of nitrogen and sulfur air pollution in the US: What do we know? («Экологические последствия загрязнения воздуха азотом и серой в США: что нам известно?»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(7), стр. 365–372. <https://doi.org/10.1890/1010049>.

Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D.L. и др. (2018r.). A low energy demand scenario for meeting the 1.5°C target and sustainable development goals without negative emission technologies. («Сценарий низкого спроса на энергию для достижения цели 1,5°C и целей устойчивого развития без технологий с отрицательными выбросами»). *Nature Energy* 3(6), стр. 515–527. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0172-6>.

Haines, A., Amann, M., Borgford-Parnell, N., Leonard, S., Kyulienstierna, J. и Shindell, D. (2018r.). Short-lived climate pollutant mitigation and the sustainable development goals. («Смягчение воздействия короткоживущих климатических загрязнителей и цели устойчивого развития»). *Nature Climate Change* 7(12), стр. 863–869. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0012-x>.

Hanasaki, N., Fujimori, S., Yamamoto, T., Yoshikawa, S., Masaki, Y., Hijiko, Y. и др. (2013b). A global water scarcity assessment under shared socio-economic pathways – Part 2: Water availability and scarcity. («Глобальная оценка нехватки воды в соответствии с общими социально-экономическими путями – часть 2: доступность и дефицит воды»). *Hydrology and Earth System Sciences* 17(7), стр. 2393–2413. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2393-2013>.

Hanasaki, N., Fujimori, S., Yamamoto, T., Yoshikawa, S., Masaki, Y., Hijiko, Y. и др. (2013a). A global water scarcity assessment under shared socio-economic pathways – part 1: Water use. («Глобальная оценка нехватки воды в соответствии с общими социально-экономическими путями – часть 1: водопользование»). *Hydrology and Earth System Sciences* 17(7), стр. 2375–2391. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2375-2013>.

Hanasaki, N., Yoshikawa, S., Kakinuma, K. и Kanae, S. (2016r.). A seawater desalination scheme for global hydrological models. («Схема опреснения морской воды для глобальных гидрологических моделей»). *Hydrology and Earth System Sciences* 20(10), стр. 4143–4157. <https://doi.org/10.5194/hess-20-4143-2016>.

Hasegawa, T., Fujimori, S., Havlik, P., Valin, H., Bodirsky, B.L., Doelman, J.C. и др. (2018r.). Risk of increased food insecurity under stringent global climate change mitigation policy. («Риск увеличения отсутствия продовольственной безопасности в условиях жесткой политики смягчения последствий глобального изменения климата»). *Nature Climate Change* 8, стр. 699–703. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0230-x>.

Hasegawa, T., Fujimori, S., Takahashi, K. и Masui, T. (2015r.). Scenarios for the risk of hunger in the twenty-first century using shared socioeconomic pathways. («Сценарии риска голода в двадцать первом веке с использованием общих социально-экономических путей»). *Environmental Research Letters* 10(1), 014010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/014010>.

Heck, V., Gerten, D., Lucht, W. и Popp, A. (2018r.). Biomass-based negative emissions difficult to reconcile with planetary boundaries. («Отрицательные выбросы на основе биомассы трудно согласовать с планетарными границами»). *Nature Climate Change* 8, стр. 151–155. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0064-y>.

Hejazi, M., Edmonds, J., Clarke, L., Kyle, P., Davies, E., Chaturvedi, V. и др. (2014r.). Long-term global water projections using six socioeconomic scenarios in an integrated assessment modeling framework. («Долгосрочные прогнозы глобальных водных ресурсов с использованием шести социально-экономических сценариев в рамках модели комплексной оценки»). *Technological Forecasting and Social Change* 81(1), стр. 205–226. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.006>.

Hejazi, M.I., Voinin, N., Liu, L., Bramer, L.M., Fortin, D.C., Hathaway, J.E. и др. (2015r.). 21st century United States emissions mitigation could increase water stress more than the climate change it is mitigating. («Снижение выбросов в США в XXI веке может усилить водный стресс в большей степени, чем изменение климата, которое оно смягчает»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(34), стр. 10635–10640. <https://doi.org/10.1073/pnas.1421675112>.

Höglund-Isaksson, L., Purohit, P., Amann, M., Bertok, I., Rafaj, P., Schöpp, W. и др. (2017r.). Cost estimates of the Kigali Amendment to phase-down hydrofluorocarbons. («Оценка затрат на Кигалийскую поправку по сокращению использования гидрофторуглеродов»). *Environmental Science and Policy* 75, стр. 138–147. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.006>.

Hughes, B.B., Kuhn, R., Peterson, C.M., Rothman, D.S., Solorzano, J.R. и Dickson, J. (2011r.). *Improving Global Health: Patterns in Potential Human Progress*. («Улучшение глобального здравоохранения: закономерности в потенциальном прогрессе человека»). Boulder, CO: Paradigm Publishers. http://pardee.du.edu/sites/default/files/PPHP3_Full_Volume.pdf.

Hulme, D. и Shepherd, A. (2003r.). Conceptualizing chronic poverty. («Осмысление хронической бедности»). *World Development* 31(3), стр. 403–423. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00222-X](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00222-X).

Hulvey, K.B., Hobbs, R.J., Standish, R.J., Lindenmayer, D.B., Lach, L. и Perring, M.P. (2013r.). Benefits of tree mixes in carbon plantings. («Преимущества смесей деревьев в углеродных насаждениях»). *Nature Climate Change* 3, стр. 869–874. <https://doi.org/10.1038/nclimate1862>.

Hunt, C. (2008r.). Economy and ecology of emerging markets and credits for bio-sequestered carbon on private land in tropical Australia. («Экономика и экология развивающихся рынков и кредиты на биосеквестрированный углерод на частных землях в тропической Австралии»). *Ecological Economics* 66(2-3), стр. 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.012>.

Hutton, G. и Varughese, M. (2016r.). *The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene*. («Затраты на достижение Целей устойчивого развития на период до 2030 года в отношении питьевой воды, санитарии и гигиены»). Water and Sanitation Program: Technical Paper 103171. Washington, D.C.: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/41541467988938343/pdf/103171-PUB-Box3945566-PUBLIC-FPI-K8543-ADD-SERIES.pdf>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018r.). *Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. («Глобальное потепление на 1,5°C. Специальный доклад МГЭИК о воздействии глобального потепления на 1,5°C выше доиндустриальных уровней и соответствующих глобальных путей выбросов парниковых газов в контексте усиления глобального реагирования на угрозу изменения климата, устойчивого развития и усилий по искоренению бедности»). Geneva. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>.

International Council for Science (2017r.). *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. («Руководство по взаимодействию с ЦУП: от науки к реализации»). Griggs, D.J., Nilsson, M., Stevanca, A. и McCollum, D. (ред.). Paris: International Council for Science. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/14591/1/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf>.

International Council for Science and International Social Science Council (2015r.). *Review of Targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. («Обзор задач по достижению целей в области устойчивого развития: научная перспектива»). Paris: International Council for Science. <https://ojs.icsi.org/cms/2017/05/SDG-Report.pdf>.

International Energy Agency (2016r.). *World Energy Outlook 2016. Special Report: Energy and Air Pollution*. («Всемирная энергетическая перспектива 2016г. Специальный доклад: энергия и загрязнение воздуха»). Paris. <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2016>.

International Energy Agency (2017r.). *Energy Access Outlook 2017: From Poverty to Prosperity*. («Перспективы доступа к энергии 2017г.: от бедности к процветанию»). Paris. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WFO2017SpecialReport-EnergyAccessOutlook.pdf>.

International Institute for Applied Systems Analysis (2015r.). *ECLIPSE V5a global emission fields (July 2015)*. («Глобальные поля выбросов ECLIPSE V5a (июль 2015г.))). <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/ECLIPSEv5a.html> (Доступ проверен: 16 ноября 2018г.).

Jalava, M., Guillaume, J.H.A., Kummu, M., Porkka, M., Siebert, S. и Varis, O. (2016r.). Diet change and food loss reduction: What is their combined impact on global water use and scarcity? («Изменение режима питания и сокращение потерь продовольствия: каково их совокупное влияние на глобальное использование воды и её дефицит?»). *Earth's Future* 4(3), стр. 62–78. <https://doi.org/10.1002/2015EF000327>.

Jamison, D.T., Breman, J.G., Measham, A.R., Alleyne, G., Claeson, M., Evans, D.B. и др. (ред.) (2006r.). *Disease Control Priorities in Developing Countries*. («Приоритеты борьбы с болезнями в развивающихся странах»). Washington, D.C.: World Bank. <https://www.who.int/management/referralhospitals.pdf>.

Johann, F. и Schaich, H. (2016r.). Land ownership affects diversity and abundance of tree microhabitats in deciduous temperate forests. («Право собственности на землю влияет на разнообразие и изобилие древесных микроhabitатов в лиственных лесах умеренного пояса»). *Forest Ecology and Management* 380, стр. 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.037>.

Johnson, N., Krey, V., McCollum, D.L., Rao, S., Riahi, K. и Rogelj, J. (2015r.). Stranded on a low-carbon planet: Implications of climate policy for the phase-out of coal-based power plants. («В затруднительном положении на планете с низким содержанием углерода: последствия климатической политики для поэтапного отказа от угольных электростанций»). *Technological Forecasting and Social Change* 90, стр. 89–102. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.02.028>.

Kagawa, F. и Selby, D. (2012r.). Ready for the storm: Education for disaster risk reduction and climate change adaptation and mitigation. («Готовы к шторму: образование в области снижения риска бедствий и адаптации к изменению климата и смягчения его последствий»). *Journal of Education for Sustainable Development* 6(2), стр. 207–217. <https://doi.org/10.1177/0973408212475200>.

Kar, K. и Chambers, R. (2008r.). *Handbook on Community-Led Total Sanitation*. («Справочник по тотальной санитарии под руководством сообщества»). London: Plan UK and Institute of Development Studies at the University of Sussex. <http://www.communityledtotalsanitation.org/sites/communityledtotalsanitation.org/files/ciltshandbook.pdf>.

Karthe, D., Reeh, T., Walther, M., Niemann, S. и Siegmund, A. (2016r.). School-based environmental education in the context of a research and development project on integrated water resources management: experiences from Mongolia. («Школьное экологическое образование в контексте научно-исследовательского проекта по интегрированному управлению водными ресурсами: опыт Монголии»). *Environmental Earth Sciences* 75(18), стр. 1286. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-6036-0>.

Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. и др. (2007r.). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. («Значение опылителей в изменении ландшафтов мировых культур»). *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 274(1608), стр. 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

Klimont, Z., Kupiainen, K., Heyes, C., Purohit, P., Cofala, J., Rafaj, P. и др. (2017r.). Global anthropogenic emissions of particulate matter including black carbon. («Глобальные антропогенные выбросы твердых частиц, включая чёрный углерод»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 17, стр. 8681–8723. <https://doi.org/10.5194/acp-17-8681-2017>.

Koelbl, B.S., van den Broek, M., van Ruijven, B., van Vuuren, D.P. и Faaij, A.P.C. (2013r.). A Sensitivity Analysis of the global deployment of CCS to the cost of storage and storage capacity estimates. («Анализ чувствительности глобального развертывания CCS к стоимости хранения и оценке ёмкости хранилищ»). *Energy Procedia* 37, стр. 7537–7544. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2013.06.697>.

Kok, M.T.J., Alkemade, R., Bakkenes, M., van Eerd, M., Janse, J., Mandryk, M. и др. (2018r.). Pathways for agriculture and forestry to contribute to terrestrial biodiversity conservation: A global scenario study. («Пути развития сельского и лесного хозяйства для содействия сохранению наземного

биоразнообразия: глобальное сценарное исследование». *Biological Conservation* 221, стр. 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.003>.

Kriegler, E., Luderer, G., Bauer, N., Baumstark, L., Fujimori, S., Popp, A. и др. (2018r.). Pathways limiting warming to 1.5°C. A tale of turning around in no time? («Пути ограничения потепления до 1,5°C. Сказка о развороте в мгновение ока?»). *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 376(2119). <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0457>.

Kummu, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O. и Ward, P.J. (2012r.). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. («Потерянные продукты питания, растраченные ресурсы: потери в глобальной цепочке поставок продуктов питания и их влияние на пресную воду, пахотные земли и использование удобрений»). *Science of the total environment* 438, стр. 477–489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.092>.

Lai, R. (2015r.). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. («Восстановление качества почвы для смягчения её деградации»). *Sustainability* 7(5), стр. 5875–5895. <https://doi.org/10.3390/su7055875>.

Lam, V.W.Y., Cheung, W.W.L., Reygondeau, G. и Surnaila, U.R. (2016r.). Projected change in global fisheries revenues under climate change. («Прогноз изменения доходов от мирового рыболовства в условиях изменения климата»). *Scientific Reports* 6, стр. 32607. <https://doi.org/10.1038/srep32607>.

Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N. и др. (2018r.). The lancet commission on pollution and health. («Комиссия Ланцет по загрязнению окружающей среды и здоровью»). *The Lancet* 391(10119), стр. 462–512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).

Lassaletta, L., Billen, G., Garnier, J., Bouwman, L., Velazquez, E., Mueller, N.D. и др. (2016r.). Nitrogen use in the global food system: Past trends and future trajectories of agronomic performance, pollution, trade, and dietary demand. («Использование азота в глобальной продовольственной системе: прошлые тенденции и будущие траектории агрономических показателей, загрязнения, торговли и спроса на питание»). *Environmental Research Letters* 11(9), 095007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/095007>.

Le Blanc, D. (2015r.). Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. («Наконец-то к интеграции? Цели устойчивого развития как сеть целей»). *Sustainable Development* 23(3), стр. 176–187. <https://doi.org/10.1002/sd.1582>.

Le Quére, C., Andrew, R.M., Canadell, J.G., Sitch, S., Ivar Korsbakken, J., Peters, G.P. и др. (2016r.). Global carbon budget 2016 data. («Данные глобального углеродного бюджета за 2016 год»). *Earth System Science Data* 8, стр. 605–649. <https://doi.org/10.5194/essd-8-605-2016>.

Leclere, D., Obersteiner, M., Alkemade, R., Almond, R., Barrett, M., Bunting, G. и др. (2018r.). Towards Pathways Bending The Curve Terrestrial Biodiversity Trends Within The 21st Century. («Навстречу путям изменения кривой тенденций биоразнообразия суши в XXI веке»). International Institute for Applied Systems Analysis. http://www.pri.iasa.ac.at/id/eprint/15241/1/Leclere_et_al_IIASA_2018_TowardsPathwaysBendingTheCurveOfTerrestrialBiodiversityTrendsWithinThe21stCentury.pdf.

Lee, R. (2003r.). The demographic transition: Three centuries of fundamental change. («Демографический переход: три века фундаментального изменения»). *Journal of economic perspectives* 17(4), стр. 167–190. <https://doi.org/10.1257/089533003772034943>.

Lee, R.D. и Mason, A. (2011r.). *Population Aging and the Generational Economy: A Global Perspective*. («Старение населения и экономика поколений: глобальная перспектива»). Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.1017/C9781107099214>.

Leifeld, J. (2016r.). Current approaches neglect possible agricultural impact under large-scale organic farming. A comment to Ponisio et al. («Текущие подходы игнорируют возможное сокращение сельского хозяйства при крупномасштабном органическом земледелии. Комментарий к Ponisio и др.»). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283(1824). <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1623>.

Liquete, C., Udias, A., Conte, G., Grizzetti, V. и Masi, F. (2016r.). Integrated valuation of a nature-based solution for water pollution control. Highlighting hidden benefits. («Комплексная оценка природоохранного решения по борьбе с загрязнением воды. Выделение скрытых преимуществ»). *Ecosystem Services* 22(Part B), стр. 392–401. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.011>.

Lucas, P.L., Dagnachew, A.G. и Hof, A.F. (2017r.). *Towards Universal Electricity Access in Sub-Saharan Africa: A Quantitative Analysis of Technology and Investment Requirements*. («На пути к всеобщему доступу к электроэнергии в странах Африки к югу от Сахары: количественный анализ технологических и инвестиционных требований»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-towards-universal-electricity-access-in-sub-saharan-africa-1952.pdf>.

Lucas, P.L., Hilderink, H.B.M., Janssen, P., Samir, K.C., van Vuuren, D.P. и Niessen, L.W. (2018r.). *Future Impacts of Environmental Factors on Achieving the SDG Target on Child Mortality – A Synergistic Assessment*. («Будущее влияние факторов окружающей среды на достижение цели ЦУП по детской смертности – синергетическая оценка»). Environmental Health Perspectives. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2018-future-impacts-of-environmental-factors-on-achieving-the-sdg-target-on-child-mortality.pdf>.

Lutz, W. и Samir, K.C. (2011r.). Global human capital: Integrating education and population. («Глобальный человеческий капитал: интеграция образования и населения»). *Science* 333(6042), стр. 587–592. <https://doi.org/10.1126/science.1206964>.

Mara, D. и Evans, B. (2018r.). The sanitation and hygiene targets of the sustainable development goals: Score and challenges. («Задачи в области санитарии и гигиены целей устойчивого развития: масштабы и проблемы»). *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development* 8(1), стр. 1–16. <https://doi.org/10.2166/washdev.2017.048>.

Markandya, A., Sampedro, J., Smith, S.J., Van Dingenen, R., Pizarro-Irizar, C., Arto, I. и др. (2018r.). Health co-benefits from air pollution and mitigation costs of the Paris Agreement. A modelling study. («Сопутствующие выгоды для здоровья от загрязнения воздуха и затрат на смягчение последствий Парижского соглашения: модельное исследование»). *The Lancet Planetary Health* 2(3), стр. e126–e133. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30029-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30029-9).

Marmot, M., Allen, J. и Goldblatt, P. (2010r.). A social movement, based on evidence, to reduce inequalities in health. («Основанное на фактах общественное движение за сокращение неравенства в отношении здоровья»). *Social Science and Medicine* 71(7), стр. 1254–1258. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.07.011>.

Maslo, B., Lockwood, J.L. и Leu, K. (2015r.). Land ownership patterns associated with declining forest birds: Targeting the right policy and management for the right birds. («Модели собственности на землю, связанные с сокращением численности лесных птиц: определение правильной политики и управления для правильных птиц»). *Environmental Conservation* 42(3), стр. 216–226. <https://doi.org/10.1017/S0376892915000041>.

Mazzi, E.A. и Dowlatabadi, N. (2007r.). Air quality impacts of climate mitigation: UK policy and passenger vehicle choice. («Воздействие смягчения последствий изменения климата на качество воздуха: политика Великобритании и выбор пассажирских автомобилей»). *Environmental science and technology* 41(2), стр. 387–392. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es060517w>

McCollum, D.L., Gomez Echeverri, L., Busch, S., Pachauri, S., Parkinson, S., Rogelj, J. и др. (2018r.). Connecting the sustainable development goals by their energy inter-linkages. («Соединение целей устойчивого развития через их энергетические взаимосвязи»). *Environmental Research Letters* 13(3), 033006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaafe3>.

Michelsen, G. и Rieckmann, M. (2015r.). The contribution of education for sustainable development in promoting sustainable water use. («Вклад образования для устойчивого развития в продвижение устойчивого водопользования»). В *Sustainable Water Use and Management: Examples of New Approaches and Perspectives*. Leal Filho, W. и Sumter, V. (ред.). Cham: Springer International Publishing. стр. 103–117. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12394-3_6.

Millar, R.J., Fuglestedt, J.S., Friedlingstein, P., Rogelj, J., Grubb, M.J., Matthews, H.D. и др. (2017r.). Emission budgets and pathways consistent with limiting warming to 1.5°C. («Бюджеты и пути выбросов соответствуют ограничению потепления до 1,5°C»). *Nature Geoscience* 10, стр. 741–747. <https://doi.org/10.1038/ngeo3031>.

Millennium Ecosystem Assessment (2005r.). *Millennium Ecosystem Assessment: Scenarios Assessment*. («Оценка экосистем на пороге тысячелетия: оценка сценариев»). Washington, D.C: Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/en/Scenarios.html>.

Mills, G., Sharps, K., Simpson, D., Pleijel, H., Broberg, M., Udding, J. и др. (2018r.). Ozone pollution will compromise efforts to increase global wheat production. («Загрязнение озонem поставит под угрозу усилия по увеличению мирового производства пшеницы»). *Global Change Biology* 24(8), стр. 3560–3574. <https://doi.org/10.1111/gcb.14157>.

Milner, J., Green, R., Dangour, A.D., Haines, A., Chalabi, Z., Spadaro, J. и др. (2015r.). Health effects of adopting low greenhouse gas emission diets in the UK. («Влияние на здоровье диет с низким уровнем выбросов парниковых газов в Великобритании»). *BMJ open* 5(4), e007364. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007364>.

Mochizuki, Y. и Bryan, A. (2015r.). Climate change education in the context of education for sustainable development: Rationale and principles. («Образование в области изменения климата в контексте образования в интересах устойчивого развития: обоснование и принципы»). *Journal of Education for Sustainable Development* 9(1), стр. 4–26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>.

Modi, V., McDade, S., Lallemand, D. и Saghir, J. (2006r.). *Energy Services for the Millennium Development Goals: Achieving the Millennium Development Goals*. («Энергетические услуги для Целей развития тысячелетия: достижение Целей развития тысячелетия»). New York, NY. <http://utw.org/wp-content/uploads/Energy-services-for-the-millennium-development-goals.pdf>.

Mogollón, J.M., Lassaletta, L., Beusen, A.H.W., van Grinsven, H.J.M., Westhoek, H. и Bouwman, A.F. (2018r.). Assessing future reactive nitrogen inputs into global croplands based on the shared socioeconomic pathways. («Оценка будущих поступлений химических активного азота в пахотные земли во всем мире на основе общих социально-экономических путей»). *Environmental Research Letters* 13(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab212>.

Mönkkönen, M., Jutinen, A., Mazzotta, A., Miettinen, K., Podkopaev, D., Reunanen, P. и др. (2014r.). Spatially dynamic forest management to sustain biodiversity and economic returns. («Пространственно-динамическое управление лесами для сохранения биоразнообразия и экономической отдачи»). *Journal of Environmental Management* 134, стр. 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.12.021>.

Mora, C. и Sale, P.F. (2011r.). Ongoing global biodiversity loss and the need to move beyond protected areas: A review of the technical and practical shortcomings of protected areas on land and sea. («Продолжающаяся глобальная утрата биоразнообразия и необходимость выхода за пределы охраняемых территорий: обзор технических и практических недостатков охраняемых территорий на суше и на море»). *Marine Ecology Progress Series* 434, стр. 251–266. <https://doi.org/10.3354/meps09214>.

Mora, C., Wei, C.-L., Rollo, A., Amaro, T., Vaco, A.R., Billett, D. и др. (2013r.). Biotic and human vulnerability to projected changes in ocean biogeochemistry over the 21st century. («Биотическая уязвимость и уязвимость человека к прогнозируемым изменениям в биохимии океана в XXI веке»). *PLoS Biology* 11(10), e1001682. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001682>.

Mouratiadou, I., Biewald, A., Pehl, M., Bonsch, M., Baumstark, L., Klein, D. и др. (2016r.). The impact of climate change mitigation on water demand for energy and food: An integrated analysis based on the shared socioeconomic pathways. («Влияние смягчения последствий изменения климата на спрос на воду для производства энергии и продовольствия: комплексный анализ, основанный на общих социально-экономических направлениях»). *Environmental Science and Policy* 64, стр. 48–58. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.007>.

Moyer, J.D. и Bohl, D. (2018r.). Alternative pathways to human development: Assessing trade-offs and synergies in achieving the Sustainable Development Goals. *Futures*. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.10.007>.

Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K.H. и др. (2017r.). Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. («Стратегии более устойчивого питания мира с помощью органического сельского хозяйства»). *Nature Communications* 8(1290). <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>.

Napp, T., Bernie, D., Thomas, R., Lowe, J., Hawkes, A. и Gambhir, A. (2017r.). Exploring the feasibility of low-carbon scenarios using historical energy transitions analysis. («Изучение осуществимости низкоуглеродных сценариев с использованием исторического анализа энергетических переходов»). *Energies* 10(1), стр. 116. <https://doi.org/10.3390/en10010116>.

Nerini, F.F., Tomei, J., To, L.S., Bisaga, I., Parikh, P., Black, M. и др. (2018r.). Mapping synergies and trade-offs between energy and the sustainable development goals. («Отображение взаимосвязей и компромиссов между энергетикой и Целями устойчивого развития»). *Nature Energy* 3(1), стр. 10–15. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0036-5>.

Neumann, K., Verburg, P.H., Stehfest, E. и Müller, C. (2010r.). The yield gap of global grain production: A spatial analysis. («Разрыв урожайности мирового производства зерна: пространственный анализ»). *Agricultural Systems* 103(5), стр. 316–326. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.02.004>.

Neverre, N., Dumas, P. и Nassopoulos, H. (2016r.). Large-scale water scarcity assessment under global changes: Insights from a hydroeconomic framework. («Масштабная оценка нехватки воды в условиях глобальных изменений: взгляд на гидроэкономические основы»). *Hydrology and Earth System Sciences*. <https://doi.org/10.5194/hess-2015-502>.

Nilsson, M., Chisholm, E., Griggs, D., Howden-Chapman, P., McColllum, D., Messeri, P. и др. (2018r.). Mapping interactions between the sustainable development goals: Lessons learned and ways forward. («Отображение взаимосвязей между целями устойчивого развития: извлеченные уроки и пути вперед»). *Sustainability* Science. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0604-z>.

Nilsson, M., Griggs, D. и Visbeck, M. (2016r.). Policy: Map the interactions between sustainable development goals. («Политика: нанесите на карту взаимосвязь между целями устойчивого развития»). *Nature* 534(7607), стр. 320–322. <https://doi.org/10.1038/534320a>.

Obersteiner, M., Walsh, B., Frank, S., Havlik, P., Cantele, M., Liu, J. и др. (2016r.). Assessing the land resource–food price nexus of the sustainable development goals. («Оценка взаимосвязи между земельными ресурсами и ценами на продукты питания для целей устойчивого развития»). *Environmental Science Advances* 2(9), e1501499. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501499>.

O'Driscoll, R., Stettler, M.E.J., Molden, N., Oxley, T. и ApSimon, H.M. (2018r.). Real world CO₂ and NO_x emissions from 149 Euro 5 and 6 diesel, gasoline and hybrid passenger cars. («Выбросы CO₂ и NO_x





в реальном мире от 149 дизельных, бензиновых и гибридных легковых автомобилей Евро 5 и 6»). *Science of the total environment* 621, стр. 282–290. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.271>.

Oerke, E.C. (2006r.). Crop losses to pests. («Потери урожая от вредителей»). *The Journal of Agricultural Science* 144(1), стр. 31–43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>.

Pachauri, S., van Ruijven, B.J., Nagai, Y., Riahi, K., van Vuuren, D.P., Brew-Hammond, A. и др. (2013r.). Pathways to achieve universal household access to modern energy by 2030. («Пути достижения всеобщего доступа домохозяйств к современной энергии к 2030 году»). *Environmental Research Letters* 8(2), 024015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024015>.

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2012r.). *Roads from Rio+20: Pathways to Achieve Global Sustainability Goals by 2050*. («Дороги из Рио+20: пути к достижению глобальных целей в области устойчивого развития к 2050 году»). The Hague. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2012-roads-from-rio-pathways-to-achieve-global-sustainability-goals-by-2050.pdf>.

Pinto, F.S. и Marques, R.C. (2017r.). Desalination projects economic feasibility: A standardization of cost determinants. («Экономическая осуществимость проектов опреснения: стандартизация определяющих стоимость факторов»). *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 78, стр. 904–915. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.024>.

Pollock, L.J., Thuiller, W. и Jetz, W. (2017r.). Large conservation gains possible for global biodiversity facets. («Возможны большие выгоды для сохранения глобальных аспектов биоразнообразия»). *Nature* 546, стр. 141–144. <https://doi.org/10.1038/nature22368>.

Pommells, M., Schuster-Wallace, C., Watt, S. и Mulawa, Z. (2018r.). Gender violence as a water, sanitation, and hygiene risk: Uncovering violence against women and girls as it pertains to poor WASH access. («Гендерное насилие как риск для воды, санитарии и гигиены: раскрытие насилия в отношении женщин и девочек в связи с ограниченным доступом к WASH»). *Violence Against Women*. <https://doi.org/10.1177/1077801218754410>.

Popp, A., Calvin, K., Fujimori, S., Havlik, P., Humenöder, F., Stehfest, E. и др. (2017r.). Land-use futures in the shared socio-economic pathways. («Будущее землепользования на общих социально-экономических путях»). *Global Environmental Change* 42, стр. 331–345. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.10.002>.

Popp, A., Rose, S.K., Calvin, K., Van Vuuren, D.P., Dietrich, J.P., Wise, M. и др. (2014r.). Land-use transition for bioenergy and climate stabilization: Model comparison of drivers, impacts and interactions with other land use based mitigation options. («Переход к землепользованию для биоэнергетики и стабилизации климата: сравнение моделей движущих сил, воздействий и взаимодействий с другими вариантами смягчения на основе землепользования»). *Climatic Change* 123(3–4), стр. 495–509. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0926-x>.

Pradhan, P., Costa, L., Rybicki, D., Lucht, W. и Kropp, J.P. (2017r.). A systematic study of Sustainable Development Goal (SDG) interactions. («Систематическое исследование взаимодействий целей устойчивого развития (ЦУП)»). *Earth's Future* 5(11), стр. 1169–1179. <https://doi.org/10.1002/2017EF000632>.

Qadir, M., Wichelns, D., Raschid-Sally, L., McCormick, P.G., Drechsel, P., Bahri, A. и др. (2010r.). The challenges of wastewater irrigation in developing countries. («Проблемы орошения сточными водами в развивающихся странах»). *Agricultural Water Management* 97(4), стр. 561–568. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2008.11.004>.

Qureshi, M.E., Dixon, J. и Wood, M. (2015r.). Public policies for improving food and nutrition security at different scales. («Государственные политики повышения продовольственной безопасности и безопасности питания в различных масштабах»). *Food Security* 7(2), стр. 393–403. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0443-z>.

Rao, N.D., Min, J., DeFries, R., Ghosh-Jerath, S., Valin, H. и Fanzo, J. (2018r.). Healthy, affordable and climate-friendly diets in India. («Здоровые, доступные и безопасные для климата диеты в Индии»). *Global Environmental Change* 49, стр. 154–165. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.013>.

Rao, S., Klimont, Z., Smith, S.J., Van Dingenen, R., Dentener, F., Bouwman, L. и др. (2017r.). Future air pollution in the shared socio-economic pathways. («Загрязнение воздуха в будущем на общих социально-экономических путях»). *Global Environmental Change* 42, стр. 346–358. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.012>.

Raskin, P., Banuri, T., Gallopini, G., Gutman, P., Hammond, A., Kates, R. и др. (2002r.). *Great Transition: The Promise and Lure of the Times Ahead*. Report of the Global Scenario Group. («Великий переход: обещания и соблазны грядущих времен. Отчет Группы глобальных сценариев»). Stockholm Environment Institute <http://nykates.org/pdfs/b2002.01.pdf>.

Reddy, S.M.W., McDonald, R.I., Maas, A.S., Rogers, A., Girvetz, E.H., North, J. и др. (2015r.). Finding solutions to water scarcity: Incorporating ecosystem service values into business planning at The Dow Chemical Company's Freeport, TX facility. («Поиск решений проблемы нехватки воды: включение ценности экосистемных услуг в бизнес-планирование на предприятии Dow Chemical Company в Фрипорте, штат Техас»). *Ecosystem Services* 12, стр. 94–107. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.001>.

Reilly, J., Melillo, J., Cai, Y., Kicklighter, D., Gurgel, A., Paltsev, S. и др. (2012r.). Using land to mitigate climate change: Hitting the target, recognizing the trade-offs. («Использование земли для смягчения последствий изменения климата: достижение цели, признание компромиссов»). *Environmental science and technology* 46(11), стр. 5672–5679. <https://doi.org/10.1021/es203472z>.

Riahi, K., Dentener, F., Gielen, D., Grubler, A., Jewell, J., Klimont, Z. и др. (2012r.). Energy pathways for sustainable development. («Энергетические пути для устойчивого развития»). В *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*. Cambridge: Cambridge University Press and the International Institute for Applied Systems Analysis. chapter 17, стр. 1203–1306. http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/GEA_Chapter17_pathways_lowres.pdf.

Riahi, K., Kriegler, E., Johnson, N., Bertram, C., den Elzen, M., Eom, J. и др. (2015r.). Locked into Copenhagen pledges – Implications of short-term emission targets for the cost and feasibility of long-term climate goals. («В рамках Копенгагенских обязательств – влияние краткосрочных целей по выбросам на стоимость и осуществимость долгосрочных климатических целей»). *Technological Forecasting and Social Change* 90, стр. 8–23. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.09.016>.

Riahi, K., Van Vuuren, D.P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B.C., Fujimori, S. и др. (2017r.). The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. («Общие социально-экономические пути и их влияние на энергию, землепользование и выбросы парниковых газов: обзор»). *Global Environmental Change* 42, стр. 153–168. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.

Rogelj, J., Popp, A., Calvin, K.V., Luderer, G., Emmerling, J., Gernaat, D. и др. (2018r.). Scenarios towards limiting global mean temperature increase below 1.5°C. («Сценарии ограничения повышения средней глобальной температуры ниже 1,5°C»). *Nature Climate Change* 8, стр. 325–332. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0091-3>.

Rogelj, J., Schaeffer, M., Friedlingstein, P., Gillett, N.P., Van Vuuren, D.P., Riahi, K. и др. (2016r.). Differences between carbon budget estimates unravelled. («Выявлены различия между оценками углеродного бюджета»). *Nature Climate Change* 6(3), стр. 245. <https://doi.org/10.1038/nclimate2868>.

Rojas, R.V., Achouri, M., Maroulis, J. и Caon, L. (2016r.). Healthy soils: A prerequisite for sustainable food security. («Здоровые почвы: предпосылка устойчивой продовольственной безопасности»). *Environmental Earth Sciences* 75(3), стр. 180. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-5099-7>.

Romero, E., Garnier, J., Lassaletta, L., Billen, G., Le Gendre, R., Riou, P. и др. (2013r.). Large-scale patterns of river inputs in southwestern Europe: Seasonal and interannual variations and potential eutrophication effects at the coastal zone. («Крупномасштабные модели речных стоков в юго-западной Европе: сезонные и межгодовые колебания и потенциальные эффекты эвтрофикации в прибрежной зоне»). *Biogeochemistry* 113(1–3), стр. 481–505. <https://doi.org/10.1007/s10533-012-9778-0>.

Rööfs, E., Bajželj, B., Smith, P., Patel, M., Little, D. и Garnett, T. (2017r.). Greedy or needy? Land use and climate impacts of food in 2050 under different livestock futures. («Жадный или нуждающийся? Влияние землепользования и продуктов питания на климат в 2050 году при различных вариантах будущего в животноводстве»). *Global Environmental Change* 47, стр. 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.001>.

Sahoo, K.C., Hulland, K.R.S., Caruso, B.A., Swain, R., Freeman, M.C., Panigrahi, P. и др. (2015r.). Sanitation-related psychosocial stress: A grounded theory study of women across the life-course in Odisha, India. («Психосоциальный стресс, связанный с санитарией: обоснованное теоретическое исследование женщин на протяжении всей жизни в Одише, Индия»). *Social Science and Medicine* 139, стр. 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.06.031>.

Saliba, G., Saleh, R., Zhao, Y., Presto, A.A., Lambe, A.T., Frodin, B. и др. (2017r.). Comparison of gasoline direct-injection (GDI) and port fuel injection (PFI) vehicle emissions: Emission certification standards, cold-start, secondary organic aerosol formation potential, and potential climate impacts. («Сравнение выбросов бензиновых автомобилей с прямым впрыском (GDI) и распределенным впрыском топлива (PFI): стандарты сертификации выбросов, холодный запуск, потенциал образования вторичных органических аэрозоль и потенциальное воздействие на климат»). *Environmental Science and Technology* 51(11), стр. 6542–6552. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b06509>.

Sandker, M., Ruiz-Perez, M. и Campbell, B.M. (2012r.). Trade-offs between biodiversity conservation and economic development in five tropical forest landscapes. («Компромиссы между сохранением биоразнообразия и экономическим развитием в пяти ландшафтах тропических лесов»). *Environmental management* 50(4), стр. 633–644. <https://doi.org/10.1007/s00267-012-9888-4>.

Schipper, L. и Meyers, S. (1992r.). *Energy Efficiency and Human Activity: Past Trends, Future Prospects*. («Энергоэффективность и человеческая деятельность: тенденции прошлого, перспективы на будущее»). Cambridge: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/vi/academic/subjects/engineering/energy-technology/energy-efficiency-and-human-activity-past-trends-future-prospects?format=PB>.

Schneider, M.K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammann, Y., Bailey, D. и др. (2014r.). Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. («Прибыль от видового разнообразия на полях с органическим земледелием не распространяется на уровне ферм»). *Nature Communications* 5, стр. 4151. <https://doi.org/10.1038/ncomms5151>.

Scott, C.A., Viciuņa, S., Blanco-Gutiérrez, I., Meza, F. и Varela-Ortega, C. (2014r.). Irrigation efficiency and water-policy implications for river basin resilience. («Эффективность орошения и последствия водной политики для устойчивости речных бассейнов»). *Hydrology and Earth System Science* 18, стр. 1339–1348. <https://doi.org/10.5194/hess-18-1339-2014>.

Shindell, D., Borgford-Parnell, N., Brauer, M., Haines, A., Kuylenstierna, J.C.I., Leonard, S.A. и др. (2017r.). A climate policy pathway for near- and long-term benefits. («Путь климатической политики к краткосрочным и долгосрочным выгодам»). *Science* 356(6337), стр. 493–494. <https://doi.org/10.1126/science.aak9521>.

Shindell, D., Kuylenstierna, J.C.I., Vignati, E., van Dingenen, R., Amann, M., Klimont, Z. и др. (2012r.). Simultaneously mitigating near-term climate change and improving human health and food security. («Одновременное смягчение последствий краткосрочного изменения климата и улучшение здоровья людей и продовольственной безопасности»). *Science* 335(6065), стр. 183–189. <https://doi.org/10.1126/science.1210026>.

Silbiger, N.J., Nelson, C.E., Remple, K., Sevilla, J.K., Quinlan, Z.A., Putnam, H.M. и др. (2018r.). Nutrient pollution disrupts key ecosystem functions on coral reefs. («Загрязнение питательными веществами нарушает ключевые функции экосистем коралловых рифов»). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285(1880). <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2718>.

Singh, G.G., Cisneros-Montemayor, A.M., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J.A., Kenny, T.A. и др. (2017r.). A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals. Быстрая оценка сопутствующих выгод и компромиссов между Целями устойчивого развития». *Marine Policy* 93, стр. 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.030>.

Slade, R., Bauen, A. и Gross, R. (2014r.). Global bioenergy resources. («Глобальные биоэнергетические ресурсы»). *Nature Climate Change* 4(2), стр. 99–105. <https://doi.org/10.1038/nclimate2097>.

Smith, L.C. и Haddad, L.J. (2000r.). *Explaining Child Malnutrition in Developing Countries: A Cross-Country Analysis*. («Объяснение детского недоедания в развивающихся странах: межстрановой анализ»). Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/94515/2/explaining%20child%20malnutrition%20in%20developing%20countries.pdf>.

Smith, P., Davis, S.J., Creutzig, F., Fuss, S., Minx, J., Gabrielle, B. и др. (2016r.). Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions. («Биофизические и экономические ограничения отрицательных выбросов CO₂»). *Nature Climate Change* 6(1), стр. 42–50. <https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2870>.

Smith, P., M. Bustamante, Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elisiddig, E.A. и др. (2014r.). Agriculture, forestry and other land use. («Сельскохозяйственное, лесное и другое землепользование»). В *Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 11, стр. 811–922. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf.

Soares, R.R. (2006r.). The effect of longevity on schooling and fertility: Evidence from the Brazilian demographic and health survey. («Влияние долголетия на образование и рождаемость: данные демографического обследования и обследования состояния здоровья в Бразилии»). *Journal of Population Economics* 19(1), стр. 71–97. <https://doi.org/10.1007/s00148-005-0018-y>.

Sommer, M., Ferron, S., Cavill, S. и House, S. (2015r.). Violence, gender and WASH: Spurring action on a complex, under-documented and sensitive topic. («Насилие, гендер и WASH: стимулирование действий по сложной, недостаточно документированной и деликатной теме»). *Environment and Urbanization* 27(1), стр. 105–116. <https://doi.org/10.1177/0956247814564528>.

Sorenson, S.B., Morssink, C. и Campos, P.A. (2011r.). Safe access to safe water in low income countries: Water fetching in current times. («Безопасный доступ к безопасной воде в странах с низким уровнем дохода: получение воды в настоящее время»). *Social Science and Medicine* 72(9), стр. 1522–1526. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.03.010>.

Springmann, M., Wiebe, K., Mason-D'Croz, D., Sulser, T.B., Rayner, M. и Scarborough, P. (2018r.). Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: A global modelling analysis with country-level detail. («Аспекты стратегий устойчивого



- питания, связанные со здоровьем и питанием, и их связь с воздействием на окружающую среду: анализ глобального моделирования с детализацией на уровне страны». *The Lancet Planetary Health* 2(10), стр. e451–e461. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30206-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30206-7).
- Stehfest, E., Bouwman, L., van Vuuren, D., den Elzen, M., Eickhout, V. и Kabat, P. (2009r.). Climate benefits of changing diet. («Климатические преимущества изменения диеты»). *Climatic Change* 95(1-2), стр. 83–102. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9534-6>.
- Stohl, A., Aamaas, B., Amann, M., Baker, L.H., Bellouin, N., Bernsten, T.K. и др. (2015r.). Evaluating the climate and air quality impacts of short-lived pollutants. («Оценка воздействия короткоживущих загрязнителей на климат и качество воздуха»). *Atmospheric Chemistry and Physics* 15, стр. 10529–10566. <https://doi.org/10.5194/acp-15-10529-2015>.
- Suri, T., Boozer, M.A., Ranis, G. и Stewart, F. (2011r.). Paths to success: The relationship between human development and economic growth. («Пути к успеху: взаимосвязь между человеческим развитием и экономическим ростом»). *World Development* 39(4), стр. 506–522. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.08.020>.
- Sutton, M.A. и Bleeker, A. (2013r.). The shape of nitrogen to come. («Форма азота в будущем»). *Nature* 494(7438), стр. 435–437. <https://doi.org/10.1038/nature11954>.
- Sweeney, J. (2016r.). *Energy Efficiency: Building A Clean, Secure Economy*. («Энергоэффективность: построение чистой и безопасной экономики»). Hoover Institution Press. <http://www.hooverpress.org/Energy-Efficiency/P626.aspx>.
- Tabata, K. (2005r.). Population aging, the costs of health care for the elderly and growth. («Старение населения, затраты на здравоохранение для пожилых людей и рост»). *Journal of Macroeconomics* 27(3), стр. 472–493. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2004.02.008>.
- Talhelm, A.F., Pregitzer, K.S., Kubiske, M.E., Zak, D.R., Campamy, C.E., Burton, A.J. и др. (2014r.). Elevated carbon dioxide and ozone alter productivity and ecosystem carbon content in northern temperate forests. («Повышенный уровень углекислого газа и озона влияет на продуктивность и содержание углерода в экосистемах в северных лесах умеренного пояса»). *Global Change Biology* 20(8), стр. 2492–2504. <https://doi.org/10.1111/gcb.12564>.
- Tanaka, K., Bernsten, T., Fuglestad, J.S. и Rydval, K. (2012r.). Climate effects of emission standards: The case for gasoline and diesel cars. («Климатические последствия норм выбросов: случай для бензиновых и дизельных автомобилей»). *Environmental science and technology* 46(9), стр. 5205–5213. <https://doi.org/10.1021/es204190v>.
- The World in 2050 Initiative (2018r.). *Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals: Report Prepared by the World in 2050 Initiative*. («Трансформации для достижения Целей устойчивого развития: доклад, подготовленный инициативой «Мир в 2050 году»). Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis. http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15347/1/TWI2050_Report_web-071218.pdf.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J. и Befort, B.L. (2011r.). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. («Глобальный спрос на продовольствие и устойчивое развитие сельского хозяйства»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(50), стр. 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>.
- Tilman, D. и Clark, M. (2014r.). Global diets link environmental sustainability and human health. («Глобальные диеты связывают экологическую устойчивость и здоровье человека»). *Nature* 515, стр. 518–522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>.
- Tilman, D., Clark, M., Williams, D.R., Kimmel, K., Polasky, S. и Packer, C. (2017r.). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. («Будущие угрозы биоразнообразию и пути их предотвращения»). *Nature* 546(7656), стр. 73–81. <https://doi.org/10.1038/nature22900>.
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A. и Bengtsson, J. (2014r.). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. («Интенсивность земледелия и влияние органического земледелия на биоразнообразие: иерархический метаанализ»). *Journal of applied ecology* 51(3), стр. 746–755. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12219>.
- United Nations (2016r.). *Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, Kigali, 5 October 2016. («Поправка к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой, Кигали, 5 октября 2016 года»). <https://treaties.un.org/doc/Publication/CN.2016/CN.872.2016-Eng.pdf>.
- United Nations Children's Fund (2015r.). *Committing to Child Survival: A Promise Renewed Progress Report 2015*. («Обязательства по выживанию детей: обновленный отчет о прогрессе, 2015 год»). New York, NY. https://www.unicef.org/publications/files/APR_2015_9_Sep_15.pdf.
- United Nations Conference on Trade and Development (2014r.). *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs - An Action Plan*. («Доклад о мировых инвестициях 2014r.: инвестирование в ЦУП – план действий»). Geneva. https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf.
- United Nations Convention to Combat Desertification (2017r.). *Global Land Outlook*. («Глобальная земельная перспектива»). Bonn. https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Full_Report_rev1.pdf.
- United Nations Development Programme (2016r.). *Human Development Report 2016. Human Development for Everyone*. («Отчет о человеческом развитии 2016r. Человеческое развитие для каждого»). New York, NY. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2016_human_development_report.pdf.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2017r.). *Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives*. («Образование для целей устойчивого развития. Цели обучения»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>.
- United Nations Environment Programme (2017r.). *The Emissions Gap Report 2017. A UN Environment Synthesis Report*. («Отчет о разнице в выбросах за 2017 год. Обобщающий отчет Программы ООН по окружающей среде»). Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/FGR_2017.pdf?isAllowed=y&sequence=1.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2015r.). *Adoption of the Paris Agreement*. («Принятие Парижского соглашения»). FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. Paris. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/019r01.pdf>.
- van der Esch, S., ten Brink, W., Stehfest, E., Bakkenes, M., Sewell, A., Bouwman, A. и др. (2017r.). *Exploring Future Changes in Land Use and Land Condition and the Impacts on Food, Water, Climate Change and Biodiversity: Scenarios for the UNCCD Global Land Outlook*. («Изучение будущих изменений в землепользовании и состоянии земель и воздействия на продовольствие, воду, изменение климата и биоразнообразие: сценарии для «Глобальной земельной перспективы» КБО ООН»). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-exploring-future-changes-in-land-use-and-land-condition-20176b.pdf>.
- van der Zwaan, B.C.C., Röslér, H., Kober, T., Aboumahboub, T., Calvin, K.V., Gernaat, D.E.H.J. и др. (2013r.). A cross-model comparison of global long-term technology diffusion under a 2°C climate change control target. («Межмодельное сравнение глобального долгосрочного распространения технологий в рамках задачи по контролю за изменением климата на 2°C»). *Climate Change Economics* 4(4), стр. 1–24. <https://doi.org/10.1142/S2010007813400137>.
- van Dingenen, R., Dentener, F., Striina, M., Lettao, J., Marmer, E., Rao, S. и др. (2018r.). TM5-FASST: A global atmospheric source-receptor model for rapid impact analysis of emission changes on air quality and short-lived climate pollutants. («TM5-FASST: Глобальная атмосферная модель источник-рецептор для быстрого анализа воздействия изменений выбросов на качество воздуха и короткоживущие климатические загрязнители»). *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions* 18, стр. 16173–16211. <https://doi.org/10.5194/acp-18-16173-2018>.
- van Puijenbroek, P.J.T.M., Beusen, A.H.W. и Bouwman, A.F. (2019r.). Global nitrogen and phosphorus in urban waste water based on the shared socio-economic pathways. («Глобальный азот и фосфор в городских сточных водах на основе общих социально-экономических путей»). *Journal of Environmental Management* 231, стр. 446–456. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.048>.
- van Puijenbroek, P.J.T.M., Bouwman, A.F., Beusen, A.H.W. и Lucas, P.L. (2015r.). Global implementation of two shared socioeconomic pathways for future sanitation and wastewater flows. («Глобальная реализация двух общих социально-экономических путей для потоков санитарии и сточных вод в будущем»). *Water Science and Technology* 71(2), стр. 227–233. <https://doi.org/10.2166/wst.2014.498>.
- van Ruijven, B.J. (2008r.). *Energy and Development - A Modelling Approach*. («Энергия и развитие – подход к моделированию»). PhD Thesis, Utrecht University. <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/31562/ruijven.pdf?sequence=2>.
- van Sluiseveld, M.A.E., Harmsen, J.H.M., Bauer, N., McColium, D.L., Riahi, K., Tavoni, M. и др. (2015r.). Comparing future patterns of energy system change in 2 °C scenarios with historically observed rates of change. («Сравнение будущих моделей изменения энергосистемы в сценариях 2°C с исторически наблюдаемыми темпами изменения»). *Global Environmental Change* 35, стр. 436–449. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.09.019>.
- van Vuuren, D.P., Kok, M.T.J., Girod, V., Lucas, P.L. и de Vries, B. (2012r.). Scenarios in global environmental assessments: Key characteristics and lessons for future use. («Сценарии глобальных экологических оценок: основные характеристики и уроки для будущего использования»). *Global Environmental Change* 22(4), стр. 884–895. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.06.001>.
- van Vuuren, D.P., Kok, M., Lucas, P.L., Prins, A.G., Alkemade, R., van den Berg, M. и др. (2015r.). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050. Explorations using the IMAGE integrated assessment model. («Пути достижения к 2050 году ряда амбициозных глобальных целей в области устойчивого развития: исследования с использованием модели комплексной оценки IMAGE»). *Technological Forecasting and Social Change* 98, стр. 303–323. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.005>.
- van Vuuren, D.P., Stehfest, E., Gernaat, D., Doelman, J.C., Van den Berg, M., Harmsen, M. и др. (2017a). Energy, land-use and greenhouse gas emissions trajectories under a green growth paradigm. («Траектории выбросов энергии, землепользования и парниковых газов в рамках парадигмы зеленого роста»). *Global Environmental Change* 42(1), стр. 237–250. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.008>.
- van Vuuren, D.P., Hof, A.F., van Sluiseveld, M.A.E. и Riahi, K. (2017b). Open discussion of negative emissions is urgently needed. («Срочно необходимо открытое обсуждение отрицательных выбросов»). *Nature Energy* 2(12), стр. 902–904. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0055-2>.
- van Vuuren, D.P., Stehfest, E., Gernaat, D.E.H.J., van den Berg, M., Bijl, D.L., de Boer, H.S. и др. (2018r.). Alternative pathways towards the 1.5 degree target focusing on the use of negative emission technologies. («Альтернативные пути достижения цели 1,5 градуса с упором на необходимость использования технологий с отрицательными выбросами»). *Nature Climate Change* 8(5), стр. 391–397. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0119-8>.
- van Vuuren, D.P., van Soest, H., Riahi, K., Clarke, L., Krey, V., Krieger, E. и др. (2016r.). Carbon budgets and energy transition pathways. («Углеродные бюджеты и пути энергетического перехода»). *Environmental Research Letters* 11(7). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/075002>.
- van Zanten, N.H.E., Bikker, P., Meerburg, B.G. и de Boer, I.J.M. (2018r.). Attributional versus consequential life cycle assessment and feed optimization: Alternative protein sources in pig diets. («Атрибуционная против последовательной оценки жизненного цикла и оптимизация кормов: альтернативные источники белка в рационах свиней»). *The International Journal of Life Cycle Assessment* 23(1), стр. 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1299-6>.
- van Zon, A. и Muysken, J. (2003r.). *Health as a Principal Determinant of Economic Growth*. («Здоровье как главный фактор экономического роста»). Maastricht Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology, Maastricht University. <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1144/rm2003-021.pdf>.
- Verner, D. (2004r.). *Education and Its Poverty-Reducing Effects: The Case Of Paraíba, Brazil*. («Образование и его влияние на сокращение бедности: пример Парайбы, Бразилия»). World Bank Policy Research Working Paper, Washington, D.C. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/14083/wps3321.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- van Stechow, C., Minx, J.C., Riahi, K., Jewell, J., McColium, D.L., Callaghan, M.W. и др. (2016r.). 2 °C and SDGs: United they stand, divided they fall? («2°C и ЦУП: когда едины, стоят, когда разделены – падают?»). *Environmental Research Letters* 11(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/034022>.
- Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P. и др. (2010r.). Global threats to human water security and river biodiversity. («Глобальные угрозы водной безопасности человека и биоразнообразию рек»). *Nature* 467(7315), стр. 555–561. <https://doi.org/10.1038/nature09440>.
- Wada, Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S. и др. (2016r.). Modeling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WfAs) initiative and its approaches. («Моделирование глобального водопользования в XXI веке: инициатива «Water Futures and Solutions» (WfAs) и ее подходы»). *Geoscientific Model Development* 9(1), стр. 175. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016>.
- Wada, Y., Gleeson, T. и Eshnault, L. (2014r.). Wedge approach to water stress. («Клиновидный подход к водному стрессу»). *Nature Geoscience* 7(9), стр. 615. <https://doi.org/10.1038/ngeo2241>.
- Wanner, N., Cafiero, C., Troubat, N. и Conforti, P. (2014r.). *Refinements to the FAO Methodology for Estimating the Prevalence of Undernourishment Indicator*. («Уточнения к методологии ФАО для оценки показателя распространенности недоедания»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-i4045e.pdf>.
- Water and Sanitation Program (2004r.). *The Case for Marketing Sanitation*. («Аргументы в пользу маркетинговой санитарии»). http://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/af_marketing.pdf.
- Watt, S. и Chamberlain, J. (2011r.). Water, climate change, and maternal and newborn health. («Вода, изменение климата и здоровье матерей и новорожденных»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3(6), стр. 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.10.008>.
- Weitz, N., Carlsen, H., Nilsson, M. и Skånberg, K. (2018). Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. («К установлению системных и контекстных приоритетов для реализации Повестки дня на период до 2030 года»). *Sustainability Science* 13(2), стр. 531–548. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>.
- West, P.C., Gerber, J.S., Engstrom, P.M., Mueller, N.D., Brauman, K.A., Carlson, K.M. и др. (2014r.). Leverage points for improving global food security and the environment. («Точки приложения усилий для улучшения глобальной продовольственной безопасности и окружающей среды»). *Science* 345(6194), стр. 325–328. <https://doi.org/10.1126/science.1246067>.
- Wicke, B. (2011r.). *Bioenergy Production on Degraded and Marginal Land: Assessing its Potentials, Economic Performance, and Environmental Impacts for Different Settings and Geographical Scales*. («Производство биоэнергии на деградированных и маргинальных землях: оценка его потенциала, экономических показателей и воздействия на окружающую среду для различных условий и географических масштабов»). Utrecht University. <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/203772/wicke.pdf>.



Wolff, S., Schrammeijer, E.A., Schulp, C.J.E. и Verburg, P.H. (2018r.). Meeting global land restoration and protection targets: What would the world look like in 2050? («Достижение глобальных целей восстановления и защиты земель: как будет выглядеть мир в 2050 году?») *Global Environmental Change* 52, стр. 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.08.002>.

Wood, S.L.R., Jones, S.K., Johnson, J.A., Brauman, K.A., Chaplin-Kramer, R., Fremier, A. и др. (2018r.). Distilling the role of ecosystem services in the sustainable development goals. («Выделение роли экосистемных услуг в целях устойчивого развития»). *Ecosystem Services* 29, стр. 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.010>

World Economic Forum (2017r.). *Shaping the Future of Global Food Systems: A Scenarios Analysis* («Формируя будущее глобальных продовольственных систем: анализ сценариев. Формирование будущего глобальных товарных систем: анализ сценариев»). Geneva: World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/IP/2016/NVA/WEF_FSA_FutureofGlobalFoodSystems.pdf.

World Health Organization (2006r.). *WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide: Global Update 2005. Summary of Risk Assessment*. («Руководящие принципы ВОЗ по качеству воздуха для твердых частиц, озона, диоксида азота и диоксида серы: глобальные обновления 2005г. Краткое изложение оценки рисков»). Geneva. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf?jsessionid=F232D7F7BDD673090F5BB2309F58CAA8?sequence=1.

World Health Organization (2014r.). *Who Guidelines for Indoor Air Quality: Household Fuel Combustion*. («Руководящие принципы ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: сжигание топлива в домохозяйствах»). Geneva. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/141496/9789241548885_eng.pdf?sequence=1

World Health Organization and United Nations Children's Fund (2017r.). *Reaching the Every Newborn National 2020 Milestones Country Progress, Plans and Moving Forward*. («Достижение национальных вех в 2020 году для каждого новорожденного: достижения стран, планы и движение вперед»). Geneva. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255719/9789241512619-eng.pdf?sequence=1>.

World Water Assessment Programme (2003r.). *Water for People: Water for Life, The United Nations World Water Development Report*. («Вода для людей: вода для жизни, доклад ООН о мировом развитии водных ресурсов»). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001297/129726e.pdf>.

Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S. и др. (2006r.). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. («Воздействие утраты биоразнообразия на экосистемные услуги океана»). *Science* 314(5800), стр. 787–790. <https://doi.org/10.1126/science.1132294>.

Xu, Y. и Ramanathan, V. (2017r.). Well below 2 °C: Mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes. («Значительно ниже 2°C: стратегии смягчения последствий для предотвращения опасных или катастрофических изменений климата»). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(39), стр. 10315–10323. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618481114>

Yamagata, Y., Hanasaki, N., Ito, A., Kinoshita, T., Murakami, D. и Zhou, Q. (2018r.). Estimating water–food–ecosystem trade-offs for the global negative emission scenario (IPCC-RCP2.6). («Оценка компромиссов между водой, продовольствием и экосистемой для сценария глобальных отрицательных выбросов (IPCC-RCP2.6)»). *Sustainability Science* 13(2), стр. 301–313. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0522-5>

Yoshikawa, H., Aber, J.L. и Beardslee, W.R. (2012r.). The effects of poverty on the mental, emotional, and behavioral health of children and youth: Implications for prevention. («Влияние бедности на психическое, эмоциональное и поведенческое здоровье детей и молодежи: последствия для профилактики»). *American Psychologist* 67(4), стр. 272–284. <https://doi.org/10.1037/a0028015>

Zhang, W., Cao, G., Li, X., Zhang, H., Wang, C., Liu, Q. и др. (2016r.). Closing yield gaps in China by empowering smallholder farmers. («Устранение разрывов в урожайности в Китае за счёт расширения прав и возможностей мелких фермеров»). *Nature* 537(7622), стр. 671–674. <https://doi.org/10.1038/nature19368>

Zhang, X., Davidson, E.A., Mauzerall, D.L., Searchinger, T.D., Dumas, P. и Shen, Y. (2015r.). Managing nitrogen for sustainable development. («Управление азотом для устойчивого развития»). *Nature* 528, стр. 51–59. <https://doi.org/10.1038/nature15743>

Zhao, Z.Q., Bai, Z.H., Winiwarter, W., Kiesewetter, G., Heyes, C. и Ma, L. (2017r.). Mitigating ammonia emission from agriculture reduces PM_{2.5} pollution in the Hai River Basin in China. («Снижение выбросов аммиака в сельском хозяйстве снижает загрязнение PM_{2.5} в бассейне реки Хай в Китае»). *Science of the total environment* 609, стр. 1152–1160. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.240>

Zhou, X. и Moinuddin, M. (2017r.). *Sustainable Development Goals Interlinkages and Network Analysis: A Practical Tool for SDG Integration and Policy Coherence*. («Взаимосвязь целей в ЦУР и устойчивого развития и сетевой анализ: практический инструмент для интеграции ЦУР и политической согласованности»). Institute for Global Environmental Strategies. Hayama. https://pub.iges.or.jp/pub_file/igesresearch-reportsdg/download

Zhu, R., Hu, J., Bao, X., He, L., Lai, Y., Zu, L. и др. (2016r.). Tailpipe emissions from gasoline direct injection (GDI) and port fuel injection (PFI) vehicles at both low and high ambient temperatures. («Выбросы из выхлопной трубы от автомобилей с прямым впрыском (GDI) и распределённым впрыском топлива (PFI) как при низких, так и при высоких температурах окружающей среды»). *Environmental Pollution* 216, стр. 223–234. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.066>

Zimmerman, N., Wang, J.M., Jeong, C.-H., Wallace, J.S. и Evans, G.J. (2016r.). Assessing the climate trade-offs of gasoline direct injection engines. («Оценка климатических компромиссов бензиновых двигателей с прямым впрыском»). *Environmental science and technology* 50(15), стр. 8385–8392. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01800>







Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам



Ведущий автор-координатор: Лаура Перейра (Центр сложных систем в переходный период, университет Стелленбос)

Ведущие авторы: Гассем Асрар (Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория), Лаур Хессе Фишер (Массачусетский технологический институт), Ангель Хсу (Йельский университет), Жанна Нель (Университет Врие, Амстердам), Надя Ситас (Совет по научным и промышленным исследованиям, ЮАР), Джеймс Уорд (Университет Южной Австралии), Джуст Вервурт (Утрехтский университет),

Соавторы: Одирилве Селомане (Стокгольмский центр устойчивости, Стокгольмский университет), Кристофер Трисос (Национальный центр социально-экологического синтеза, Соединённые Штаты Америки), Томас Мэлоун (Массачусетский технологический институт), Яолинь Чжан (колледж Йель-НУС)

Аспиранты ГЭП: Рохан Бхаргава (Утрехтский университет), Мэнди Ангель ван ден Энде (Утрехтский университет), Эми Вайнфуртер (Йельский университет)



Основные положения

Задача устойчивого развития предлагает возможность для более эффективной интеграции глобальных и местных сценарных подходов в экологические оценки и прогнозы для поддержания принятия решений по всем 17 Целям устойчивого развития (ЦУР) на всех уровнях (т.е. местном, национальном, региональном и глобальном) (установлено, но не окончательно). Взгляд «снизу-вверх» на будущее, основанный на местных сценариях и практиках, предлагает потенциальные преимущества для изучения альтернативных вариантов будущего, основанных на местных реалиях и начинающихся с существующих практических действий, которые можно соответствующим образом масштабировать. Привязывание подходов «сверху-вниз» и «снизу-вверх» к многоуровневой разработке сценариев даёт возможность глобальным процессам информировать местные действия и учитывать локальные действия в глобальных соглашениях. Совместная разработка подходов с различными заинтересованными сторонами поможет преодолеть текущие ограничения в масштабировании инноваций вверх, наружу и в глубину, а также в передаче ценных уроков и результатов с местного на региональный и глобальный уровни, и наоборот {23.1}.

Подход «снизу-вверх» включает широкий спектр научных и ориентированных на практические действия знаний, точек зрения и мнений о желаемом мире будущего и способах его достижения, включая пути достижения долгосрочных целей устойчивого развития (например, ЦУР) (установлено, но не окончательно). Поскольку нет однозначного ответа на вопрос о достижении устойчивости, важно иметь несколько точек зрения для определения различных желаемых вариантов будущего. Благодаря сочетанию платформ краудсорсинга, совместных семинаров в разных регионах мира, анализа существующих решений в области устойчивого развития и оценки региональных перспектив, могут быть реализованы новые методы увязки общих результатов глобальных моделей с дополнительной информацией и пониманием на местном уровне. Результат внедрения такой инновационной системы предоставляет полезную и актуальную информацию и знания для политиков и практиков, позволяющую принимать более обоснованные решения о том, как достичь устойчивое будущее {23.4, 23.6}.

В настоящее время предпринимаются активные действия «снизу-вверх» по реализации ЦУР и других многосторонних экологических соглашений, а также усилия по поддержке и облегчению сотрудничества между ними (установлено, но не окончательно). Обзор платформ инициатив «снизу-вверх» даёт предварительное представление о широте и глубине идей, действий и программ, направленных на достижение целей устойчивого развития. Подавляющее большинство платформ имеют глобальный уровень охвата, опираясь на примеры и поощряя связи со всего мира. Большинство платформ способствуют обмену знаниями и поиску решений двумя способами. Во-первых, посредством сбора примеров, решений и передовых практик (например, Рамочная конвенция ООН об изменении климата [РКИК ООН] «Момент для изменения маяка», решения PANORAMA

для здоровой планеты; WOCAT; см. Приложение 23-1) и, во-вторых, путём создания форумов для обмена техническими или региональными инструментами и ноу-хау для деятельности на местах (например, Платформа знаний Biofin, ClimateTechWiki). Другие платформы используют конкурсы или краудсорсинг для генерации и синтеза решений сложных вопросов (например, VertMTL, MIT Climate CoLab). Эти платформы подчёркивают важность вовлечения более широкого круга людей в дополнение к государственным политикам и инициативам {23.9}.

Региональные оценки ГЭП подчёркивают важные глобальные экологические проблемы в будущем, но также выделяют региональные приоритеты и решения, имеющие решающее значение в процессах принятия решений (точно установлено). Оценка ГЭП-Африка сосредоточила своё внимание на так называемом скачкообразном развитии и сделала упор на низкоуглеродную, устойчивую инфраструктуру для удовлетворения потребностей в продовольствии, энергии, воде и жилье при сохранении экологических активов континента. В Азиатско-Тихоокеанском регионе были разные региональные приоритеты, в том числе снижение риска бедствий в качестве важного соображения, а умные города были обозначены как потенциальные решения с учётом тенденций в области народонаселения и урбанизации. Латинская Америка и Карибский бассейн сосредоточили внимание на отделении экономического роста от использования природных ресурсов посредством устойчивого управления и устойчивости на основе экосистем. Европа признала необходимость изменения образа жизни и потребления для достижения целей устойчивого развития. Северная Америка предоставила анализ сценариев, но подчеркнула технологические инновации и информационную революцию в качестве механизмов достижения устойчивого развития. Западная Азия выделила мир и безопасность и важность комплексного управления ресурсами для управления ограниченными природными ресурсами, как вода. Хотя изменение климата является движущей силой, рассматриваемой во всех регионах, пути адаптации и смягчения последствий предлагаются в рамках {23.10}.

В анализе «снизу-вверх» существуют пробелы в данных и знаниях, что подчёркивает необходимость расширения совместных подходов среди разных масштабов (не подтверждено). Пробелы, связанные с этими процессами «снизу-вверх», можно разделить на четыре основные категории следующим образом. (1) Пробелы во взаимосвязях между регионами: связи и взаимозависимости между регионами не выделялись в большинстве региональных оценок. (2) Пробелы, связанные с такими сквозными темами, как гендер, справедливость и неравенство, отсутствующими во всех оценках, кроме оценок для Африки, Латинской Америки и Карибского бассейна. Скорее всего, они будут решаться «снизу-вверх». (3) Пробелы, связанные с конкретными ресурсами: меры по пресной воде и океанам менее всего рассматриваются в инициативах «снизу-вверх». Предложения и инициативы Climate CoLab были



сосредоточены на вмешательствах в области пресной воды, в основном, на WASH (водоснабжение, санитария и гигиена), и никакие инициативы «снизу-вверх» не касались опреснения или регулирования океана. (4) Пробелы, связанные с благосостоянием людей: они включают решения, в основном ориентированные на сокращение бедности, в то время как охрана здоровья матери и ребёнка была рассмотрена только в одном предложении Climate CoLab. Это подчёркивает важную область для государственного вмешательства {23.9}.

Совместные подходы к выявлению и оценке преобразующих решений и разметке путей к большей устойчивости могут предоставить лицам, принимающим решения, полезный ландшафт инициатив и конкретных синергетических решений (установлено, но не окончательно).

Взаимодействуя с заинтересованными сторонами через глобальные семинары и Climate CoLab, ГЭП-6 может собрать множество разнообразных решений и видений, которые могут дополнять и потенциально использоваться в количественной информации в моделях комплексной оценки. Эти совместные подходы могут помочь сместить фокус работы с прогнозами с «что» на «как». Например, особое внимание уделялось продовольственным системам как важнейшим точкам вмешательства на пути к здоровой планете и здоровым людям. В Главе 22 определены цели по повышению урожайности и общие решения, как изменение рационов питания и сокращение использования пестицидов. Они дополняются инициативами семинаров и Climate CoLab, в которых подробно рассказывается о конкретных кампаниях, проводимых прямо сейчас, и приводятся примеры того, как продвигать изменение рационов и инновации для более высокопроизводительного устойчивого сельского хозяйства, например, компьютерные приложения для продвижения экономики совместного использования для сокращения пищевых отходов в городах; городское сельское хозяйство; аквакультура; обмен знаниями коренного и местного населения {23.12}.

Преобразования в области устойчивости требуют как социальных, так и технических инноваций, а также благоприятной политической среды для надлежащего масштабирования этих идей и решений (установлено, но не окончательно). Преобразования в области устойчивости относятся к системным изменениям, необходимым для перехода от траектории обычного ведения дел к более устойчивому будущему. Преобразование часто разбивается на несколько этапов, с временными

периодами, связанными с проблемным статус-кво, этапом подготовки, на котором начинают развиваться инновации, этапом навигации/ускорения, на котором инновации растут и становятся частью новой системы, и этапом институционализации, на котором более желательная система становится устойчивой в долгосрочной перспективе. Для успешного проведения преобразований на каждом из этих этапов требуются сильные благоприятные условия управления. Эти благоприятные условия лучше всего разбить на:

- ❖ Поддерживающие условия для соответствующего масштабирования инноваций (создание и поддержание рынков для инноваций; поддержание инновационных экспериментов и обучения; мобилизация финансовых ресурсов; мобилизация человеческих ресурсов)
- ❖ Разрушающие условия для ослабления существующих проблемных структур (контрольные политики; реформа правил; сокращение поддержки существующего режима; изменения в сетях и ключевых участниках и их отношениях) {23.12}.

Комбинированный анализ решений «снизу-вверх» и региональных решений для достижения здоровой планеты и здоровых людей подчёркивает необходимость рассмотрения всего круга участников, чтобы обеспечить справедливое распределение и справедливое представление о том, где следует ожидать действий (установлено, но не окончательно).

Многие решения дают развивающимся странам возможность перейти на более устойчивые и справедливые траектории развития. Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) играет важную роль в качестве инструмента для стимулирования изменений. Более того, роли различных социальных акторов раскрываются «снизу-вверх». Например, во многих инициативах, оцениваемых в этом докладе, важная роль отводится государственным субъектам на уровне городов, а также глобальным сетям, таким как устойчивые города или энергетические кооперативы. Основываясь на опыте ГЭП-6 в будущем может быть улучшена совместная работа за счёт глобального взаимодействия с заинтересованными сторонами более разнообразного происхождения, сосредоточения внимания на сборе важных для политик данных, таких как роли действующих лиц и препятствия на пути к изменениям, а также дальнейшего совершенствования процессов трансформации и последствий для справедливости предлагаемых вмешательств {23.13}.



23.1 Введение

Быстрые темпы и масштабы социальных и экологических изменений в антропоцене, когда деятельность человека доминирует над большинством процессов на Земле (Crutzen 2006г.; Leach и др. 2013г.; Steffen и др. 2015г.), меняют методы проведения оценок. Глобальные экологические оценки (включая ГЭП-6) смещают акцент с текущих тенденций (например, каково текущее состояние биоразнообразия?) к необходимым преобразованиям для более устойчивого будущего и средствам их достижения (например, какие вмешательства необходимы для удержания глобального потепления ниже 1,5°C?) (Kowarsch и др. 2017г.; Minx и др. 2017г.). Лица, принимающие решения, учёные и практики требуют более глубокого и чёткого внимания к вариантам реагирования и анализу политик (Jabbour и Flachsland 2017г.). Этот сдвиг в намерениях и направлениях особенно актуален в контексте целей в области устойчивого развития (ЦУР), в которых страны поставили перед собой амбициозные задачи по достижению к 2030 году широкого круга общепринятых и интегрированных социальных, экономических и экологических целей. Принятие долгосрочных решений осложняется тем фактом, что будущее неопределено, и зачастую неочевидно, как существующие политики и практики могут быть преобразованы для достижения желаемых результатов в будущем (Miller 2013г.; Miller, Poli и Rossel 2013г.; Bennett и др. 2016г.).

Глобальные экологические оценки извлекают, синтезируют и интерпретируют существующую информацию способами, актуальными для принимающих решения лиц, и могут помочь правительствам достичь консенсуса при заключении сложных международных соглашений и договоров (например, Парижского климатического соглашения и Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года) (Jabbour и Flachsland 2017г.). Однако хотя глобальные экологические оценки часто основываются на количественных сценариях глобального масштаба для оценки потенциальных будущих событий и преодоления неопределённости (van Vuuren и др. 2012г.), они не могут интегрировать динамику, способную соединить локальный, региональный и глобальный масштабы (Bennett и др. 2003г.). Более того, модели комплексной оценки, подобные используемым в Главе 22 для разработки количественных глобальных сценариев, пытаются моделировать решения, затрагивающие несколько уровней юрисдикции, а также различных субъектов, и поэтому не могут уловить влияние тенденций, возникающих в субглобальных масштабах. В результате, хотя такие сценарии представляют архетипические, глобально унифицированные варианты будущего, лицам, принимающим решения, не всегда ясно, как национальные политики могут использовать их таким образом, чтобы они были ориентированы на местные решения и действия (Biggs и др. 2015г.; Pereira и др. 2018а).

Успешная реализация трансформационных путей требует понимания:

- i. как трансформационные изменения происходят на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях;
- ii. какие участники и какие прорывные технологии (то есть те, которые заменяют существующие технологии, создавая новые рынки) вызывают такие изменения;
- iii. какими могут быть последствия трансформирующих действий с точки зрения межуровневых связей (Cash и др. 2006г.; Feola 2015г.; Patterson и др. 2017г.).

Именно здесь решающее значение имеет сочетание сценариев «сверху-вниз» и анализа «снизу-вверх».

В данной главе даётся оценка процессов участия и местных практик, направленных на изменение будущего, и меры вмешательства, предложенные в Главе 22, обосновываются существующими примерами. В следующих разделах представлена справочная информация о межуровневом взаимодействии в субглобальных оценках и существующих исследованиях по агрегированию местных практик для эффективного осуществления ЦУР. В последующих разделах описывается методология, использованная для анализа ГЭП-6 «снизу-вверх», а затем следуют выводы оценки и идеи, полученные в результате анализа.

23.2 Интеграция глобальных оценок и анализа «снизу-вверх»

Оценка трансформационных путей может проводиться с глобального на локальный или с локального на глобальный уровни. Например, в Главах 21 и 22 представлен глобальный анализ сценариев и путей, но такой анализ также может проводиться на местном и региональном уровнях. Кроме того, пути могут быть сформулированы «снизу-вверх», используя существующие потенциально трансформирующие инициативы в качестве отправной точки (Pereira и др. 2018b). Как описано в Главе 22, глобальные сценарии объединяют модели и данные в глобальном масштабе для прогнозирования вероятных путей и результатов будущего. Эти методы используются для изучения широкого спектра возможных вариантов будущего (исследовательских сценариев) и воздействия рекомендуемых решений или политических вариантов (сценарии поиска целей) (van Vuuren и др. 2012г.; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] [МНПБЭУ] [IPBES] 2016г.). Однако большинство глобальных подходов и моделей комплексной оценки не могут эффективно взаимодействовать с: (1) ролями и поведением конкретных субъектов, и многоуровневыми политическими механизмами, поддерживающими трансформацию, (2) разрушительными технологиями и (3) географической дезагрегацией.

Коллективные, локальные сценарные подходы, напротив, могут использовать существующие нарративы и инициативы для представления и наблюдения за



поведением акторов, рассмотрения подрывных изменений и разработки путей к будущему, учитывающих местный контекст и являющихся практичными (Merrig и др. 2018г.). Однако эти локальные сценарии сталкиваются с проблемой увеличения масштабов и передачи накопленных знаний и результатов отдельных случаев с местного на региональный и глобальный уровни. Кроме того, локальным подходам не хватает специфичности основанных на моделях подходов, поскольку они часто лишь частично оцениваются количественно или агрегированы, что ограничивает их применимость на более высоких уровнях.

Исходя из этих альтернативных отправных точек, многоуровневые сценарии могут развиваться в двух направлениях. Масштаб глобальных сценариев может быть уменьшен «сверху-вниз» для использования на региональном и местном уровнях; а локальные сценарии могут быть агрегированы с помощью подходов «снизу-вверх», чтобы дополнить глобальные сценарии добавлением локальных контекстов для устранения предубеждений и допущений. Масштабирование глобальных сценариев изучается и широко публикуется (Zurek и Henrichs 2007г.; Mason-D'Croz и др. 2016г.; Palazzo и др. 2017г.). Создание глобальных сценариев

посредством агрегирования подходов «снизу-вверх» или других инновационных методов масштабирования локальных сценариев, напротив, не получило большого внимания со стороны исследователей. Эта область предлагает множество потенциальных преимуществ для интеграции более творческих вариантов будущего в разных масштабах в глобальные экологические оценки, чтобы предоставить более полезную информацию для обоснования политик и решений (Bennett и др. 2016г.).

23.3 Субглобальные оценки в многоуровневом контексте

Региональные или субглобальные оценки, основанные на сценариях «сверху-вниз», предлагают полезную информацию и опыт навигации в многомасштабной и кросс-масштабной динамике. Существуют значительные проблемы, связанные с созданием и объединением сценариев разных масштабов и уровней, но и значительные возможности для большей актуальности для политик. В существующей литературе, в основном, предполагается, что сценарии более высокого уровня (глобальные) могут служить основой для сценариев более низкого уровня (регионального, национального или



Вставка 23.1: МНПБЭУ и сценарные процессы «снизу-вверх»

Методологическая оценка сценариев и моделей МНПБЭУ исследовала основу того, как сценарии могут использоваться в качестве инструментов для принятия решений (IPBES 2016г.). Как и ГЭП, МНПБЭУ стремится связать науку с политикой в различных масштабах при помощи региональных оценок, используемых в качестве базы научных знаний для разработки политик. В целом, МНПБЭУ фокусируется на состоянии планеты, связанном с биоразнообразием, экосистемами и вкладом природы в жизнь людей, основанным на взаимодействии между человеческим и нечеловеческим миром (Pascual и др. 2017г.). Результаты региональных оценок показывают, что экосистемы и, следовательно, их услуги всё больше деградируют, поэтому существует большая потребность в изучении политик, направленных на решение этой проблемы, от локального до глобального уровней (IPBES 2016г.). МНПБЭУ проводит обзоры сценариев как на глобальном (готовится глобальный отчёт МНПБЭУ), так и на региональном уровне (IPBES 2018a; IPBES 2018b; IPBES 2018c; IPBES 2018d), что позволяет более конкретно сосредоточить внимание на том, как прогнозы будущего «снизу-вверх» могут способствовать формированию глобальных описаний и помочь в лучшем понимании того, как достичь более желательного будущего, взаимосвязанных систем человек-природа и устойчивого развития (Lundquist и др. 2017г.).

В литературе растёт консенсус в отношении того, что сценарии можно сделать более полезными, особенно в процессе МНПБЭУ, за счёт творческой разработки восходящих, разнообразных, многомасштабных сценариев с более активным участием заинтересованных сторон, согласованных в глобальном сценарном контексте (Kok и др. 2016г.; Rosa и др. 2017г.). Это было усилено в выводах о необходимости наращивания потенциала в роли сценариев в принятии решений – ключевом выводе некоторых региональных оценок МНПБЭУ (см. IPBES 2018a; IPBES 2018b). В ответ на это экспертная группа МНПБЭУ Зс по сценариям и моделированию определила дальнейшие шаги по заполнению пробелов в сценарных упражнениях (Rosa и др. 2017г.).

Группа экспертов признала, что:

1. сценарии не учитывают политические цели, связанные с охраной природы и социально-экологические обратные связи
2. сценарии обычно актуальны только на определённом пространственном уровне
3. природа и её вклад в жизнь людей рассматриваются как следствие человеческих решений, а не как центр анализа (Lundquist и др. 2017г.).

Для решения этих проблем группа экспертов инициировала разработку набора многомасштабных сценариев будущего природы, основанных на позитивном видении взаимоотношений человека с природой. Первым шагом в этом процессе стал семинар по визуализациям с участием представителей различных секторов и экспертов (4–8 сентября 2017г. в Окленде, Новая Зеландия; см. Lundquist и др. 2017г.). Используя адаптированный подход Maopo mash-up, основанный на Pereira и др. (2018a), в результате семинара были выработаны семь визуализаций позитивного будущего на основе сценария «снизу-вверх», который будет далее развиваться в плане работы экспертной группы. Процесс преобразования визуализаций в сценарии, которые могут иметь количественный элемент для моделирования, а также для заполнения пробелов, будет включать итерационные циклы визуализаций, консультации с заинтересованными сторонами и моделирование на различных форумах (Lundquist и др. 2017г.).



местного масштаба) пятью способами (Zurek и Henrichs 2007г.; Таблица 1. стр. 1292):

- i. сценарии между разными уровнями рассматриваются как *эквивалентные* во всех аспектах, если то, что считается истинным на глобальном уровне, верно и на локальном уровне;
- ii. они *согласованы*, когда все ключевые допущения, формирующие глобальные сценарии, могут использоваться для ограничения сценариев локального уровня. Как правило, именно так разрабатывались региональные оценки ГЭП перед ГЭП-6 (то есть региональные оценки, обсуждаемые в этой главе);
- iii. менее напрямую связанные сценарии считаются *связанными*, если они разделяют некоторые, но не все, базовые предположения о будущем на всех уровнях, при этом другие предположения обычно являются специфическими для каждого уровня. Примером может служить набор региональных сценариев, созданных с учётом политических соображений Западной Африки, но связанных, с точки зрения некоторых ключевых предположений, с глобальными сценариями, разработанными сообществом Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) (см. Palazzo и др. 2017г.);
- iv. *сопоставимые* наборы сценариев исследуют тот же набор тем и проблем, но не связаны с точки зрения ключевых предположений о будущем. Региональные оценки МНПБЭУ в определённой степени следовали этому процессу, используя архетипы сценариев в качестве инструментов для сравнения в разных регионах (Sitas и Hartáková и др. представлено для публикации);
- v. *независимые* сценарии могут расширять эти способы дальше, основываясь на различных проблемах и направлениях.

В научной литературе показано, как сценарии более высокого уровня могут быть интегрированы с более локальными наборами сценариев – со связями сценариев в диапазоне от тех, которые близки к эквивалентности (Kok и др. 2015г.), до тех, которые имеют сопоставимые наборы сценариев (Mason-D'Croz и др. 2016г.). Однако существует серьёзный пробел в существовании исследований, использующих сценарии местного и регионального уровня для информирования сценариев глобального уровня посредством подхода «снизу-вверх». Это основной новый фокус в прогнозах, представленных ГЭП-6.

И ГЭП, и МНПБЭУ разделяют интерес к сценариям «снизу-вверх» будущего (IPBES 2016г.; Rosa и др. 2017г.; Lundquist и др. 2017г.). Региональные оценки МНПБЭУ предлагают важную точку для сравнения, включающую широкий обзор субглобальных сценариев и возможных путей (см. Вставку 23.1). Ещё одним весьма актуальным примером использования региональных путей и сценариев является Исследовательская программа CGIAR по изменению климата, сельскому хозяйству и продовольственной безопасности (Verwoort и др. 2014г.). Это позволяет понять, как развитие пути может быть напрямую связано с

формулированием политик в различных субглобальных регионах.

23.4 Варианты будущего при подходах «снизу-вверх» на основе существующих местных практик

Необходимость учитывать вклад инициатив «снизу-вверх» официально признается в глобальных оценках. Это демонстрирует как политическую приверженность реализации «снизу-вверх», так и потенциал, предлагаемый для достижения экологических целей, как декарбонизация к 2050 году. В пятом оценочном докладе МГЭИК в Главе 12, посвящённой населённым пунктам, инфраструктуре и пространственному планированию, признаётся роль местных субъектов в смягчении глобального климата (Seto и др. 2014г.). Обобщающий отчёт Программы ООН по окружающей среде «Разрывы в уровнях выбросов» за 2016 год впервые включал оценку множества исследований, в которых количественно определялся дополнительный вклад местных субъектов в смягчение последствий (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2016г.). Этот анализ показал, что субнациональные и негосударственные субъекты могут снизить выбросы на эквивалент 0,4–10,0 гигатонн CO₂ в 2020 году. Эти снижения помогут сократить разрыв в 12–14 Гт в 2030 году между сокращением выбросов национальными правительствами и тем, что необходимо сократить согласно глобальными сценариям, чтобы избежать повышения глобальной температуры на 2°C, хотя в последнем отчёте МГЭИК подчёркивается необходимость принятия глобальных мер по достижению целевого показателя 1,5°C (IPCC 2018г.). В сентябре 2018 года губернатор Калифорнии Джерри Браун и бывший мэр Нью-Йорка Майкл Блумберг организовали Глобальный саммит действий по борьбе с изменением климата, на котором была подчёркнута роль, которую могут сыграть различные субъекты, такие как университеты, организации гражданского общества, предприятия и местные органы власти через процессы «снизу-вверх» и совместные процессы для решения проблемы изменения климата (Global Climate Action Summit 2018г.). Решающая роль городов в адаптации к изменению климата и смягчении его последствий также была обозначена в отчёте Сети исследований изменения климата в городах, который определяет пути к устойчивым городским преобразованиям (Rosenzweig и др. 2018г.).

Несколько подходов «снизу-вверх» к будущему определяют местные практики и мелкомасштабные инициативы в области устойчивого развития на различных географических уровнях и в разных секторах. На глобальном уровне проекты «Seeds of Good Anthropocenes» и Climate CoLab являются двумя примерами таких инициатив. Проект «Seeds of Good Anthropocenes» разрабатывает набор местных, социальных, технологических, экономических, экологических и социально-экологических инициатив, помогающих предвидеть позитивное экологическое будущее (Bennett и др. 2016г.). Climate CoLab – онлайн-



платформа, где каждый может представить и обсудить решения по изменению климата (Malone и др. 2017г.). В то время, как проект «Seeds of Good Anthropocenes» направлен на выявление и исследование практик местных инициатив, Climate CoLab фокусируется, в первую очередь, на процессе выявления, развития и оценки инициатив с помощью механизма краудсорсинга. Примером глобальной базы данных по конкретным секторам является Всемирный обзор подходов и технологий к охране природы (WOCAT). Сеть WOCAT была создана в 1992 году для сбора, документирования, оценки, обмена, распространения и применения знаний для устойчивого управления земельными ресурсами (WOCAT 2018г.). Она была законодателем моды в признании жизненно важного значения устойчивого управления земельными ресурсами и насущной необходимости в соответствующем управлении знаниями. В начале 2014 года она была официально признана Конвенцией ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) в качестве основной рекомендованной базы данных по передовым практикам устойчивого управления земельными ресурсами.

На региональном уровне три проекта Европейского Союза, а именно TESS, TRANSMANGO и PATHWAYS, также собрали местные инициативы по различным экологическим темам. TESS разработала базу данных малых социальных инновационных инициатив в Европе, ориентированных на изменение климата (TESS 2018г.), в то время как TRANSMANGO сосредоточилась на устойчивости продуктов питания (TRANSMANGO 2018г.), а PATHWAYS разработала базу данных о местных и региональных переходах к устойчивой низкоуглеродной Европе (PATHWAYS 2018г.).

Инициатива «Seeds of Good Anthropocenes» (Семена хорошего антропоцена) призывает к «основанным на семенах» сценариям, в которых собранные инициативы «снизу-вверх» увеличиваются, расширяются и углубляются (Bennett и др. 2016г.), а первые мероприятия были недавно завершены (Lundquist и др. 2017г.; Pereira и др. 2018b). Climate CoLab и TESS не исследуют инициативы напрямую через сценарии, но Climate CoLab провела эксперименты, в которых общественности было предложено интегрировать местные предложения для создания планов действий по борьбе с изменением климата на национальном уровне для многих стран и регионов мира (Malone и др. 2017г.). Между тем, TRANSMANGO и PATHWAYS построили сценарии «снизу-вверх». Проект TRANSMANGO основан на 18 тематических исследованиях, направленных на изучение будущих путей перехода к устойчивым продовольственным системам. В отличие от этого, PATHWAYS интегрировала знания из своей базы данных в разработку и анализ путей перехода, но не основывала эти пути на комбинациях инициатив. Хотя существует множество баз данных инициатив «снизу-вверх», которые можно использовать для построения восходящих или основанных на семенах сценариев, ни один глобальный сценарий, относящийся ко всем аспектам изменения окружающей среды, специально не основан на таких инициативах. Методологии от «Seeds of Good Anthropocenes» и TRANSMANGO (Hebinck и др. 2016г.; Hebinck и др. 2018г.; Pereira и др. 2018а) служат

отправной точкой для разработки таких глобальных сценариев «снизу-вверх». Соответствующая литература по планированию «снизу-вверх» и принятию решений (Fraser и др. 2006г.; Reed, Fraser и Dougill 2006г.; Reed 2008г.; Kuramochi, Wakiyama и Kuriyama 2016г.; Nemoto и Biazoti 2017г.) и краудсорсингу (Wiggins и Crowston 2011г.; Gellers 2015г.; Vasileiadou, Huijben и Raven 2016г.), содержат полезные рекомендации по методам, используемым в этой главе.

23.5 Методологическое обоснование и подход

Частью концептуальной основы этой главы является представление о том, что глобальные комплексные оценки и процессы «снизу-вверх», основанные на инновационных практиках, имеют дополнительные преимущества и что их связь даёт уникальные идеи (**Таблица 23.1**). Как указано в Главе 22, глобальное количественное моделирование путей достижения ЦУР имеет то преимущество, что даёт чёткое численное представление о глобальных изменениях, необходимых для достижения этих целей, а также о неожиданных положительных и отрицательных последствиях, которые могут иметь попытки создать эти изменения. Такие глобальные пути также имеют то преимущество, что предлагают контекст, в котором могут быть рассмотрены глобальные движущие силы изменений, подобные тем, что отражены в сценариях невмешательства, представленных в Главе 21. В качестве дополнительного подхода к этим глобальным оценкам в данной главе рассматриваются три дополнительных метода анализа:

- i. оценка существующих платформ с инициативами «снизу-вверх» в области устойчивости;
- ii. оценка местных практик на наглядных примерах краудсорсинга и коллективных подходов;
- iii. анализ субглобальных вмешательств для перехода к более устойчивому будущему, как показано в субглобальных/региональных оценках (**Рисунок 23.1**).

Анализ инициатив на местном уровне предлагает поддержать глобальные пути на реальных примерах и механизмах изменений, особенно когда они основаны на уже осуществляющихся инициативах, даже если они находятся в пилотной или нишевой форме. Субглобальные оценки предлагают региональную специфику, но при этом обеспечивают широко применимый мезоуровневый контекст для национальных и местных путей.

23.6 Изучение широкого спектра инициатив «снизу-вверх»

Более широкий спектр инициатив «снизу-вверх», не охваченных процессами участия, разнообразен, но методы улавливания этого разнообразия ограничены из-за доступности данных. Ряд платформ, объединяющих различные инициативы «снизу-вверх», связанных с окружающей средой и устойчивостью, были определены с помощью онлайн-поиска и кодифицированы. Приложение 23-1, хотя и не является исчерпывающим, представляет образец из около 20 платформ инициатив «снизу-вверх».



Они были выявлены при помощи поиска в Интернете с использованием ключевых слов, включавших «платформу устойчивости» и «экологические инициативы «снизу-вверх», а также на основе предшествующих знаний об инициативах. Эти платформы возглавляются рядом как неправительственных, так и государственных субъектов, и обеспечивают предварительное понимание широты и диапазона идей, действий и программ, направленных на

реализацию и помощь в достижении целей устойчивого развития.

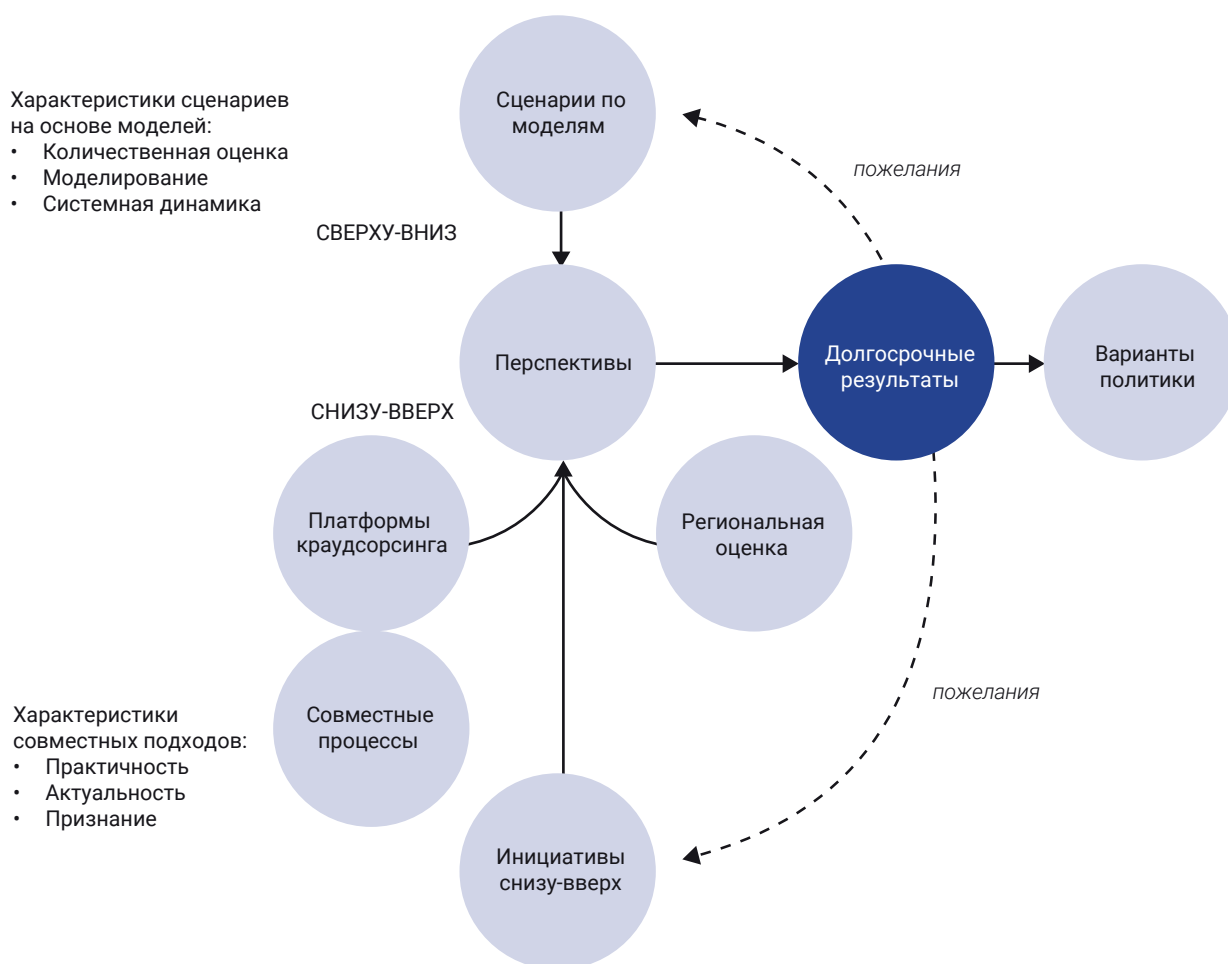
23.7 Совместные инициативы ГЭП-6

Были организованы два совместных процесса для разработки путей «снизу-вверх» с упором на конкретные системные преобразования. Эти пути были разработаны

Таблица 23.1: Различные типы оценочной модели

Модель глобальной комплексной оценки	<ul style="list-style-type: none">❖ Глобальный контекст❖ Интеграция многих измерений изменения❖ Моделирование эффектов глобальных вмешательств❖ Количественная оценка масштабов проблем
Субглобальный	<ul style="list-style-type: none">❖ Региональная контекстуализация вмешательств с точки зрения физических, экономических, политических и культурных условий, проблем и возможностей
Синтез местных практик	<ul style="list-style-type: none">❖ Заполнение вмешательств на макроуровне «кто и как» – множество участников и нововведений, обеспечивающих осуществимость глобальных и региональных путей

Рисунок 23.1: Краткое описание того, как подходы «снизу-вверх» в этой главе дополняют выводы «сверху-вниз» Глав 21 и 22 и как они вместе могут предложить стратегические идеи для Главы 24





для дополнения глобальных моделей комплексной оценки и основаны на разнообразии потенциально трансформирующих практик и знаний на местах. Эти пути также помогают связать ГЭП-6 с заинтересованными сторонами во всём мире. Первым совместным процессом была серия семинаров, проведённых в Бангкоке, Гуанчжоу, Найроби и Сингапуре, где местным заинтересованным сторонам было предложено представить конкретные пути трансформации, основанные на местных практиках, в рамках трёх путей «Дороги из Рио+20» (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency [PBL Агентство оценки окружающей среды Нидерландов] 2012г.): глобальные технологии, децентрализованные решения и изменение образа жизни (UNEP 2017a; UNEP 2017b; UNEP 2017c; UNEP 2018г.). Вторым совместным процессом был онлайн-конкурс, проводившийся совместно с платформой Climate CoLab (см. **Рисунок 21.9**; Climate CoLab 2018г.). В конкурсе участникам предлагалось объединить существующие предложения в рамках платформы Climate CoLab для создания творческих комбинаций действий, способных достичь целей в области изменения климата наряду с другими ЦУР.

В качестве нового и новаторского аспекта ГЭП-6 данная глава и совместные инициативы предлагают иллюстративную оценку того, как совместные действия могут добавить точки зрения заинтересованных сторон и знания на местах в модели комплексной оценки. Таким образом, этот анализ преследует две цели: (1) он помогает связать взгляды «снизу-вверх» и «сверху-вниз» на трансформирующие системные изменения для будущих докладов ГЭП и (2) он даёт представление о потенциально эффективных существующих методах, которые могут помочь в достижении трансформирующих изменений в сторону устойчивости.

В ходе четырёх семинаров и конкурса Climate CoLab были собраны три различных типа данных: инновационные практики и концепции (называемые «семенами»), комбинация исходных идей в более крупные предложения, сфокусированные на конкретных системных изменениях, и предложения Climate CoLab (это предложения, объединившие существующие идеи в рамках платформы новыми и инновационными способами). «Семена», это примеры существующих, но ещё не доминирующих социальных инициатив, новых технологий, экономических инструментов или социально-экологических проектов, или организаций, движений или новых способов действий, вносящих, как представляется, существенный вклад в создание справедливого, процветающего и устойчивого будущего (Pereira и др. 2018а). Семинары собрали «семена» и попросили участников разработать предложения о том, как достичь как можно большего количества ЦУР, комбинируя эти «семена» друг с другом и исследуя, как они могут взаимодействовать (UNEP 2017a; UNEP 2017b; UNEP 2017c; UNEP 2018г.). И «семена», и комбинированные предложения, были составлены вокруг одного из трёх упомянутых выше путей «Дороги из Рио+20» (см. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency 2012г. и Главу 22). Четыре семинара привели к 156 «семенам» и 24 предложениям по конкретным системным преобразованиям. Конкурс Climate CoLab привёл к 70 предложениям, из которых судьи выбрали 34 полуфиналистов, 12 финалистов и двух победителей (один выбран публичным голосованием, а другой – судьями, см. **Рисунок 21.9** и **Вставку 23.4**).

Для оценки результатов совместного процесса «семена» и предложения полуфиналистов Climate CoLab были закодированы по пяти параметрам, приведённым



Вставка 23.2: Climate CoLab

Climate CoLab – онлайн-платформа для проведения конкурсов и сообщество, управляемое Центром коллективного разума Массачусетского технологического института (MIT), целью которой является использование коллективного разума тысяч людей со всего мира для решения проблемы глобального изменения климата. Люди работают на платформе друг с другом и с более чем 800 экспертами по изменению климата и связанным темам, чтобы создавать, анализировать и выбирать подробные предложения о том, что делать с различными аспектами проблемы изменения климата. Сайт Climate CoLab насчитывает более 100000 зарегистрированных участников и получил более 2500 предложений.

Конкурс, получивший название «Изучение синергетических решений для устойчивого развития», начал приём заявок 1 ноября 2017г. и пригласил всех подавать предложения, отвечая на вопрос: «Какие комбинации предложений Climate CoLab могут помочь в достижении нескольких ЦУР?» Конкурс продвигался через широкий круг сетей, в том числе через Программу ООН по окружающей среде, Массачусетский технологический институт и других организаций-партнёров по всему миру, а также был продвинут в сообщество Climate CoLab. Судьи выбрали 12 финалистов и одного победителя по выбору судей. Мировой общественности также было предложено проголосовать за одно предложение из 12, наиболее заслуживающее награды общественности. Победители были объявлены 15 марта 2018г. (см. **Вставку 23.4**).

Статистика конкурса:

- ❖ Подано 73 предложения
- ❖ 112 авторов предложений (отдельные лица или члены команд)
- ❖ 188 комментариев к предложениям, представленных экспертами, авторами и другими членами
- ❖ 3064 действительных голоса

Смотрите веб-страницы конкурса по адресу: <http://www.climatecolab.org/contests/2017/exploring-synergistic-solutions-for-sustainable-development>

Источник: Climate CoLab (2018г.).

**Таблица 23.2: Измерения кодирования**

Измерение	Категории	Описание
Преимущества инициативы	17 ЦУР	Кодирование по ЦУР фиксирует ряд преимуществ для каждого из «семян» и предложений. Результаты определяют разнообразие результатов и потенциальное взаимодействие по ЦУР.
Категория глобальных мер	41 глобальная «мера» или «вмешательство» (как упоминается в этой главе при описании конкретных инициатив), разбитых на пять системных кластеров	Результаты были сгруппированы по 32 мерам, указанным в Главе 22, а также по девяти дополнительным мероприятиям, определённым в процессе кодирования, которые не соответствовали ни одной из существующих 32 мер. Кластеры по пресной воде и океанам были сгруппированы вместе из-за низкой представленности в результатах.
Теория изменений	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Новая технология ❖ Децентрализация ❖ Дизайн/инфраструктура ❖ Мониторинг и отчётность ❖ Изменение производственных практик ❖ Изменение образа жизни ❖ Новая организация/бизнес ❖ Платформа знаний/данных ❖ Изменение политики ❖ Финансы/льготы/субсидии ❖ Осведомлённость, знания, развитие навыков 	Теория изменений определяет тип изменения или решения, предложенные инициативой. Эти категории основаны на итеративном процессе кодирования результатов для наилучшего отражения разнообразия при минимальном перекрытии категорий.
Субъект	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Международные организации ❖ Правительства (местные, региональные, национальные) ❖ Частный сектор/бизнес ❖ Гражданское общество ❖ ВУЗы и исследовательские учреждения ❖ Домохозяйства/частные лица 	Тип субъекта зависит от его участия в каждой из инициатив.
География (только для полуфиналистов Climate CoLab)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ По странам 	Страна или страны, в которых будет реализована инициатива и откуда родом авторы.

в **Таблице 23.2**. Эти параметры были выбраны так, чтобы наилучшим образом отразить разнообразие результатов и объединить результаты с Главой 22. В качестве повторяющегося и основанного на участии процесса исходные данные и предложения кодировались в зависимости от доступности и качества представленных данных, поэтому не все результаты можно было закодировать по всем измерениям. Следует также отметить, что некоторые параметры были идентифицированы участниками самостоятельно, а другие были специально закодированы командой авторов ГЭП.

23.8 Региональные оценки ГЭП-6

В 2016 году было завершено шесть региональных оценок ГЭП: для Африки, Азии и Тихого океана, Европы, Латинской Америки и Карибского бассейна, Северной Америки и Западной Азии. Их можно рассматривать как промежуточные оценки между глобальными и местными оценками. Каждая региональная оценка выделяет экологические проблемы, характерные для региона, и ключевые меры для их решения. При

совместном рассмотрении эти оценки представляют собой глобальный набор всеобъемлющих вызовов и ответов для обеспечения более устойчивого будущего, при котором сохраняются определённые региональные приоритеты. В этой главе мы сравниваем ключевые вмешательства, определённые в шести регионах, с вмешательствами, определёнными на основе обзора литературы по сценариям (Глава 22) и процессов «снизу-вверх» (**Рисунок 23.15**). Поступая таким образом, мы стремимся выявить потенциальные пробелы во вмешательствах, рассматриваемых на всех трёх уровнях оценки (глобальном, региональном и местном), и получить информацию, которая расширит диапазон вмешательств и политических вариантов, доступных для принимающих решения лиц.

Подобно инициативам с участием заинтересованных сторон, ключевые вмешательства, указанные в главах «Перспективы» региональных оценок ГЭП, были закодированы в соответствии с вмешательствами, определёнными при обзоре сценарной литературы (Глава 22, **Таблица 22.1**). Вмешательства, которых не было в



заранее определённом списке из обзора литературы по сценариям, были добавлены для получения обновлённого списка вмешательств.

23.9 Результаты подхода «снизу-вверх»

23.9.1 Более широкие платформы «снизу-вверх» и разнообразные субъекты, необходимые для изменений

Национальные правительства во всём мире начали осознавать, что для надёжного моделирования и оценки климатических сценариев требуются вклады из источников «снизу-вверх» (Hsu и др. в печати). Траектории глобальных выбросов, смоделированные с помощью моделей «сверху-вниз» комплексной оценки (van Vuuren и др. 2011г.), не включают в явном виде информацию, полученную в результате инициатив «снизу-вверх» и индивидуальных вкладов местных органов власти, бизнеса и организаций гражданского общества. Траектории выбросов «сверху-вниз» предполагают, что эти усилия по смягчению последствий включены в обязательства национального правительства, но действующие «снизу-вверх» субъекты берут на себя обязательства в отношении климата, которые можно рассматривать как дополнительные или не связанные с национальными усилиями по борьбе с изменением климата, что усложняет оценку сценариев смягчения последствий изменения климата (Hsu и др. 2015г.; Jordan и др. 2015г.). Эта сложность усугубляется тем, что отдельные участники часто образуют гибридные коалиции, часто в сотрудничестве с национальными правительствами, создавая транснациональные сети управления климатом. Эти партнёрства демонстрируют потенциальные дополнительные эффекты индивидуального климатических действий «снизу-вверх», когда участники согласовывают поставленные цели и координируют усилия (Andonova, Betsill и Bulkeley 2009г.).

В декабре 2014 года Рамочная конвенция ООН об изменении климата [РКИК ООН] (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC]) запустила портал Глобальных действий по борьбе с изменением

климата (также известный как NAZCA от его прежнего названия «Зона негосударственных субъектов для действий по борьбе с изменением климата»), чтобы уловить и отследить разнообразие действующих «снизу-вверх» субъектов и обязательств, обещающих смягчение последствий изменения климата, адаптацию, финансирование, создание потенциала и другие действия для решения проблемы изменения климата (UNFCCC 2018г.; см. **Вставку 23.3**). Портал Global Climate Action изначально был разработан для иллюстрации подхода «свести всех наверх» (Hale 2016г.) к управлению климатом, и теперь научное и аналитическое сообщество движется к последовательной методологии для учёта количественной оценки вклада участников «снизу-вверх» в сценариях смягчения последствий изменения климата в глобальном масштабе (Initiative for Climate Action Transparency [Инициатива по прозрачности действий в отношении климата] [ICAT] 2018г.; Hsu и др. в печати). Это движение преследует несколько целей:

- i. количественная оценка глобальной агрегации климатических усилий «снизу-вверх» и их дополнительного воздействия в существующих климатических сценариях позволит более точно оценить существующие пути выбросов и пробелы.
- ii. понимание вклада усилий «снизу-вверх» в смягчение последствий предоставит национальным правительствам дополнительную информацию, с помощью которой можно будет использовать более амбициозные определяемые на национальном уровне вклады в Парижское климатическое соглашение в обзорных циклах (UNFCCC 2015г.). Знание о децентрализованных воздействиях может также побудить и позволить правительствам лучше поддерживать и расширять эту деятельность.
- iii. включение инициатив «снизу-вверх» в глобальные климатические сценарии обеспечит признание мелкомасштабных инициатив или качественного вклада (например, создания потенциала), имеющих решающее значение для продвижения траекторий снижения выбросов углерода, но трудно поддающихся количественной оценке (Chan, Brandt и Bauer 2016г.).

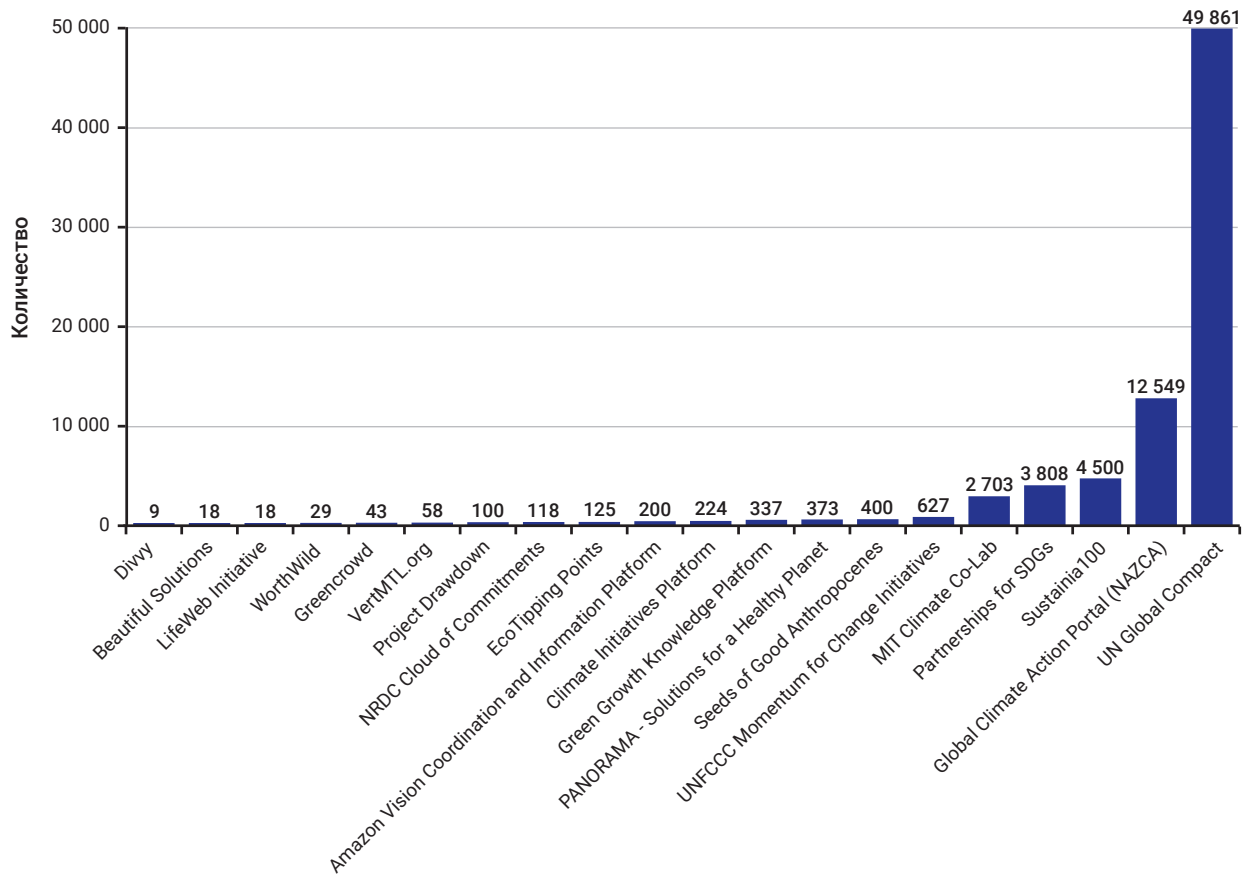


Вставка 23.3: Портал Global Climate Action

Портал Global Climate Action (глобальное климатическое действие), также известный как NAZCA, представляет собой онлайн-платформу, в которой в настоящее время содержится более 12000 обязательств по борьбе с изменением климата, взятых на себя местными органами власти, предприятиями, организациями гражданского общества, высшими учебными заведениями и инвесторами. Они варьируются от отдельных компаний, устанавливающих внутренние цены на углерод, чтобы ограничить рост выбросов, до городских властей, обещающих нейтральность выбросов углерода. Портал Global Climate Action также включает в себя такие инициативы, как Инициатива R4 Всемирной продовольственной программы по обеспечению устойчивости сельских районов (World Food Programme [Всемирная продовольственная программа] 2018г.), направленную на повышение устойчивости к изменению климата при помощи интегрированной системы управления рисками для 100000 фермеров. Безусловно, наиболее многочисленными типами участников, действующих «снизу-вверх» на портале, являются региональные и местные органы власти, при этом около трёх четвертей городов платформы расположены в Европе (Hsu и др. 2016г.). Такая чрезмерная географическая представленность действующих лиц «снизу-вверх» на глобальном Севере вследствие отсутствия отчётных данных является одним из основных ограничений усилий по пониманию масштабов климатических действий. Подавляющее большинство климатических обязательств сосредоточено на целях сокращения выбросов, при этом 85% усилий на субнациональном уровне и около 40% корпоративных действий направлены на смягчение последствий изменения климата. Большинство действий на портале Global Climate Action признают роль усилий на местах по продвижению производства чистой энергии и изменению систем потребления, несущих ответственность за глобальное изменение климата.

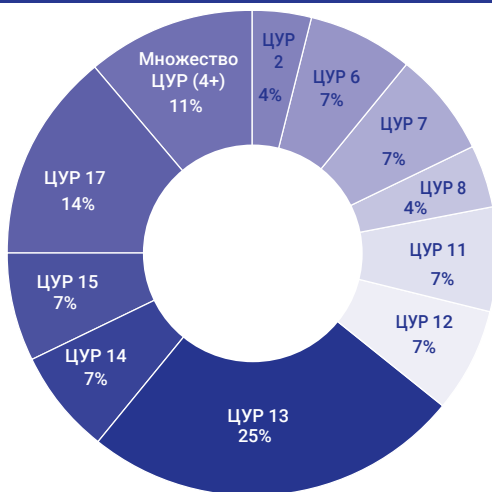


Рисунок 23.2: Количество инициатив, охваченных в выборке платформ, включающие инициативы по обеспечению устойчивости «снизу-вверх» (см. краткое описание платформ в Приложении 23-1)



Инициативы

Рисунок 23.3: ЦУР, представленные пропорционально тому, как они охвачены выбранными платформами инициатив «снизу-вверх» в области устойчивого развития. Некоторые инициативы более узкие по охвату и относятся строго к одной, двум или трём ЦУР, в то время как другие разнообразны и охватывают более широкий спектр ЦУР (четыре и более) (см. Приложение 23-1 касательно краткого описания инициативных платформ)



Результаты анализа платформ «снизу-вверх»

Было выявлено более 50000 отдельных действий «снизу-вверх», но различия их структур и целей затрудняли сравнение. Оценка платформ, а не индивидуальных обязательств, помогла облегчить сравнение между различными видами действий «снизу-вверх», а также пролить свет на существующие структуры, обеспечивающие и поддерживающие непрерывный рост и развитие этих инициатив. Платформы, определённые с помощью онлайн-поиска, варьируются от Платформы координации и информации Amazon Vision, находящейся в Колумбии и включающей более 200 инициатив, поддерживающих реализацию мероприятий по снижению выбросов парниковых газов (ПГ), до Sustainia 100, отслеживающей 188 компаний, внедряющих более 4500 устойчивых решений. Цели этих платформ различны: от предоставления краудсорсинговых решений до перечисления вариантов микрофинансирования, до предоставления информации, объединяющей заинтересованные стороны (Рисунок 23.2). Платформы часто стремятся поддерживать или предлагать инициативы широкому диапазону типов участников, в то время как другие имеют более узкую направленность на конкретный тип участников, например, бизнес. Используя примеры со всего мира, все платформы, кроме пяти, имеют глобальный уровень покрытия. Пять не глобальных



инициатив сосредоточены на городских (MTLGreen), региональных (Координационная и информационная платформа Amazon Vision, MACBIO-Pacific) и национальных (например, WorthWild, GreenCrowd) вопросах.

Большинство рассмотренных платформ способствовали обмену знаниями и поиску решений двумя способами. Первый способ заключался в сборе примеров, решений и передовых методов (например, РКИК ООН, Инициатива «Маяк перемен», Решения PANORAMA для здоровой планеты), а второй – в создании форумов для обмена техническими или региональными инструментами и ноу-хау, чтобы поддержать широкий спектр мероприятий на местах (например, Платформа знаний Biofin, ClimateTechWiki). На других платформах использовались конкурсы или краудсорсинг для генерации и синтеза решений сложных вопросов (например, VertMTL, MIT Climate CoLab). Меньшее количество платформ было сосредоточено на отслеживании прогресса или воздействия деятельности (например, REDDX) или на обеспечении возможности реализации проектов путём подбора фондов или других форм технической поддержки или поддержки потенциала для проектов (например, WorthWild, Greencrowd, Divvy, LifeWeb Initiative).

Анализ кодирования выявил широкий круг участников, работающих для реализации ЦУР на всех уровнях (**Рисунок 23.3**). Платформы, определённые нами, созываются, курируются или возглавляются, в основном, рядом неправительственных и государственных субъектов, и, в первую очередь, способствуют обмену знаниями и поиску решений между инициативами «снизу-вверх». Эти пространства могут обеспечить важный путь для горизонтального масштабирования решений и могут заложить основы для вертикального масштабирования решений путём сбора и обобщения передовых практик и инновационных решений. Создание форумов для сотрудничества и обмена также может способствовать свободной координации и взаимовыгодному разделению труда между различными участниками. Например, исследование Abbott (2012г.) по транснациональным инициативам показывает, что многие коалиции выполняют действия, которые могут быть менее подходящими для реализации национальными правительствами, такие как обмен информацией и наращивание потенциала.

23.9.2 Совместные процессы

В то время, как в Разделе 23.10 описывается массив платформ, уже собирающих инициативы, которые

Рисунок 23.4: ЦУР, на которые нацелены все «семена» семинаров и все предложения Climate CoLab

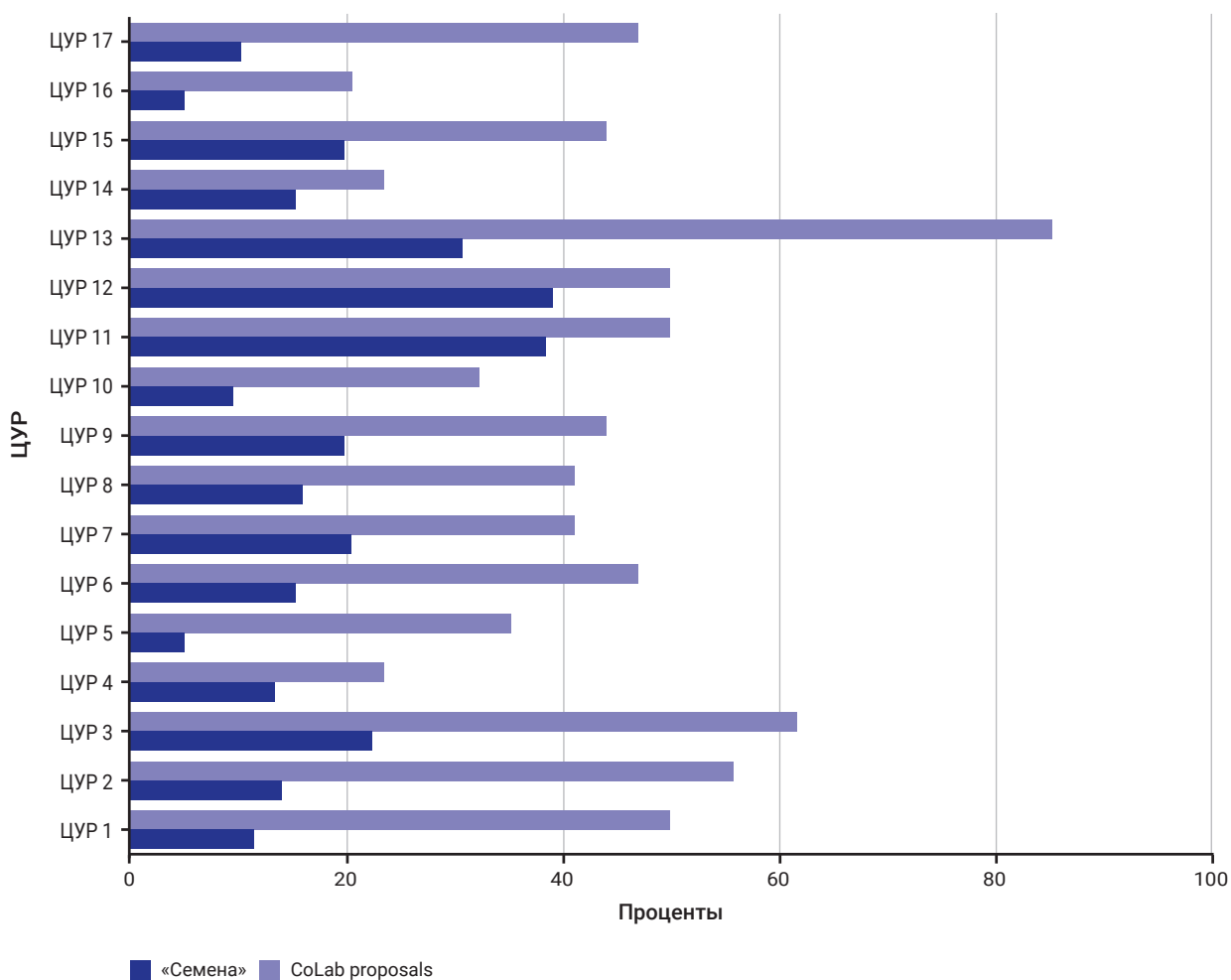




Рисунок 23.5: Типы субъектов, представленные всеми «семенами» и всеми предложениями Climate CoLab

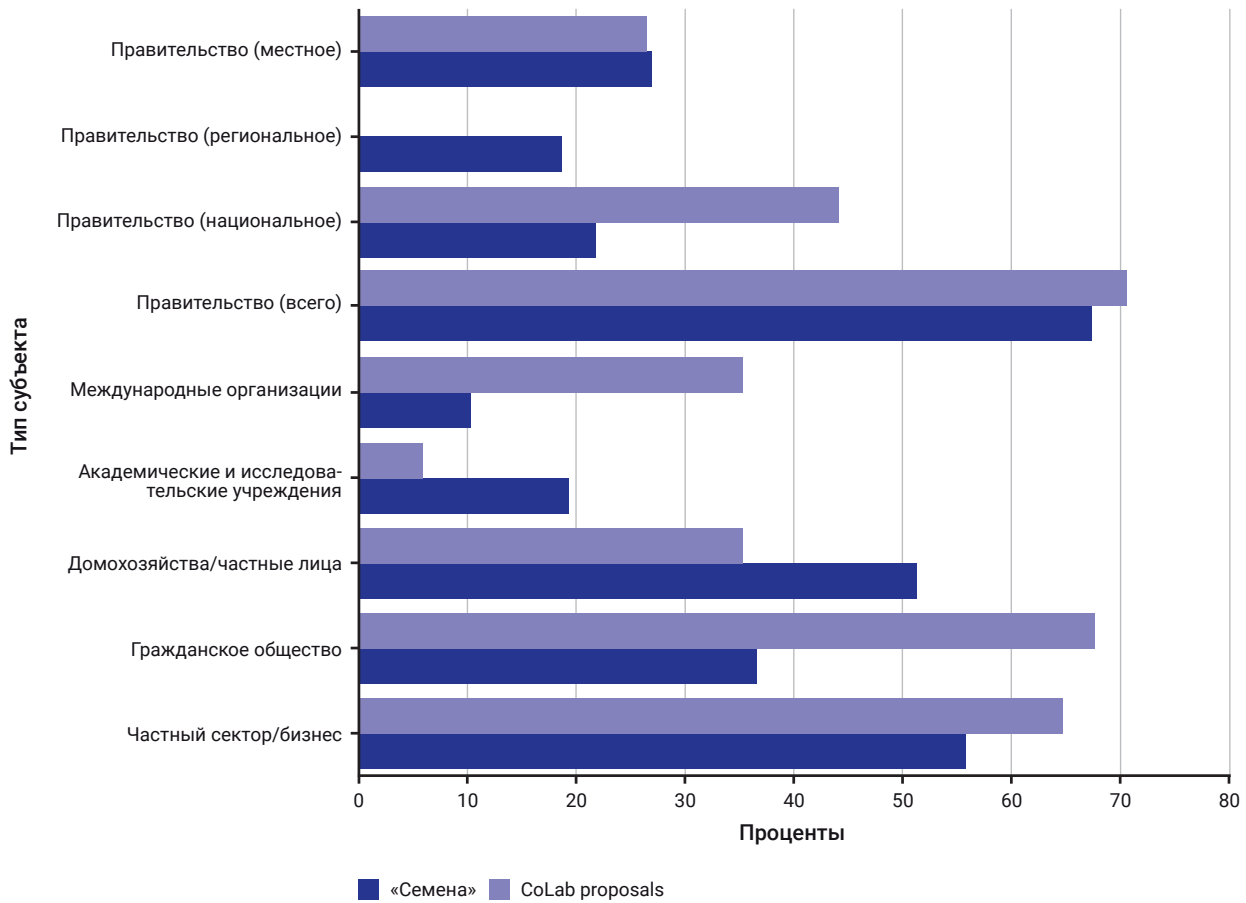


Рисунок 23.6a: Регионы, охваченные предложениями Climate CoLab

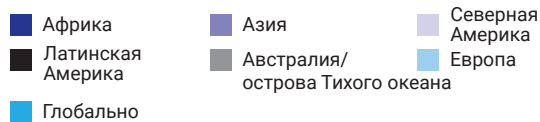
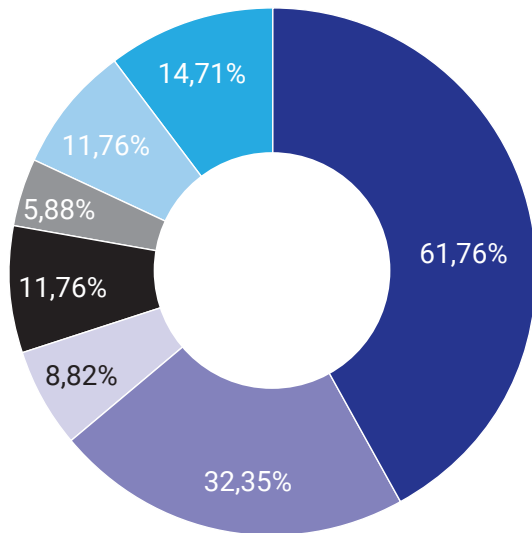
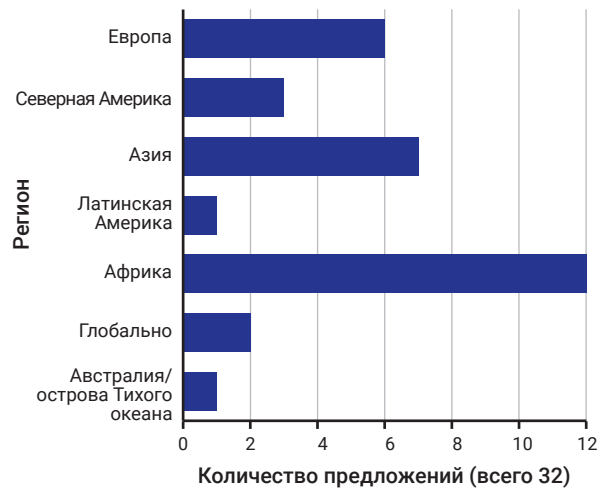


Рисунок 23.6b: Разбивка предложений Climate CoLab по регионам





могут помочь в достижении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, в этом разделе представлены результаты совместных семинаров и краудсорсинга Climate CoLab, проливающих ещё больше света на разнообразие решений, найденных по всему миру. Эти инициативы были определены как конкретные примеры типичных решений в категориях мер, описанных в Главе 22. Они также ставят под сомнение некоторые предположения о том, как происходят изменения в рамках моделей «сверху-вниз», и подчёркивают взаимосвязанные тенденции ЦУР, их потенциальную синергию и роль различных участников в достижении Повестки дня на период до 2030 года, в то время как модели «сверху-вниз» помогают сосредоточиться на компромиссах. В этом разделе сначала представлен обзор тенденций, обнаруженных во всех «семенах» семинаров и предложениях Climate CoLab, а затем результаты разбиты на четыре кластера, изученных в Главе 22. Кроме того, был создан пятый кластер категорий мер или вмешательств на основе решений, найденных в работах «снизу-вверх», которые не вписывались в эти четыре существующих кластера – более подробно они обсуждаются в Разделе 23.10. Оценка демонстрирует потенциал инициатив «снизу-вверх» для помощи директивным органам и анализу «сверху-вниз», но из-за ограниченного размера выборки

она не даёт всестороннего обзора всех решений на местах в глобальном масштабе.

Общий ландшафт инициатив

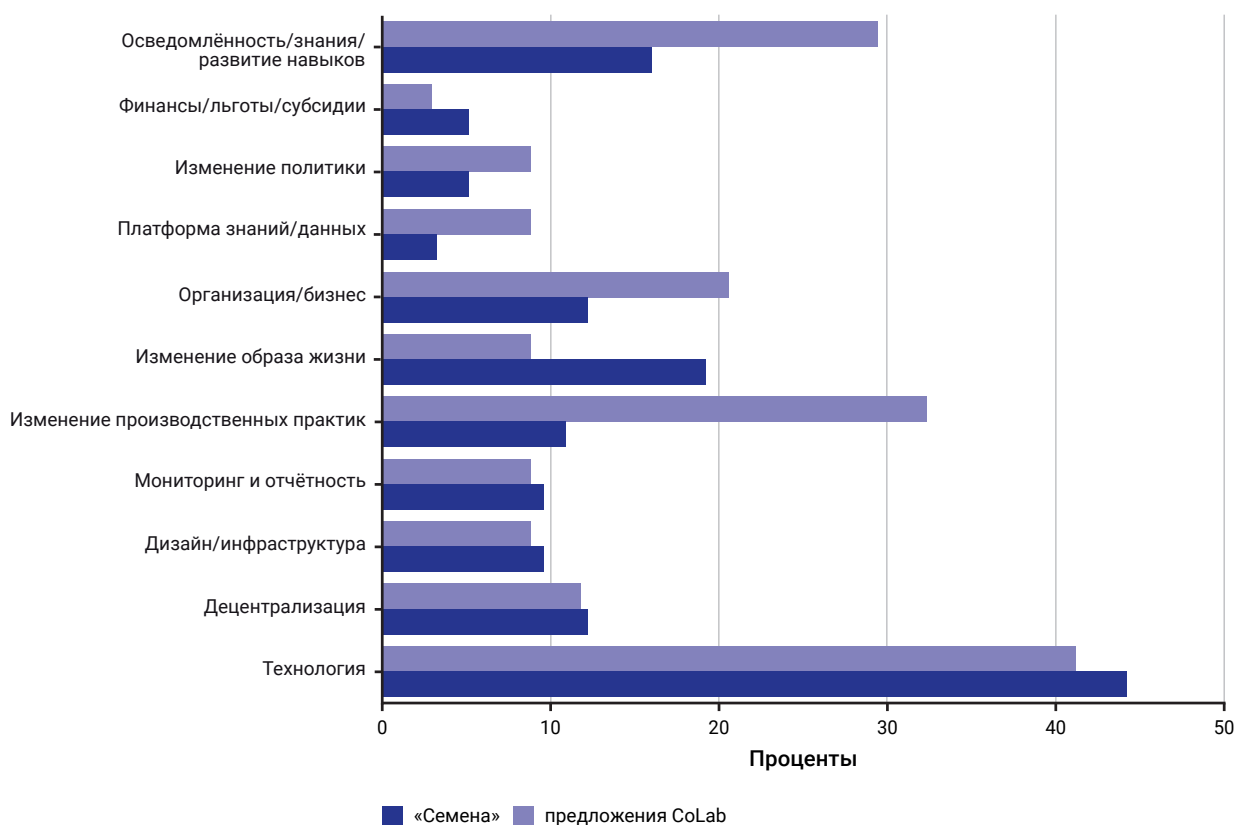
ЦУР

«Семена» семинаров и предложения Climate CoLab в разной степени нацелены на все 17 ЦУР. На Рисунке 23.4 показан диапазон ЦУР, обнаруженных в ходе анализа. В случае «семян» семинаров наиболее представлены ЦУР 12 (ответственное производство и потребление) и ЦУР 11 (устойчивые города и сообщества). Что касается предложений Climate CoLab, более 80% из них были нацелены на ЦУР 13 (действия по борьбе с изменением климата), за которой следует ЦУР 3 (хорошее здоровье и благополучие).

Субъекты

«Семена» семинаров были в основном ориентированы на государственных акторов, частный сектор/бизнес и домохозяйства/частных лиц (Рисунок 23.5). Более 60% «семян» семинаров указали на роль правительств, причём больше всего упоминались местные правительства, за которыми следовали национальные правительства. Точно так же, в предложениях Climate CoLab подчёркивается роль правительств, причём больше всего упоминаются

Рисунок 23.7: Как каждая теория изменений представлена всеми «семенами» и предложениями





ClimateCoop - Блокчейн климатического консорциума (победитель по решению судей)

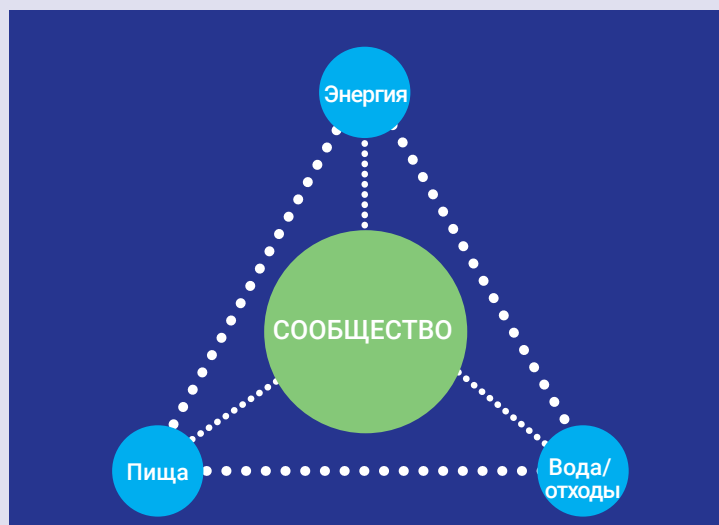
ClimateCoop – платформа на основе блокчейна, обеспечивающая децентрализованное, локальное и прозрачное действие по достижению ЦУР. Эта распределённая платформа соединяет заинтересованные стороны (например, отдельных лиц, исследователей, спонсоров, международные организации, правительства, предприятия) и способствует сотрудничеству для реализации новых идей и инициатив. На платформе создатели инициатив могут обновлять свой прогресс, а аккредитованные участники могут просматривать и одобрять будущие инициативы. Разработчики платформы ClimateCoop считают, что их инновации используют лучшее из распределённых цифровых технологий, современных социальных моделей, децентрализованного матричного управления и прорывных экономических моделей (например, краудсорсинг) для эффективной поддержки движений «снизу-вверх» в области климата и устойчивого развития. Их платформа даёт возможность отдельным лицам и учреждениям сотрудничать и совместно работать.



Источник: ClimateCoop (2018г.)

Механизм устойчивого развития на уровне сообществ (победитель по результатам голосования)

Механизм устойчивого развития на уровне сообществ представляют собой всеобъемлющую интегрированную дорожную карту для сообществ по достижению устойчивого развития. Эта интегрированная дорожная карта строится на отраслях энергетики, водоснабжения/отходах и пищевых продуктах, чтобы создать целостный подход к устойчивости сообщества. Подчёркивая синергетический характер инфраструктуры и общества, эта дорожная карта помогает будущему развитию учитывать «человеческий фактор» в рамках устойчивости, обеспечивая экологическую устойчивость с учётом интересов всего сообщества. Независимые компоненты механизма, такие как разработка биогазовой технологии, вертикальные гидропонные фермы и сбор дождевой воды, спроектированы таким образом, чтобы их можно было адаптировать к разным локациям.



Источник: Wright, Yang и Ma (2018г.).

национальные правительства. Важность оценки различных участников более подробно рассматривается в Разделе 23.11.

География

При подаче предложений на платформе Climate CoLab участники попросили указать до пяти стран, в которых их предложения могут быть активны (**Рисунок 23.6а**). Среди 34 полуфиналистов Climate CoLab наиболее охваченными странами были Республика Кения (упомянута в 11 предложениях), Республика Индия (8) и Объединённая Республика Танзания (7). В качестве открытого и глобального краудсорсингового проекта для поиска решений акцент на глобальном Юге указывает на географическое неравенство в отношении того, где изменения воспринимаются как необходимые, и подчёркивает необходимость того, чтобы преобразования были более справедливыми во всех регионах (см. Раздел 23.14 касательно обсуждения вопросов справедливого распределения и равноправных преобразований). Некоторые решения исходят от глобального Севера для применения на глобальном Юге, что делает аргументы в пользу справедливости особенно актуальными. Хотя эта тенденция не является преднамеренной, можно увидеть, что она усиливает нарратив о том, что Север может продолжать двигаться по траектории обычного бизнеса, в то время как Юг развивается более устойчиво, а также упускает некоторые нюансы того, насколько



контекстуальной является интерпретация устойчивости и как её добиться (см. Vercoe и Brinkman 2009г.). Тем не менее, большое количество предложений, внесённых участниками, представлявшими глобальный Юг (**Рисунок. 23.6b**), также указывает на новаторское мышление, имеющее место в этих частях мира, где



Вставка 23.5: Городские системы

В ГЭП-6 урбанизация определяется как один из пяти ключевых факторов изменения окружающей среды, вызывающий фундаментальные изменения в природных и социальных системах, а также как одна из 12 общих проблем, требующих срочных и системных ответов (см. Главы 2 и 4). Поскольку около 60% городских территорий ещё предстоит построить для размещения городского населения к 2050 году, крайне важно обеспечить, чтобы разработанные сегодня городские системы были максимально устойчивыми. Совместные результаты были в значительной степени сосредоточены на улучшении городской среды, причём ЦУР 11 (устойчивые города и сообщества) часто упоминалась в 38% всех «семян» семинаров и в половине всех предложений Climate CoLab. Анализ этих результатов также показал разнообразие синергетических эффектов ЦУР, что подтверждает идею о том, что урбанизация является сквозной проблемой, решение которой может иметь множество сопутствующих выгод. Исходные данные, касающиеся ЦУР 11, имели большое взаимодействие для достижения ЦУР 3, 9, 12 и 13. Предложения Climate CoLab также указывали на несколько взаимодействий с ЦУР 11, в том числе для ЦУР 3, 12, 13 и 17. Эти результаты кодирования были дополнительно отражены в описаниях соответствующих «семян» и предложений, поскольку многие говорили о различных сопутствующих выгодах от решений в городах.

«Семена», связанные с городами, часто были направлены на расширение прав и возможностей граждан при помощи онлайн-платформ и приложений для смартфонов. Некоторые приложения были ориентированы на то, чтобы позволить пользователям отслеживать и сообщать об использовании энергии, загрязнении воздуха и воды, определять виды растений (биоразнообразие) и многое другое. Ключевым аспектом этих приложений было обеспечение действия на основе данных в дополнение к обучению пользователей. Приложение для мониторинга энергопотребления включает денежные стимулы для изменения привычек в использовании электроэнергии, также, как и приложение для мониторинга качества воды, напрямую связанное с соответствующими муниципальными водохозяйственными агентствами. Связанные с городами «семена» также были сосредоточены на инфраструктуре, в частности, на развитии зелёной инфраструктуры через зелёные крыши, общественные сады и стандарты зелёного строительства в целом.

На всех четырёх семинарах стратегии, основанные на «семенах», часто объединялись вокруг устойчивых городов или сообществ. Были представлены городские районы, в которых здания оснащены солнечными батареями или зелёными крышами, построены из экологически чистых материалов и используют интеллектуальные технологии для минимизации энергопотребления. Пути к устойчивому будущему часто включали выделение пространств и создание инфраструктуры для городского сельского хозяйства, продукты которого можно было бы использовать для производства продуктов питания, а также для экологически чистых потребительских товаров, таких как биоразлагаемые или съедобные столовые приборы. Один путь был специально ориентирован на международную платформу городов, позволяющую собирать экологические данные и действия на международном уровне и использовать их гражданами для обучения и участия в устойчивых общественных действиях.



актуальность действий по выполнению Повестки дня на период до 2030 года является более высокой (Nagendra 2018г.). Предоставляя возможность вносить вклад со всего мира, совместные процессы ГЭП-6 могли бы охватить ряд контекстно-зависимых решений для достижения устойчивого развития.

Теория изменений

Предложения «семян» и Climate CoLab в подавляющем большинстве сосредоточены на новых технологиях для достижения желаемых целей (**Рисунок 23.7**). В предложениях Climate CoLab также в значительной степени делается акцент на изменениях в производственных практиках, что делает производителей более ответственными за меры по обеспечению устойчивости. «Семена» больше ориентировались на изменение образа жизни и возлагали ответственность на потребителей, а не на производителей. В категории «новые технологии» большое внимание уделялось решениям на основе прикладных программ. Одиннадцать «семян» и одно предложение Climate CoLab предлагали прикладные программы, в основном для того, чтобы пользователи могли отслеживать и сообщать о проблемах устойчивости, а также связываться с другими пользователями. К ним относятся предложение Climate CoLab, позволяющее городским жителям сообщать о качестве своей окружающей среды (C'SQUARE), а также такие «семена», как приложение для расчёта следа пластиковых отходов или приложения для сообщений в соответствующие органы о загрязнении воды, мониторинга потребления энергии, помощи в составлении отчётов и определения растений и несколько приложений для экономики совместного использования, связанных с совместным использованием поездок, обменом отходами и заимствованием продуктов у соседей. В основе победивших предложений Climate CoLab лежали технологические инновации: ClimateCoop была основана на технологии блокчейн, а Механизм устойчивого развития на уровне сообществ интегрировал существующие технологии для целостного удовлетворения многочисленных потребностей в области устойчивого развития (см. пример во **Вставке 23.4**).

Кластеры в рамках «семян» по итогам семинаров и предложений Climate CoLab

«Семена» семинаров и предложения Climate CoLab были закодированы по типам вмешательства и широким кластерам в соответствии с категориями, указанными в **Таблице 22.13** в Главе 22. Кластерное кодирование позволяет инициативам «снизу-вверх» дополнять и укреплять анализ «сверху-вниз». Поскольку подходы «снизу-вверх» являются новинкой для ГЭП-6, нижеследующее обсуждение призвано проиллюстрировать возможности, предлагаемые этими дополнительными методами. В будущих оценках можно было бы собрать больший набор данных, а результаты более чётко увязать с усилиями «сверху-вниз», и, в свою очередь, анализ «сверху-вниз» можно было бы улучшить, включив некоторые результаты анализа «снизу-вверх». Кодирование осуществлялось путём субъективного присвоения как можно большего количества

подходящих типов вмешательств на основе описания, предоставленного для каждого исходного продукта или заявки Climate CoLab; как таковые, в одной заявке обычно представлены несколько типов вмешательств в более чем одном кластере. Из-за низкой представленности в двух кластерах пресной воды и океанов они были сгруппированы в этой главе для анализа на основе кластеров и основаны на исходном кластере Главы 22. Однако в будущем при оценках рекомендуется рассматривать пресноводные ресурсы и океаны отдельно.

На **Рисунке 23.8** показано, что в «семенах» семинаров был чётко представлен кластер энергетики, климата и воздуха, в частности, связанный с ЦУР 7, 11 и 13. Конкретные вмешательства в рамках кластера подробно описаны ниже, популярные вмешательства связаны с низкими или нулевыми выбросами, изменением поведения, энергоэффективностью и, в меньшей степени, доступом к энергии. «Семена» чётко представили различные категории, описанные как «прочие» (не входящие в основные группы кластеров, указанные в Главе 22), в частности, повышение осведомлённости и повышение квалификации, мониторинг и отчётность, сокращение отходов пластмасс и бытовых отходов, а также экономику замкнутого цикла, причём самые сильные связи ЦУР связаны с ЦУР 11 и 12, и немного менее сильными связями с ЦУР 3 и 13. Был умеренный интерес к кластеру продовольствия, сельского хозяйства, земли и биоразнообразия, при этом наиболее решительные меры были связаны с изменением рациона питания и защитой наземных экосистем. Благодаря совместным семинарам, проводимым в городах, большое внимание было уделено тому, как достичь ЦУР в городском контексте – во **Вставке 23.5** представлены некоторые из этих ключевых результатов мероприятий, возникших в процессах совместного участия.

Группы кластеров были совершенно различными между «семенами» и предложениями Climate CoLab. В последних сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие превратились в очень сильный кластер, гораздо более сильный, чем в «семенах» семинаров, при этом многие предложения Climate CoLab нацелены на доступ к продовольствию и минимизацию ущерба земле (**Рисунок 23.9**). Предложения Climate CoLab также в значительной степени сосредоточены на борьбе с бедностью. Добавленный тип вмешательства, «повышение осведомлённости и навыков», был широко представлен как в «семенах», так и в предложениях Climate CoLab. ЦУР 1, 2, 3 и 13 прочно связаны между собой во многих предложениях. Сравнительно немного предложений Climate CoLab касались вопросов энергетики, климата и воздуха, несмотря на чёткое представление ЦУР 13 (действия по борьбе с изменением климата). Гендерное равенство стало более серьёзным вмешательством в предложениях Climate CoLab, по сравнению с семенами, но оно не было сильно связано с какими-либо другими ЦУР. Ни «семена», ни Climate CoLab не уделили сколько-нибудь существенного внимания объединённому кластеру пресной воды и океанов, хотя этот пробел частично устранён в анализе региональных оценок.

Рисунок 23.8: Тепловая карта «семян» семинаров, показывающая сочетания конкретных мер или вмешательств и ЦУР



Кластер	Категория	Цели устойчивого развития (ЦУР)																
		Нет бедности (1)	Нулевой голод (2)	Хорошее здоровье и благополучие (3)	Качество образования (4)	Гендерное равенство (5)	Чистая вода и санитария (6)	Доступная и чистая энергия (7)	Достойная работа и экономич. рост (8)	Промышленность, инновации и инфраструктура (9)	Уменьшение неравенства (10)	Устойчивые города и сообщества (11)	Ответственное потребление и производство (12)	Климатические действия (13)	Жизнь под водой (14)	Жизнь на суше (15)	Мир, справедливость и сильные институты (16)	Партнерство ради целей (17)
Энергия, климат и воздух	Доступ к энергии	1	0	0	1	0	0	9	4	3	1	4	1	4	0	0	1	1
	Изменение поведения (транспорт и домашнее хозяйство)	1	0	5	1	0	2	6	4	5	1	10	6	10	1	1	0	1
	Электрификация конечных потребителей	0	0	0	0	0	0	5	1	3	0	2	0	4	0	0	0	0
	Технологии с низким / нулевым уровнем выбросов (без биомассы)	1	0	5	1	0	2	18	6	7	1	8	5	10	1	1	0	2
	Биоэнергетика (с CCS и без)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Повышение энергоэффективности	0	1	4	0	0	2	5	4	7	0	7	4	7	0	1	0	0
	Технологии с отрицательными выбросами	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Контроль загрязнения воздуха	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Снижение не связанных с CO ₂ выбросов	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	Уменьшение количества пищевых отходов	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0
	Повышение урожайности	3	4	2	0	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0
	Управление питанием	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
	Доступ к еде	2	5	3	0	1	0	1	2	1	1	2	1	0	0	1	0	1
	Изменение рациона питания	0	2	4	1	0	1	1	0	1	0	4	4	3	3	4	0	1
	Управление потерей углерода в почве	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Свести к минимуму ущерб земле	1	2	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	1	0	2	0	2
	Землевладение	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Охрана наземных экосистем	2	2	1	0	0	3	2	3	3	0	3	1	4	2	6	0	1
	Планирование землепользования	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	1	0	0
Управление лесным хозяйством	1	3	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	3	0	4	0	0	
Благополучие людей	Борьба с бедностью	2	1	2	1	1	0	3	4	3	3	3	3	2	0	1	1	1
	Здоровье матери и ребёнка	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Образование	2	1	2	6	0	1	0	3	0	3	1	0	0	0	1	1	2
Пресная вода и океаны	Повышение эффективности использования воды	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	Голубой углерод	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	WASH	0	1	2	0	0	7	1	0	2	1	3	0	0	1	1	0	0
	Очистка сточных вод	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Стандарты качества воды	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Опреснение	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Интегрированное управл. водн.ресурсами	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0
	Устойчивое рыболовство	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
	Регулирование океана	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Охрана морских экосистем	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
Прочее	Мониторинг и отчетность	3	3	10	3	1	3	3	4	6	3	8	5	3	3	5	2	3
	Циркулярная экономика	1	0	1	1	0	2	1	2	4	1	6	14	1	2	1	0	1
	Совместная экономика	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4	6	1	2	2	0	1	1
	Уменьшение пластик. и бытовых отходов	1	2	3	1	0	2	1	1	2	0	6	16	8	5	5	0	1
	Повышение осведомленности и навыков	3	4	8	10	4	5	5	6	6	5	12	12	10	8	7	3	6
	Гендерное равенство	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
	Умные города для устойчивости	1	0	2	0	0	1	1	2	1	0	6	3	5	1	1	0	0
	Восстановление экосистем	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Эффективное управление	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Цифры указывают количество предложений, закодированных при помощи конкретной пары вмешательства (строка) и ЦУР (столбец). «Прочее» подробнее описано в Разделе 23.11



Рисунок 23.9: Тепловая карта предложений Climate CoLab, показывающая сочетания мер/вмешательств и ЦУР

Кластер	Категория	Нет бедности (1)	Нулевой голод (2)	Хорошее здоровье и благополучие (3)	Качество образования (4)	Гендерное равенство (5)	Чистая вода и санитария (6)	Доступная и чистая энергия (7)	Достойная работа и экономический рост (8)	Промышл., инновации и инфраструктура (9)	Уменьшение неравенства (10)	Устойчивые города и сообщества (11)	Ответствен. потребл. и производство (12)	Климатические действия (13)	Жизнь под водой (14)	Жизнь на суше (15)	Мир, справедл-сть и сильные инст-ты (16)	Партнерство ради целей (17)	
Энергия, климат и воздух	Доступ к энергии	2	2	2	1	1	2	4	2	2	1	0	1	4	1	1	0	2	
	Изменение поведения (трансп. и дом. хоз-во.)	3	3	3	1	2	2	4	3	3	2	3	3	5	3	3	2	4	
	Электрификация конечных потребителей	1	1	1	0	0	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	
	Технологии с низким/нулевым уровнем выбросов (без биомассы)	3	4	4	1	2	3	5	4	2	2	2	0	5	1	2	1	3	
	Биоэнергетика (с CCS и без)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
	Повышение энергоэффективности	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	0	3	1	1	0	1	
	Технологии с отрицательными выбросами	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Контроль загрязнения воздуха	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Снижение не связанных с CO ₂ выбросов	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	Уменьшение количества пищевых отходов	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	
	Повышение урожайности	3	3	2	0	2	1	0	1	1	1	1	1	3	0	1	0	2	
	Управление питанием	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Доступ к еде	7	10	10	4	6	4	6	8	3	5	4	6	10	3	6	2	8	
	Изменение рациона питания	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
	Управление потерей углерода в почве	3	3	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	
	Свести к минимуму ущерб земле	5	8	8	3	6	7	6	7	5	5	4	6	10	4	7	3	6	
	Землевладение	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Охрана наземных экосистем	3	5	5	2	3	5	4	4	3	2	3	5	6	3	5	1	3	
Благосостояние людей	Планирование землепользования	1	2	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	1	
	Управление лесным хозяйством	2	3	2	1	1	4	3	2	1	0	1	3	4	2	3	0	1	
	Борьба с бедностью	8	9	9	3	3	5	5	7	4	4	3	5	10	3	5	1	5	
	Здоровье матери и ребёнка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Образование	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Пресная вода и океаны	Повышение эффективности водопользования	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		Голубой углерод	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		WASH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Очистка сточных вод	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Стандарты качества воды		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Опреснение		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Интегрированное управление водными ресурсами		1	3	3	2	3	2	2	3	0	2	2	0	3	0	1	1	3	
Устойчивое рыболовство		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Регулирование океана		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Прочее	Охрана морских экосистем	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Мониторинг и отчётность	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	1	1	2	0	1	2	2	
	Циркулярная экономика	3	3	5	1	3	1	1	1	2	2	4	4	4	1	2	1	2	
	Совместная экономика	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	
	Уменьшение пластиковых и бытовых отходов	2	1	3	0	2	1	0	0	1	1	4	4	4	1	3	0	2	
	Повышение осведомлённости и навыков	7	8	8	5	7	7	7	8	5	7	9	7	13	5	7	5	6	
	Гендерное равенство	5	6	7	2	7	3	3	5	1	5	6	3	7	1	4	2	6	
	Умные города для устойчивости	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Восстановление экосистем	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	
Эффективное управление	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1		

Цифры указывают количество предложений, закодированных при помощи конкретной пары вмешательства (строка) и ЦУР (столбец). «Прочее» подробнее описано в Разделе 23.11



На **Рисунке 23.10** показано количество «семян» и предложений, находящихся в нескольких кластерах. Предложения Climate CoLab с большей вероятностью будут уместны более чем в одном кластере, тогда как «семена», как правило, остаются в пределах одного кластера. Это имеет смысл, потому что «семена», как правило, были отдельными инициативами, а не комбинацией вмешательств в одном предложении. «Семена» демонстрирует тенденцию сочетать энергию, климат и воздух с кластером «прочее», в то время как в предложениях Climate CoLab это сочетание является

одним из наименее распространенных. Предложения Climate CoLab с гораздо большей вероятностью продемонстрируют взаимосвязь между различными кластерами и благополучием людей из-за сильного отражения борьбы с бедностью в предложениях Climate CoLab. Ключевой вывод из этого рисунка состоит в том, что, глядя на примеры из реального мира, вмешательства могут работать в разных кластерах. Поэтому также можно привести конкретный пример того, как достичь синергизма, описанного в Главе 22.

Рисунок 23.10: Межкластерные пары в «семенах» и предложениях Climate CoLab

«Семена» семинаров						Climate CoLab					
Кластер	С/х, продукты, земля и биоразнообр.	Энергия, климат и воздух	Пресная вода и океаны	Благополучие людей	Прочее	Кластер	С/х, продукты, земля и биоразнообр.	Энергия, климат и воздух	Пресная вода и океаны	Благополучие людей	Прочее
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	30	4	4	5	6	Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	18	6	5	9	12
Энергия, климат и воздух	4	43	5	4	13	Энергия, климат и воздух	6	12	2	7	6
Пресная вода и океаны	4	5	17	0	3	Пресная вода и океаны	5	2	5	2	4
Благополучие людей	5	4	0	16	4	Благополучие людей	9	7	2	14	9
Прочее	6	13	3	4	84	Прочее	12	6	4	9	23

Цифры указывают количество «семян»/предложений по крайней мере с одним вмешательством от каждой из пересекающихся групп кластеров



© Shutterstock/ANIEK SANGKAMAEFF



Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие

Предложения «семян» и Climate CoLab в кластере по сельскому хозяйству, продовольствию, земле и биоразнообразию в большей степени были связаны с доступом к продовольствию, защитой наземных экосистем и минимизацией ущерба земле (**Рисунок 23.11**). Нет решений, направленных на владение землёй, и только два решения касались управления питанием.

Некоторые ключевые тенденции, возникающие в этом кластере, включают децентрализацию и локализацию производства продуктов питания (например, сельское хозяйство, поддерживаемое общинами, инновации в городском сельском хозяйстве) для улучшения доступа к продовольствию, минимизации ущерба земле и потенциального повышения урожайности. Эти типы решений потенциально могут решить компромиссы, связанные с повышением урожайности, определённые в Главе 22, например, решение проблемы изменения климата и нехватки воды.

Энергия, климат и воздух

«Семена» и предложения, подходящие для кластера

энергетики, климата и воздуха, в большей степени были связаны с технологиями с низким или нулевым уровнем выбросов, изменением поведения при использовании транспорта и энергии в домашних условиях, доступом к энергии и повышением энергоэффективности (**Рисунок 23.12**). Биоэнергетика, технологии с отрицательными выбросами и борьба с загрязнением воздуха рассматривались очень редко. Одно из предложений Climate CoLab «Адаптация подхода коренных народов к адаптации к изменению климата и смягчению его последствий» чётко указывает на важность не полагаться исключительно на технические решения, но и признавать актуальность местных инноваций, основанных на различных источниках знаний.

Пресная вода и океаны

Кластеры пресной воды и океанов, объединённые для анализа, были среди наименее изученных, особенно в предложениях Climate CoLab (**Рисунок 23.13**).

«Семена» в этом объединённом кластере больше всего ориентированы на WASH (вода, санитария и гигиена), в то же время «семена» и предложения не касались опреснения или регулирования океана.

Рисунок 23.11: Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)

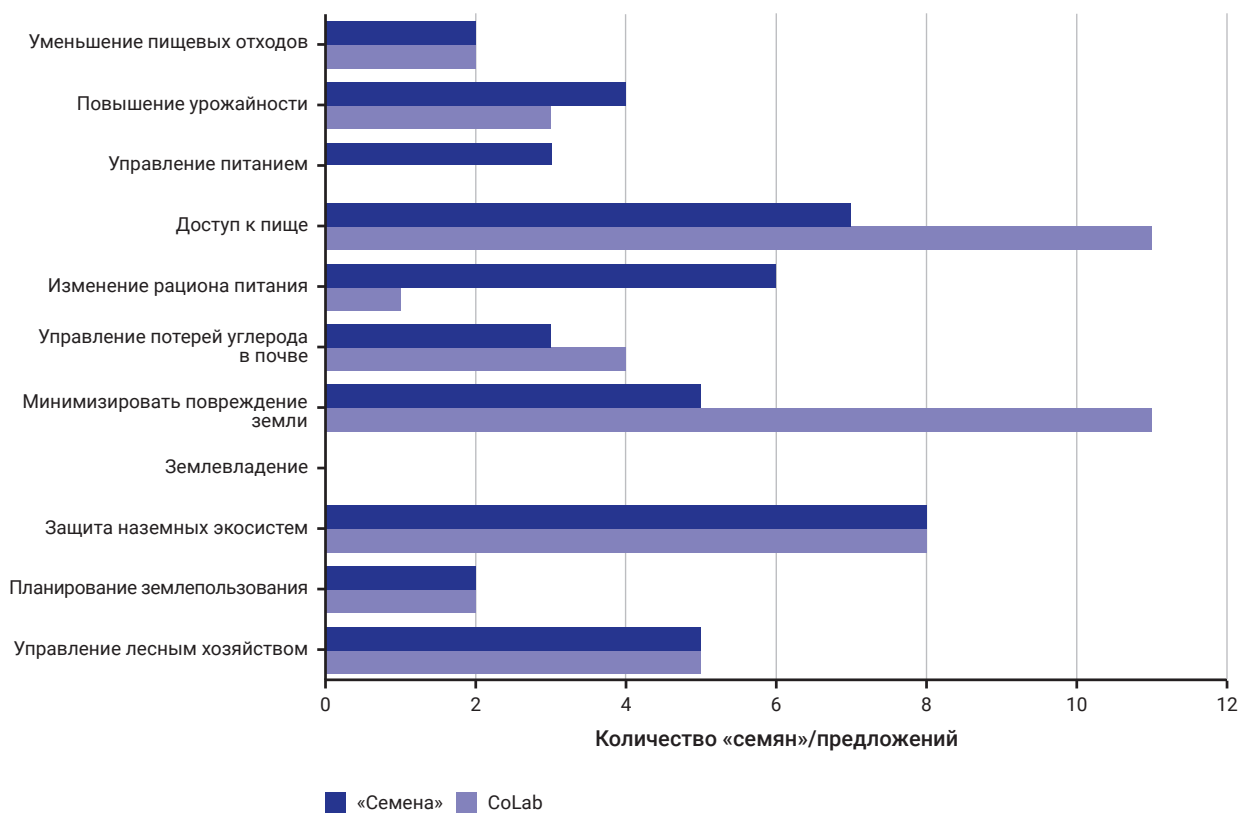




Рисунок 23.12: Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластере энергетики, климата и воздуха («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)

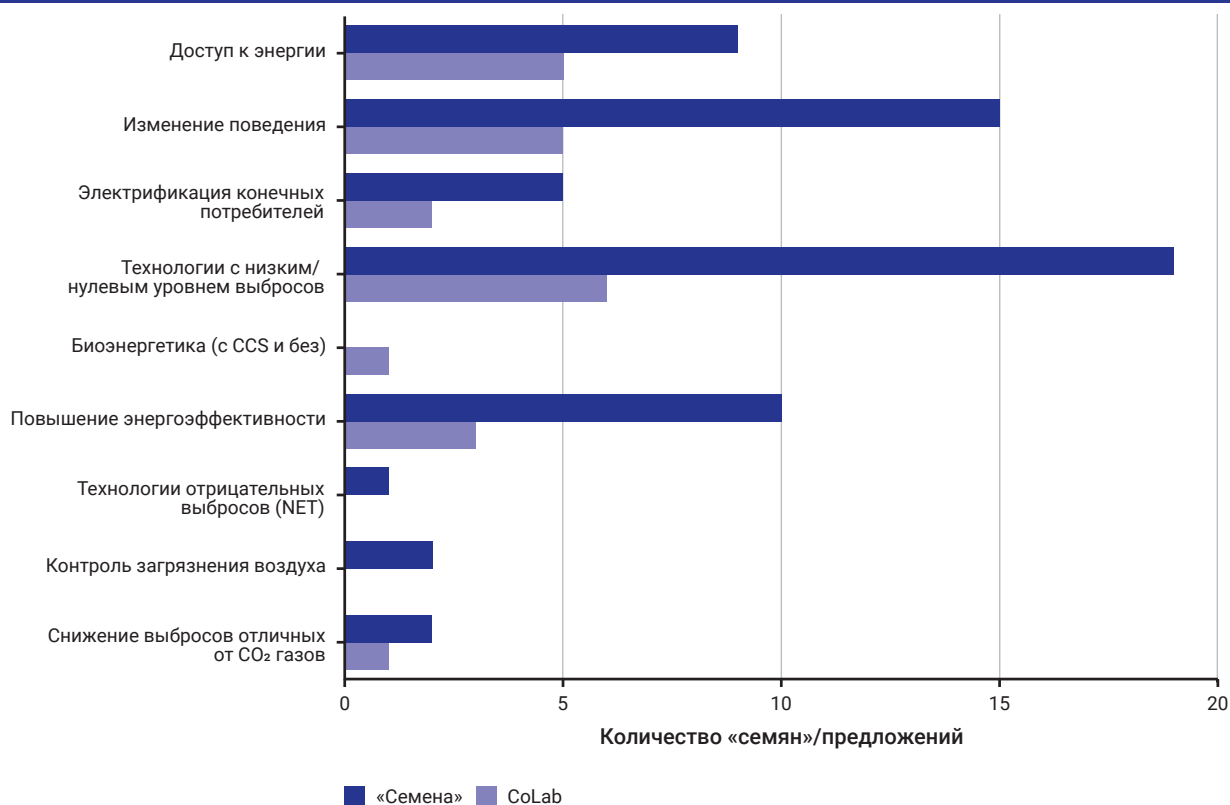
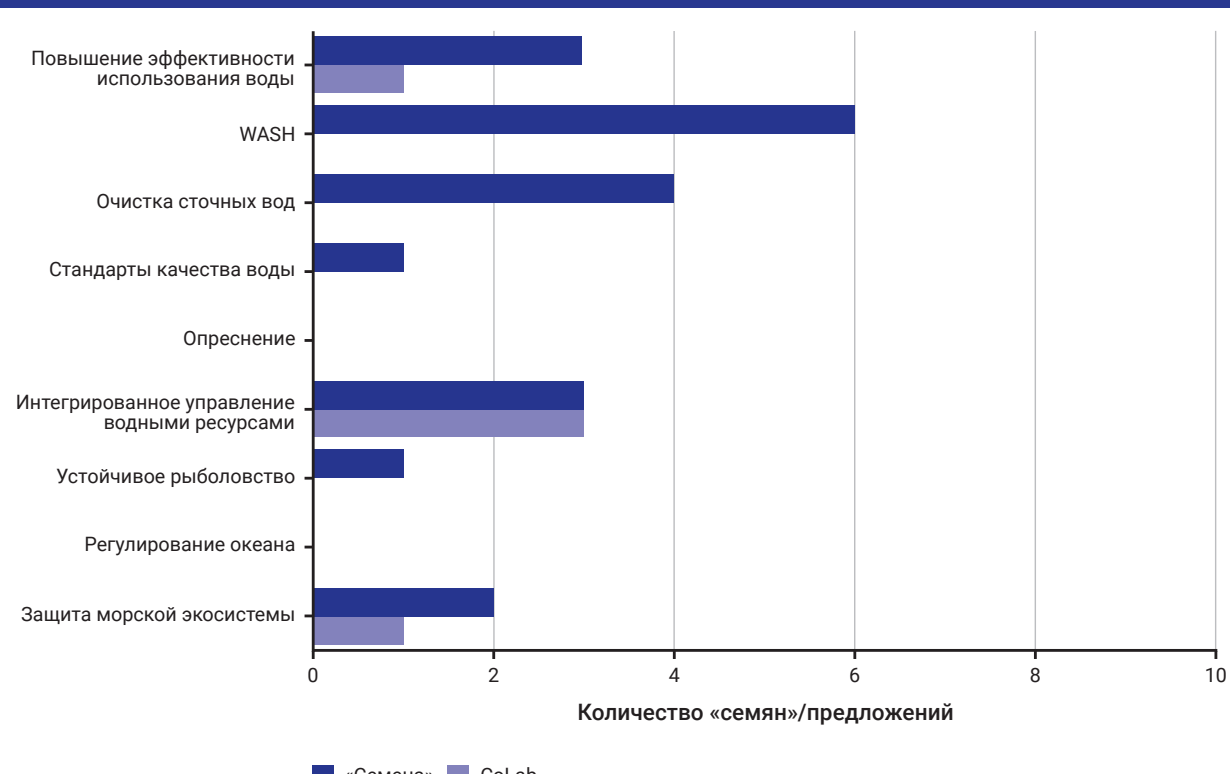


Рисунок 23.13: Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в объединённых кластерах по пресной воде и океанам («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким мерам)





Благосостояние людей

Решения, связанные с благосостоянием людей, в основном, сосредоточены на сокращении бедности, в то время как охрана здоровья матери и ребёнка рассматривалась только в одном предложении Climate CoLab (Рисунок 23.14). Это можно было бы выделить в важную область для конкретного нацеливания государственных вмешательств.

23.10 Обобщение региональных оценок ГЭП

Дополнительные вмешательства, выделенные региональными оценками ГЭП-6, представлены ниже, за ними следует краткое описание основных региональных приоритетов различных кластеров вмешательств и сравнение с распространёнными вмешательствами «сверху-вниз» и «снизу-вверх».

23.10.1 Актуальность дополнительных вмешательств для разных регионов

В региональных оценках были выделены девять дополнительных вмешательств (более подробное обсуждение см. в Разделе 23.11). Два из них – эффективное управление и повышение осведомлённости и навыков – были выделены в качестве важных мероприятий во всех шести региональных оценках. Региональные оценки указывают на необходимость вовлечения широкого круга участников в поиск трансформирующих решений для достижения устойчивого развития, все региональные оценки подчёркивают развитие нового сотрудничества между бизнесом, правительством и гражданским обществом. Помимо этих общих черт, оценки чётко отражали региональные проблемы, что подчёркивает необходимость рассмотрения инициатив «снизу-вверх». В Северной Америке выявленные потребности в управлении и наращивании потенциала были сосредоточены на комплексных перспективных подходах, в которых в мониторинге и отчётности использовались новые технологии и гражданская наука, что, в конечном итоге, позволило бы снизить экологические

издержки экономики. Африка, Латинская Америка и Карибский бассейн подчеркнули важность эффективного осуществления и регулирования для предотвращения дальнейшей утраты сред обитания и деградации земель, уделяя особое внимание политикам, направленным на укрепление справедливого землевладения и устойчивого использования природных ресурсов. В Европе, также, как и в Азиатско-Тихоокеанском регионе, делается особый упор на региональную политическую интеграцию и сотрудничество, хотя перспективы для Европы сосредотачивают свою политическую координацию на поощрении устойчивого образа жизни, в то время как Азиатско-Тихоокеанский регион подчёркивает координацию, как ответную реакцию адаптации к снижению риска бедствий. В Западной Азии основным вопросом управления были мир и безопасность. Только в трёх оценках (Африка, Европа, Латинская Америка и Карибский бассейн) подчёркивалась необходимость глобального управления при рассмотрении аспектов удалённой связи, переносающей воздействие производства и потребления на другие регионы. Это ограниченное рассмотрение межрегиональных воздействий, особенно со стороны основных регионов потребления, таких как Северная Америка и части Азиатско-Тихоокеанского региона, вызывает озабоченность и должно быть включено в качестве явного критерия в будущие региональные оценки.

Мониторинг и отчётность, сокращение пластиковых и потребительских отходов и восстановление экосистем, также были преобладающими региональными мероприятиями, изначально не рассматривавшимися в обзоре публикаций по сценариям. Мониторинг и отчётность были выделены всеми регионами, кроме Европы, и основное внимание было уделено использованию новых технологий и гражданской науки для отслеживания тенденций будущего и отчётности по устойчивому развитию. Большинство регионов, за исключением Африки и Латинской Америки и Карибского бассейна, уделяли большое внимание сокращению пластиковых и потребительских отходов и придали основное внимание решениям, направленным против использования свалок при управлении твёрдыми

Рисунок 23.14: Общее количество «семян» семинаров и предложений Climate CoLab, касающихся каждого вмешательства в кластер благополучия людей («семена» и предложения учитываются дважды, если они соответствуют нескольким критериям)

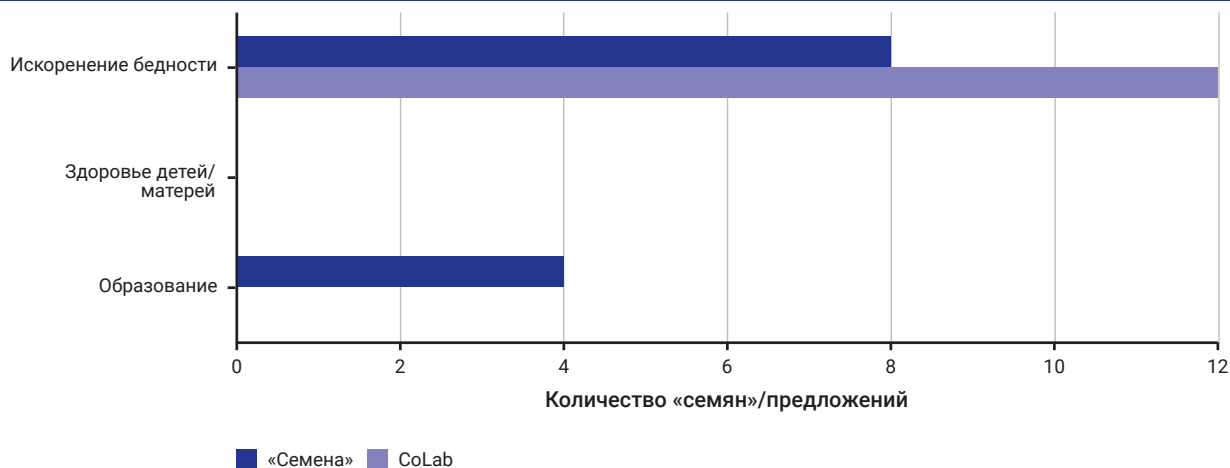




Рисунок 23.15: Мероприятия, отмеченные в посвящённых перспективам главах в региональных оценках ГЭП

Кластер	Категория	Северная Америка	Латинская Америка и Карибы	Африка	Европа	Азия и Тихий океан	Западная Азия
Энергия, воздух и климат	Доступ к энергии						
	Изменение поведения (транспорт и домашнее хозяйство)						
	Электрификация конечн. потребителей						
	Технологии с низким/нулевым уровнем выбросов (без биомассы)						
	Биоэнергетика (с CCS и без)						
	Повышение энергоэффективности						
	Технологии с отриц. выбросами						
	Контроль загрязнения воздуха						
	Снижение не связ. с CO ₂ выбросов						
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразии	Уменьшение колич. пищевых отходов						
	Повышение урожайности						
	Управление питанием						
	Доступ к еде						
	Изменение рациона питания						
	Управление потерей углерода в почве						
	Свести к минимуму ущерб земле						
	Землевладение						
	Охрана наземных экосистем						
	Планирование землепользования						
	Управление лесным хозяйством						
Повышение водоэффективности							
Пресная вода и океаны	Голубой углерод						
	WASH						
	Очистка сточных вод						
	Стандарты качества воды						
	Опреснение						
	Интегрированное управление водными ресурсами						
	Устойчивое рыболовство						
	Регулирование океана						
Благополучие людей	Охрана морских экосистем						
	Борьба с бедностью						
	Здоровье матери и ребёнка						
Другие региональные вмешательства и вмешательства «снизу-вверх»	Образование						
	Эффективное управление						
	Повышение осведомлённости и навыков						
	Мониторинг и отчётность						
	Уменьшение пластиковых и бытовых отходов						
	Восстановление экосистем						
	Умные города для устойчивости						
	Циркулярная экономика						
Совместная экономика							
Гендерное равенство							

Синий цвет указывает на то, что вмешательство было выделено соответствующей региональной оценкой для продвижения по траектории более устойчивого развития; белый цвет означает отсутствие вмешательства. Вмешательства сгруппированы аналогично группам, использованным в Главе 22. Вмешательства, которые не вошли в заранее определённый список из обзора литературы по сценариям (помеченные как «Другие региональные вмешательства и вмешательства «снизу-вверх»»), были добавлены для получения обновлённого списка вмешательств (см. Раздел 23.8).



отходами. Восстановление экосистем подчёркивалось в Европе, Северной Америке и Западной Азии, но в каждом регионе акцент был разным. В Северной Америке восстановление считалось важным для улучшения управления качеством воды, в то время как в Западной Азии восстановление было сосредоточено на восстановлении прибрежных морских экосистем в качестве стратегии снижения риска бедствий. В Европе восстановление было интегративным путём к достижению нескольких целей по сохранению биоразнообразия, восстановлению заброшенных сельскохозяйственных земель, сокращению выбросов азота и ПГ, а также преимуществ восстановления голубой и зелёной инфраструктуры для психического и физического здоровья.

Экономика замкнутого цикла и умные города для обеспечения устойчивости были выделены как вмешательства только в некоторых региональных оценках (Рисунок 23.15). Тем не менее, по крайней мере два региона определили их в качестве приоритетных вмешательств, и есть признаки инициатив «снизу-вверх», представляющих собой новые возможности, которые можно использовать в качестве комплексных и синергетических подходов для достижения устойчивого будущего.

23.10.2 Региональный акцент различных кластеров вмешательств

Наиболее часто проходившими вмешательствами в регионах были технологии с низким или нулевым уровнем выбросов, защита наземного биоразнообразия, эффективное управление, повышение квалификации и осведомлённости, а также мониторинг и отчётность. Региональные оценки выявили примерно одинаковые пропорции вмешательств в кластере энергетики, климата и воздуха и в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия, при этом вмешательства в объединённом кластере пресной воды и океанов показали лишь немного меньшую распространённость (Рисунок 23.16). Наблюдалось заметное отсутствие вмешательств, непосредственно касавшихся кластера благополучия людей (в отличие от предложений Climate CoLab, в которых этот кластер был особо выделен). Ниже обсуждается акцент, придаваемый регионами вмешательствам в рамках кластеров, определённых в Главе 22.

Энергия, климат и воздух

Положительный вывод, также выделенный в Главе 22, заключается в том, что возобновляемая энергетика находится в повестке дня всех регионов. Все шесть оценок – независимо от того, охватывают ли они, в первую очередь, развитые или развивающиеся экономики – подчёркивают важность возобновляемой энергии в своих ключевых мероприятиях. В Африке она рассматривается не только как способ улучшения качества воздуха и выбросов ПГ, но и как средство улучшения доступа к базовым услугам путём обеспечения автономного развития в сельских районах. В Западной Азии возобновляемая энергия рассматривается

как фундаментальный фактор для обеспечения продовольственной и водной безопасности. Несмотря на то, что выбросы ПГ в Латинской Америке и Карибском бассейне в настоящее время являются самыми низкими в мире, регион уделяет большое внимание возобновляемой энергетике как средству сдерживания текущих тенденций, которые, как ожидается, резко возрастут в сценариях, где отсутствуют инвестиции в низкоуглеродное будущее.

Хотя возобновляемая энергетика находится в повестке дня всех регионов, существуют явные пробелы в мероприятиях по сокращению выбросов, при этом Европа является единственным регионом, делающим упор на весь спектр вмешательств в области энергетики, климата и воздуха. Это отсутствие прямых действий по смягчению последствий изменения климата вызывает обеспокоенность. В отношении адаптации к изменению климата существует определённая региональная разница: и Африка, и Северная Америка делают упор на продовольственную и водную безопасность; Азиатско-Тихоокеанский регион и Западная Азия делают упор на снижение риска бедствий; Европа делает упор на качество воздуха и здоровье; в Латинской Америке и Карибском бассейне основное внимание уделяется устойчивости экосистем и необходимости систематического рассмотрения альтернативных структур устойчивости, которые можно найти в знаниях коренного и местного населения.

Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие

Этот кластер вмешательств отражает управление земельной системой, в котором традиционно преобладали экологические и биофизические аспекты. В то время как защита наземных экосистем по-прежнему доминирует в мероприятиях в этом кластере, есть признаки того, что традиционные подходы расширяются и включают более интегрированные социально-экологические инициативы, такие как сокращение пищевых отходов, повышение урожайности, агробиоразнообразия, а также управление лесами и земельными ресурсами.

(Рисунок 23.16). В Африке, Латинской Америке и Карибском бассейне этот сдвиг от подхода защиты к подходу более устойчивого управления земельными ресурсами нашёл отражение в концепции экологической инфраструктуры и её дополнительных преимуществах для построенной инфраструктуры. Однако во всех регионах отсутствие управления питанием и изменения режима питания представляют собой заметные пробелы в мероприятиях, отмеченных в региональных оценках, что указывает на то, что более поведенческие аспекты социально-экологического спектра ещё не полностью закреплены в регионах в этом кластере. Подобные пробелы в социально-экономических вмешательствах преобладают в кластере благополучия людей. Мероприятия в этом кластере также отражали региональные экологические проблемы. Африка, Латинская Америка и Карибский бассейн уделяли очень большое внимание защите наземных экосистем и устойчивому управлению земельными ресурсами, что отражает необходимость устранения огромного давления, с которым сталкиваются эти регионы в связи с крупномасштабным переустройством земель для



Рисунок 23.16: Количество регионов, уделяющих особое внимание вмешательствам в рамках кластеров, указанных в Главе 22

	0	1	2	3	4	5	6	7
Энергия, воздух и климат	Доступ к энергии	■						
	Изменение поведения (транспорт и домашнее хозяйство)	■	■	■	■			
	Электрификация конечных потребителей							
	Технологии с низким/нулевым уровнем выбросов (без биомассы)	■	■	■	■	■	■	
	Биоэнергетика (с CCS и без)	■	■	■				
	Повышение энергоэффективности	■	■	■				
	Технологии с отрицательными выбросами							
	Контроль загрязнения воздуха	■	■					
	Снижение не связанных с CO ₂ выбросов	■						
Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие	Уменьшение количества пищевых отходов	■	■	■				
	Повышение урожайности	■	■	■				
	Управление питанием							
	Доступ к еде	■	■					
	Изменение рациона питания							
	Управление потерей углерода в почве	■	■					
	Свести к минимуму ущерб земле			■				
	Землевладение	■						
	Охрана наземных экосистем	■	■	■	■	■		
	Планирование землепользования	■	■	■				
Управление лесным хозяйством	■	■	■					
Благополучие	Борьба с бедностью							
	Здоровье матери и ребёнка	■						
	Образование	■						
Пресная вода и океаны	Повышение эффективности использования воды	■	■	■				
	Голубой углерод							
	WASH	■	■	■				
	Очистка сточных вод	■						
	Стандарты качества воды		■					
	Опреснение	■						
	Интегрированное управление водными ресурсами	■	■	■				
	Устойчивое рыболовство	■	■					
	Регулирование океана	■						
	Охрана морских экосистем	■	■					
Прочее	Мониторинг и отчётность	■	■	■	■	■		
	Циркулярная экономика	■	■	■				
	Совместная экономика							
	Уменьшение пластиковых и бытовых отходов	■	■	■	■			
	Повышение осведомлённости и навыков	■	■	■	■	■	■	
	Гендерное равенство							
	Умные города для устойчивости	■	■					
	Восстановление экосистем	■	■	■				
	Эффективное управление	■	■	■	■	■	■	

Кластеры, указанные в Главе 22 (0 = нет, 6 = все регионы)



ведения сельского хозяйства. Африканский регион, стремящийся совершить скачок к более устойчивому развитию, также подчеркнул потенциал инвестиций в интенсификацию сельского хозяйства для повышения эффективности и одновременного повышения урожайности сельскохозяйственных культур и, тем самым, сведения к минимуму дальнейшей утраты сред обитания. Европа и Северная Америка уделяли большое внимание повышению урожайности и сокращению пищевых отходов, при этом Европа также уделяла внимание заброшенным землям и повторному использованию земель. Доступ к продовольствию был ещё одним социальным вмешательством, подчёркнутым в этом кластере, он касался предоставления улучшенных возможностей мелким фермерам в Африке и Западной Азии.

Пресная вода и океаны

Подобно «семенам» семинара и предложениям Climate CoLab, региональные оценки подчеркнули пропорционально меньшее количество вмешательств в кластере пресной воды и океанов по сравнению с двумя предыдущими кластерами в этом разделе. Перспективы для Европы, Латинской Америки и Карибского бассейна были особенно скудными, когда акцент делался на вмешательствах в этом кластере. Оба региона демонстрируют признаки улучшения своих ключевых проблем с пресной водой (улучшение качества воды в Европе; улучшение водоснабжения и санитарии в странах Латинской Америки и Карибского бассейна), поэтому могут возникнуть более важные региональные проблемы, такие как изменение производства и потребления в Европе и устойчивое землепользование в Латинской Америке и Карибском бассейне.

Наиболее часто выделяемые меры пресноводных ресурсов включали комплексное управление водными ресурсами, повышение эффективности водопользования, а также воду и санитарии. Первые два из них часто объединяются вместе, при этом преобладающая повествовательная часть касается интегрированного

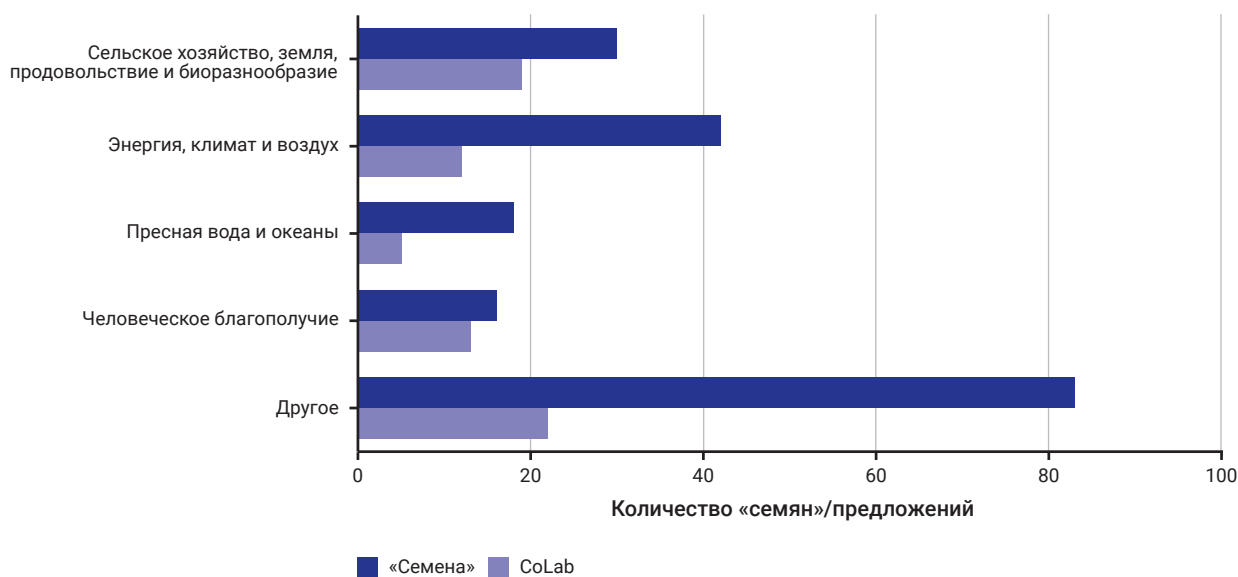
управления водными ресурсами для решения проблем нехватки и распределения воды. Это подчеркнули Африка, Азиатско-Тихоокеанский регион и Северная Америка (последняя после недавних засух и согласно прогнозируемому изменению климата). Интересно, что Западная Азия подчёркивала не дефицит воды как таковой, а, скорее, инвестиционные затраты на отбор и опреснение подземных вод для непрерывного водоснабжения и санитарии в быстро растущих городах. Это указывает на то, что по крайней мере один регион явно подчёркивает диверсификацию источников воды как возможный ответ на проблемы водоснабжения. Вопросы качества воды, как с точки зрения безопасной очистки сточных вод, так и качества водоснабжения, решались отдельно от комплексного управления водными ресурсами. Меры по обеспечению качества воды были подчёркнуты в Перспективах, представленных для Северной Америки и Западной Азии, где оба региона выделили проблемы с очисткой сточных вод, а также с химическими загрязнителями.

Региональные Перспективы для Африки и Азии и Тихого океана были единственными, в которых уделялось особое внимание вмешательствам в интересах океана. Для Африки это было, в основном, связано с защитой морских экосистем для устойчивого рыболовства. В Азиатско-Тихоокеанском регионе защита морских экосистем рассматривалась в качестве стратегии как для устойчивого управления рыболовством, так и для снижения риска бедствий, особенно в отношении защиты и восстановления мангровых зарослей.

Благосостояние людей

Наблюдалось явное отсутствие внимания вмешательствам в кластере благополучия человека. Только в одном региональном прогнозе (для Латинской Америки и Карибского бассейна) одно мероприятие (образование) определено в качестве ключевого для перехода к устойчивому будущему. Более социально ориентированным мероприятиям в других кластерах

Рисунок 23.17: «Семена» и предложения по кластерам





либо уделялось мало внимания (например, доступу к энергии, доступу к продовольствию, умным городам для обеспечения устойчивости), либо вообще не уделялось внимания (например, управлению питанием, изменению рационов, снижению уровня бедности, совместной экономике, гендерному равенству и равноправию). Это не означает, что меры вмешательства в области благополучия людей игнорируются во всех региональных оценках или даже в главе, представляющей перспективы. Действительно, во многих случаях синергизм с ЦУР в области благополучия человека обсуждается, и, в некоторых случаях, достаточно подробно (например, в Африке, Латинской Америке и Карибском бассейне). Однако они не рассматриваются как вмешательства сами по себе. Вместо этого, в региональных оценках вмешательства в этом кластере рассматривались как удачные побочные эффекты управления предыдущими тремя кластерами, а не как явное планирование для достижения синергетических целей. В будущих региональных оценках можно будет стремиться к более комплексным стратегиям за счёт чёткого рассмотрения и планирования этого комплекса вмешательств.

23.11 Вмешательства и инициативы «снизу-вверх» региональных перспектив

23.11.1 Дополнительные категории вмешательств

Большая часть решений не вписывалась точно ни в одну из категорий мер, определённых в Главе 22 в процессе сбора и оценки «семян» и предложений, а также анализа выделенных региональных вмешательств (см. «Прочее» на **Рисунках 23.15** и **23.16**).

В результате, в рамках анализа были разработаны и закодированы девять новых категорий:

- ❖ **Мониторинг и отчётность:** инновации для улучшения мониторинга и отчётности об условиях окружающей среды, включая инициативы в области гражданской науки.
- ❖ **Циркулярная экономика:** инновации, предполагающие повышение эффективности использования ресурсов, в частности, за счёт новых бизнес-моделей, лучше решающих проблему отходов других производственных процессов (см. Ghisellini, Cialani и Ulgiati 2016г.).
- ❖ **Экономика совместного использования:** инновации, связанные с одноранговым обменом товарами и услугами, в первую очередь, с помощью платформ информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (см. Namari, Sköklint и Ukkonen 2016г.).
- ❖ **Уменьшение количества пластиковых и твёрдых отходов:** инновации, помогающие сократить количество отходов пластика и твёрдых отходов.
- ❖ **Повышение осведомлённости и навыков:** образование, связанное с вопросами устойчивости и окружающей среды, для повышения осведомлённости общественности и развития соответствующих навыков.
- ❖ **Гендерное равенство:** решения, способствующие справедливому отношению ко всем гендерам,

включая расширение прав и возможностей женщин и учёт гендерного равенства.

- ❖ **Умные города для устойчивости:** умные города используют современные цифровые технологии, такие как приложения для мобильных телефонов, чтобы вовлекать и объединять граждан для решения их ключевых проблем устойчивого развития, таких как городской транспорт, модели потребления, энергия, питание, вода и отходы.
- ❖ **Восстановление экосистем:** процесс оказания помощи в восстановлении экосистем, которые были деградированы, повреждены или разрушены. Хотя эта категория хорошо вписывается в кластер сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия, здесь она рассматривается как отдельная категория из-за акцента на этом вмешательстве в отчётах. В будущих оценках её можно было бы адаптировать для обозначения решений, основанных на природе, включая те соответствующие инновации, которые основаны на знаниях коренных народов и экологической инфраструктуре.
- ❖ **Эффективное управление:** решения для улучшения регионального сотрудничества и гармонизации между масштабами, в том числе для улучшения управления взаимосвязями и отдалёнными связями между системами для уменьшения межрегионального неравенства.

Шестьдесят из 157 «семян» семинаров и семь из 34 предложений Climate CoLab были закодированы по вмешательствам исключительно из этого нового набора категорий, сгруппированных как «Прочие» (**Рисунок 23.18**). Для «семян» и предложений с мерами, которые были закодированы как для «Прочего», так и для хотя бы одного из четырёх кластеров, возникли некоторые предварительные модели, хотя размеры выборки были небольшими. Для «семян» наиболее распространённым кластером, сочетавшимся с «Прочими» мерами, был кластер энергии, климата и воздуха, при этом «семена» связывали этот кластер с мониторингом и отчётностью, умными городами, а также повышением осведомлённости и навыков. Гендерное равенство проявилось только в двух «семенах», и ни одно из них не было закодировано ни в одном из четырёх основных кластеров. Напротив, в предложениях Climate CoLab гендерное равенство, а также повышение осведомлённости и навыков стали наиболее сильными категориями вмешательств и фигурируют в различных предложениях в сочетании со всеми четырьмя основными кластерами. Эти предложения варьировались от наставничества для женщин до расширения экономических прав и возможностей женщин с помощью таких видов деятельности, как пчеловодство. Сельское хозяйство, продовольствие, земля и биоразнообразие превратились в самый сильный кластер в сочетании с различными «прочими» вмешательствами. Хотя мониторинг и отчётность были широко представлены в «семенах», они были гораздо менее распространены в предложениях Climate CoLab.

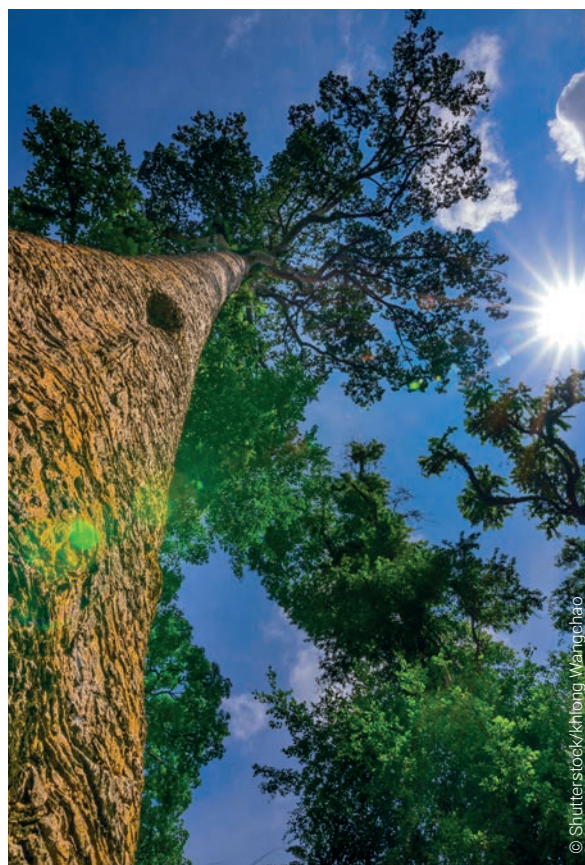
На платформах инициатив «снизу-вверх» выделяются два вида вмешательств, не включённых в глобальную оценку:



экономика совместного использования и экономика замкнутого цикла. Они демонстрируют инновации, которые будут способствовать развитию энергетического кластера, а также решат проблемы производства и потребления в кластере сельского хозяйства, продовольствия, земли и биоразнообразия (см. Вставку 23.6).

23.11.2 Значение для будущих оценок

Глобальное рассмотрение сценариев предоставило полезный обзор для обобщения ряда возможных вмешательств, доступных для перехода к более устойчивому будущему. Кроме того, имея конкретные примеры, можно было проанализировать вероятный синергизм и компромиссы между этими вмешательствами. Однако девять дополнительных вмешательств, выявленных в ходе анализа «снизу-вверх», следует учитывать в будущих глобальных Перспективах (Рисунок 23.18). Умные города, например, были выделены в региональных Перспективах как средство достижения комплексных ответных мер по обеспечению устойчивости, охватывающих множество вмешательств, направленных на преобразующие изменения. Изучение этих городских возможностей и роли, которую они играют в изменении динамики между городами и сельскими районами, должно быть в центре внимания глобальных оценок, учитывая текущие тенденции в области народонаселения и урбанизации. В инициативах «снизу-вверх» подчёркивается, что экономика совместного использования и экономика замкнутого цикла являются



© Shutterstock/khlong Wangchao

Рисунок 23.18: Подсчёт количества пар «прочих» мер с хотя бы одним вмешательством из основной кластерной группы

«Семена» семинаров

Категория «Прочие»	С/х, продукты, земля и биоразнообр.	Энергия, климат и воздух	Пресная вода и океаны	Благосостояние людей
Мониторинг и отчётность	2	5	0	1
Циркулярная экономика	2	1	2	2
Совместная экономика	0	0	0	0
Уменьшение пластиковых и бытовых отходов	2	1	0	2
Повышение осведомлённости и навыков	1	3	0	0
Гендерное равенство	0	0	0	0
Умные города для устойчивости	0	4	0	0
Восстановление экосистем	0	0	1	0
Эффективное управление	0	0	0	0

Climate CoLab

Категория «Прочие»	С/х, продукты, земля и биоразнообр.	Энергия, климат и воздух	Пресная вода и океаны	Благосостояние людей
Мониторинг и отчётность	0	0	0	1
Циркулярная экономика	3	0	1	2
Совместная экономика	2	1	0	1
Уменьшение пластиковых и бытовых отходов	2	1	0	0
Повышение осведомлённости и навыков	5	5	2	4
Гендерное равенство	6	3	3	2
Умные города для устойчивости	0	0	0	0
Восстановление экосистем	1	0	0	1
Эффективное управление	0	1	0	0



быстро развивающимися и формируются с учётом региональной специфики. Будущие глобальные оценки должны быть нацелены на то, чтобы учесть влияние таких вмешательств в своей перспективе. Хотя важная роль знаний коренного и местного населения в инновациях в области устойчивого развития не выделена в отдельную категорию, она была отражена в качестве важного аспекта в аналогичных процессах участия, проводимых МНПБЭУ (см. Lundquist 2017г.; IPBES 2018e), и может быть выделена в следующей итерации оценок

Региональный акцент для одного и того же вмешательства или групп вмешательств может сильно различаться между регионами и внутри регионов. Таким образом, сбор, апробирование и масштабирование разнообразных инициатив «снизу-вверх», актуальных для местного контекста, могут быть чрезвычайно полезными для предоставления разработчикам политик наглядных примеров общих путей. Эффективное управление, осведомлённость и развитие навыков – вот два направления, на которые делается упор во всех региональных оценках. Сравнивая вмешательства, указанные в главах, представляющих перспективы

на основе региональных оценок, с вмешательствами, определёнными на основе обзора сценарной литературы, мы выявили несколько пробелов, которые следует отметить и подробно рассмотреть в будущих региональных оценках. Наиболее заметные пробелы были в кластере благополучия человека и во включении большего количества социальных и поведенческих вмешательств в другие кластеры (например, управление питанием, изменение рациона, доступ к энергии).

Обзор литературы по глобальным сценариям ясно показал, что некоторые меры по обеспечению устойчивого развития могут обеспечить взаимодействие по нескольким целям, в то время как другие могут привести к компромиссу с конкретными целями.

Таблица 22.1 представляет собой образец для понимания того, какие меры противоречат друг другу или обеспечивают сопутствующие выгоды. Это систематическое рассмотрение синергии и компромиссов между вмешательствами обеспечит интегрированный подход, связывающий предвидения «сверху-вниз» и «снизу-вверх».



Вставка 23.6: Тематическое исследование: продовольственные системы

ГЭП-6 определяет продовольственную систему как ключевой сквозной вопрос из-за её широкомасштабного воздействия на окружающую среду (вода, земля и выбросы ПГ) (см. Главы 4, 8 и 17). В рамках инициатив по взаимодействию с заинтересованными сторонами и краудсорсингу на протяжении всего процесса ГЭП-6, 27 из 156 «семян», собранных на семинарах, имели непосредственное отношение к продуктам питания, также, как и 11 из 34 предложений финалистов Climate CoLab. Участники продемонстрировали готовность принять более устойчивую продовольственную систему с большим разнообразием предложений, включая изменение рациона питания (например, употребление меньшего количества мяса), сокращение отходов в системе распределения продовольствия и альтернативные производственные системы. Некоторые предложения «семян» семинаров не касались в явной форме воздействия на окружающую среду, например, связанные с пищевыми отходами; однако, учитывая, что, по оценкам, одна треть производимого в мире продовольствия тратится впустую (см. Главу 8), сокращение этого показателя позволит более эффективно использовать природные ресурсы, потребляемые сельскохозяйственным производством.

Несколько предложений семинаров касались изменения рациона питания, в частности, пропаганды более широкого распространения и поддержки вегетарианских и веганских диет. Широко известно, что такие диеты требуют меньше земли, воды и энергии, чем рационы на основе мяса (Pimentel и Pimentel 2003г.), хотя соответствующее региональным условиям выращивание скота на пастбищах может быть устойчивым (Eisler и др. 2014г.). Другие были связаны с альтернативными методами ведения сельского хозяйства (например, городское сельское хозяйство, фермы на крышах, агролесоводство), потенциально способные оказать положительное влияние на продовольственную безопасность при одновременном снижении зависимости от земельных или водных ресурсов. Предложения Climate CoLab содержали больше деталей, чем инициативы, собранные в ходе очных семинаров с заинтересованными сторонами. Несмотря на то, что в центре внимания этих предложений, очевидно, было изменение климата, примерно одна треть из них была связана с продовольственной системой. Предлагаемые решения варьировались от очень широкомасштабных глобальных мероприятий, таких как сеть устойчивости, охватывающая «десятки тысяч продовольственных лесов», до более целенаправленных мероприятий, таких как повышение способности удерживать влагу сельскохозяйственными почвами в пострадавших от засухи частях Африки. Несмотря на сложность демонстрации эффективности, сценарии «снизу-вверх» демонстрируют явную готовность принять изменения в продовольственной системе, предполагая определённую степень осведомлённости общественности о необходимых изменениях, указанных в смоделированных путях развития в Главе 22.

Некоторые из предлагаемых вмешательств, как «семян» семинаров, так и платформы Climate CoLab, могут изменить правила игры, которые, при условии дальнейшего тщательного изучения, могут в будущем коренным образом изменить способ разработки сценариев производства продовольствия на основе моделей. Смоделированные связи между населением, потреблением мяса, средней урожайностью сельскохозяйственных культур и результирующим землепользованием можно существенно переосмыслить в свете, например, широко распространённого повторного использования пищевых отходов для восстановления питательных веществ (Cordell и др. 2011г.) в сочетании с регенеративными, экологическими и многофункциональными системами сельского хозяйства, обладающими потенциалом как для увеличения, так и для диверсификации урожайности (Horlings и Marsden 2011г.). Кроме того, в литературе были представлены радикальные модели оптимизированных гипотетических рационов (Schramski и др. 2011г.; Ward и др. 2014г.), которые могут сыграть роль в изменении традиционных представлений в сценариях о жёстких отношениях между людьми и землепользованием.



23.12 Благоприятные условия для преобразований

В литературе утверждается, что преобразования для обеспечения устойчивости требуют инноваций – как технологических, так и институциональных (Olsson и др. 2017г.). В Главе 24 более подробно рассматривается взаимосвязь между политикой и возможностью преобразовательных изменений для достижения конкретных будущих целей. Эта глава завершается обсуждением того, какие типы условий необходимы для того, чтобы инициативы «снизу-вверх» могли масштабироваться и достигать потенциально преобразующих изменений. Есть множество существующих и продолжающихся инициатив, направленных на достижение ЦУР и других

глобальных многосторонних экологических соглашений. Хотя эти инициативы могут стать потенциальными строительными блоками более желательного будущего для людей и планеты, условия управления более высокого уровня будут иметь решающее значение для их масштабируемости (Moore, Riddell и Vocisano 2015г.).

Существует большое количество литературы о преобразованиях устойчивости, обеспечивающей полезную основу для понимания условий управления, необходимых для преобразования неустойчивых систем и масштабирования инноваций, упомянутых в «семенах» семинаров и предложениях Climate CoLab. Преобразования в области устойчивого развития часто разбиваются на несколько этапов с периодами времени, связанными с проблемным статус-кво,

Таблица 23.3: Краткое изложение благоприятных и разрушительных условий для соответствующего масштабирования, расширения и углубления потенциально трансформирующих инноваций

БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ	
<p>Создание и поддержание рынков для инноваций <i>Управление преобразованиями должно включать создание и поддержку новых рынков для инноваций. Сюда входят такие политики, как правила, налоговые льготы, субсидии на развёртывание и маркировка</i></p>	<p>В некоторых «семенах» и предложениях, как индустрия этичной моды, упоминалось создание и расширение рынков, а во многих других рассматривались инновации, связанные с новыми и растущими рынками в рамках экономики замкнутого цикла и экономики совместного использования. Эти изменения могут потребовать политик поддержки рынка, таких как маркировка проектов индустрии моды, соответствующей определённым стандартам, и субсидий, которые сделают нишевые инновации (например, повторное использование отходов) более доступными для потребителей. В более общем плане директивным органам и заинтересованным сторонам следует постоянно изучать вопрос поддержания более устойчивых рынков, связанных с выявленными инновациями, до тех пор, пока они не станут нормой.</p>
<p>Поддержка инновационных экспериментов и обучения <i>Поддержка обучения и экспериментов включает поддержку исследований и разработок, внедрения и демонстрации, политик, стимулирующих предпринимательство, инкубаторы, займы под низкие проценты, венчурный капитал и благоприятные условия регулирования</i></p>	<p>Не так много «семян» и предложений конкретно касались поддержки экспериментов и обучения. Самым подходящим «семенем» была инновационная лаборатория, ориентированная на устойчивые инновации на местном уровне. Однако, учитывая, что «семена» и предложения представляют собой новые инновации, преимущественно на стадии прототипа или на ранних стадиях разработки, для обеспечения непрерывного роста необходима поддержка инновационных экспериментов и обучения. Управление, связанное со всеми «семенами» и предложениями, должно стремиться к постоянному совершенствованию, чтобы сделать решения жизнеспособными в долгосрочной перспективе.</p>
<p>Мобилизация финансовых ресурсов <i>Поддержка финансовых ресурсов, это мобилизация финансового капитала через механизмы финансирования, займы под низкие проценты и венчурный капитал</i></p>	<p>Большое количество «семян» и предложений Climate CoLab указали на необходимость большей финансовой мобилизации, включая мобилизацию внутренних средств; предложение Фонда Инга направлено на поиск международного финансирования для финансирования его проектов; экопоселение Говардхан предлагает Фонд зелёных инноваций; «Рамки для устойчивого развития на уровне сообществ» упоминают необходимость для развитых стран передавать финансовые ресурсы (и технологический опыт) менее развитым странам. С поддержкой рынков, поддержкой экспериментов и обучения, а также с мобилизацией финансовых ресурсов связан упор на субсидии и стимулы для поддержания новых инноваций. В направлениях семинаров, особенно разработанных на семинаре в Сингапуре, подчёркивалась необходимость субсидий для содействия развитию возобновляемых источников энергии, зелёной городской инфраструктуры и устойчивого ведения сельского хозяйства. Предложения Climate CoLab были более глубокими. Предложение «Защита климата пожилыми людьми» призывает к стимулированию пожилых людей к работе, стимулам для развития поглотителей углерода и субсидиям на образование для детей, участвующих в программе. Предложение, представленное экопоселением Говардхан, предлагало субсидии для органических фермеров. Другой пример, «Бизнес-план производства и сбыта компоста из твёрдых городских отходов», предлагает стимулы и субсидии для частных лиц, кооперативов, предприятий и т.д.</p>



Благоприятное/разрушающее условие и описание (по материалам Kivimaa и Kern 2016г.)	Связь с «семенами» семинаров и предложениям Climate CoLab
Мобилизация человеческих ресурсов <i>Поддержка человеческих ресурсов, это мобилизация человеческого капитала через политики в области образования и труда</i>	Мобилизация человеческих ресурсов была основной темой в «семенах» и предложениях, особенно в роли обучения и вовлечения людей в вопросы окружающей среды. Было предложено большое количество решений по повышению осведомлённости, знаний и навыков, помогающих мобилизовать людей на преобразования. Основанные на «семенах» видения всех четырёх семинаров также указали, что осведомлённость общественности является ключевым компонентом реализации воображаемого участниками устойчивого будущего. Некоторые уникальные и захватывающие примеры мобилизации человеческих ресурсов включают обучение молодёжи работе с проблемами климата через предложения Climate CoLab «Молодёжные климатические лидеры» и «Молодёжь, информирующая сообщества об адаптации к изменению климата посредством строительства домов», а также множество решений на основе приложений, делающих экологическое взаимодействие доступным. В более широком смысле, для значительного увеличения масштабов решений трудовые политики должны продвигать и отражать те же приоритеты развития, что и решения. Учитывая, что многие «семена» относятся к развитию солнечной энергетики, возникает необходимость в политиках в отношении рабочей силы и обучения, например, чтобы способствовать развитию образования и навыков для удовлетворения растущих потребностей.
РАЗРУШАЮЩИЕ УСЛОВИЯ	
Контролирующие политики <i>Контролирующие политики, это налоги, торговые ограничения и правила, которые могут быть введены государственными структурами, чтобы сделать существующие процессы менее прибыльными или более устойчивыми</i>	«Семена» и предложения, связанные с политиками контроля, включали введение ограничений на пластик, исключение красного мяса из рационов, а также запреты и налоги на пластиковую упаковку. Политики контроля, такие как налоги, учитывающие социальные и экологические издержки и ограничения, реже появлялись в инициативах «снизу-вверх», чем многие другие благоприятные условия, поскольку они связаны с работой с существующими структурами, а не с инновациями для новых решений. Важно признать, что (для всех «семян» и предложений) у преобразований обычно есть победители и проигравшие (Meadowcroft 2011г.; Geels 2014г.). Таким образом, для каждой новой инновации есть замены, которые можно продвигать посредством политик контроля (и их следует изучить), хотя такие политики должны учитывать их более широкие воздействия, поскольку они могут иметь непредвиденные последствия.
Реформа правил <i>Реформа правил, состоящая из радикальных политических реформ и изменений общих структур правил</i>	Несколько «семян» и предложений предлагали совершенно новые структуры правил для содействия устойчивости, такие как принятие концепции экономики благополучия. К таким структурам относятся снижение возраста принимающих решения лиц (например, для голосования) и политиков, внедрение новых финансовых систем, учитывающих ценность окружающей среды, и расширение круговой экономики расширенной ответственностью производителей.
Снижение существующей режимной поддержки <i>Устранение поддерживающих условий, позволивших существующим проблемным структурам быть успешными</i>	Решения, останавливавшие действие условий, делавших успешными существующие системы, в основном были сосредоточены на информировании и привлечении людей к тому, почему существующие структуры проблематичны и как действовать иначе. Например, многие приложения стремились научить пользователей, почему их образ жизни был экологически вредным и как его улучшить, а такие программы, как «Вторники без соломы», были нацелены на более широкое противодействие чрезмерному использованию соломинок и пластика. Эти действия могут быть расширены, чтобы включить отмену вредных для окружающей среды и социума субсидий.
Изменения в сетях и ключевых участниках <i>Замена действующих участников и разрыв мощных сетевых структур в пользу новых участников и сетей, более благоприятных для желаемых преобразований</i>	Несколько направлений семинаров и некоторые финалисты Climate CoLab упомянули об изменении текущих отношений между участниками, в частности, путём создания условий для сотрудничества и новых, вовлечённых сетей заинтересованных сторон. Децентрализация власти и действия в крупных сетях были ключевым компонентом многих «семян». Одно предложение Climate CoLab, «C SQUARE», отражало тенденцию, обнаруженную в направлениях семинаров, и упоминало необходимость расширения прав и возможностей и мобилизации граждан для сбора их мнений по улучшению городских территорий. Его успех зависел от сильных партнёров и коллабораций. Предложения Climate CoLab «Органический валютный фонд» и «Рамки устойчивого развития на уровне сообществ» сосредоточены на привлечении заинтересованных сторон на всех уровнях, включая национальные правительства, международные организации, местные сообщества и соответствующих экспертов.



этапом подготовки, на котором начинают развиваться инновации, этапом навигации/ускорения, на котором инновации растут и становятся частью новой системы, и этапом институционализации, фазой, на которой более желательная система становится устойчивой в долгосрочной перспективе (Olsson и др. 2006г.; Moore и др. 2014г.; Pereira и др. 2018а). Для успешного проведения преобразований на каждом из этих этапов требуются благоприятные условия управления. Эти благоприятные условия лучше всего разбить на поддерживающие условия для надлежащего масштабирования инноваций и разрушающие условия для ослабления существующих проблемных структур.

Чтобы связать теорию с результатами «снизу-вверх», в **Таблице 23.3** представлены благоприятные и разрушительные условия для преобразований, выявленные в существующей литературе, и приведены примеры, связанные с «семенами» семинаров и предложениями Climate CoLab.

23.13 Ключевые тезисы

Анализ потенциальных решений «снизу-вверх» и региональных решений для достижения здоровой планеты – здоровых людей выявил необходимость следующего:

1. Интеграции подходов «сверху-вниз» и «снизу-вверх» в разработку сценариев.
2. Рассмотрения всего спектра участников, включённых в процесс достижения устойчивости.
3. Признание необходимости справедливого распределения ожиданий определения мест, где должны быть предприняты действия.

Текущие усилия по включению воздействия климатических действий «снизу-вверх» в существующие климатические сценарии показывают, что включение действий «снизу-вверх» может сделать следующее.

- ❖ Получить более точное представление о существующих путях устойчивости и о том, где есть пробелы.
- ❖ Помочь национальным правительствам поддерживать

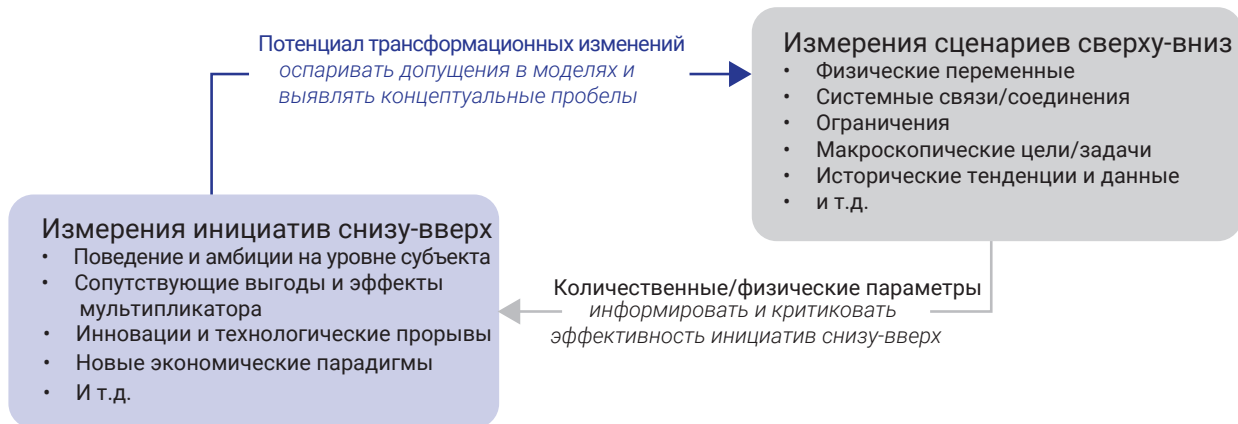
и учитывать действия «снизу-вверх» в своей повестке дня.

- ❖ Определить маломасштабные инициативы, которые могли бы обеспечить функции (например, создание потенциала, пилотирование инновационных решений), которые может быть трудно измерить количественно, но которые могут иметь решающее значение для достижения перехода к низкоуглеродному обществу (Chan, Brandi и Bauer 2016г.). Концентрация предложений Climate CoLab на глобальном Юге предполагает, что эта деятельность могла бы, например, заполнить ключевой пробел в данных в текущих отчётах об устойчивых инновациях за пределами глобального Севера.

23.13.1 Методологические выводы

Отсутствие будущего «снизу-вверх» в контексте устойчивости создаёт серьёзные проблемы. С точки зрения легитимности, крупномасштабное глобальное или региональное будущее, не отражающее разнообразие множества различных жизненных переживаний, мировоззрений и дискурсов, рискует оставить недостаточно места для забот и потребностей различных социальных участников. Трудно вообразить трансформационные изменения, если крупномасштабные перспективы устойчивого развития не будут основываться на взглядах и перспективах местного и национального уровней, а также включать различные системы знаний, такие как системы коренных народов. Многие из «семян» для лучшего будущего существуют сегодня на периферии существующих систем, что зачастую означает, что они работают локально, даже если они иногда организованы через транслокальные сети (Bennett и др. 2016г.). Эта тенденция касается «семян», которые могут способствовать более желаемому будущему, таких как практики, технологии и формы управления, потенциально имеющие глобальное влияние. Это также справедливо для новых угроз и рисков, как конфликты, кризисы природных ресурсов, болезни и проблемные технологии, способных изменить вызовы антропоцена по мере своего возникновения (Steffen и др. 2015г.). Кроме того, отсутствие вклада «снизу-вверх» в будущее глобальной устойчивости также имеет последствия для

Рисунок 23.19: Концептуальная основа для взаимовыгодной обратной связи между подходами «сверху-вниз» и «снизу-вверх» к созданию устойчивых сценариев





использования этих сценариев и видений. Если варианты глобального будущего не связаны с реалиями на местах, они могут считаться слишком теоретическими и слишком общими для принятия решений. Если используются такие варианты будущего, построение будущих проблем «сверху-вниз» на локальных уровнях может ограничить то, что рассматривается, и повлиять на легитимность тех, кто вносит свой вклад в это формирование будущего (Vervoort и др. 2014г.).

И сценарии «сверху-вниз», основанные на моделях комплексной оценки, и инициативы «снизу-вверх», основанные на участниках, в качестве инструментов для определения курса к устойчивости имеют как сильные, так и слабые стороны. При правильном использовании оба подхода могут дополнять и взаимно усиливать друг друга, как показано на **Рисунке 23.19**.

Семинары по «семенам» и предложения Climate CoLab представляют собой небольшую выборку, но они показывают, что некоторые решения обладают высокой степенью взаимодействия с точки зрения решаемых ЦУР, они чрезвычайно разнообразны по охвату и многомерны, что затрудняет категоризацию по любому отдельному параметру. Инициативы были нацелены на все ЦУР, но больше всего они были сосредоточены на ЦУР 2, 3, 11, 12 и 13. Сферы, рассматриваемые инициативами, были разнообразными, и, помимо ожидаемого акцента на изменении климата в рамках предложений Climate CoLab, как «семена», так и предложения Climate CoLab фокусировались на межотраслевой основе на секторах продовольствия, энергетики, водоснабжения и утилизации отходов и их взаимосвязях. Предложения «семян» и Climate CoLab предусматривали изменение систем, в основном, за счёт новых технологий, но они также предусматривали изменения, происходящие за счёт изменения образа жизни, что стало возможным благодаря повышению экологической осведомлённости посредством образования, развития навыков и накопления знаний. Предложения Climate CoLab немного отличались друг от друга и рассматривали изменения в производственных практиках и предлагали создание новых организаций и предприятий, а также предлагали развитие осведомлённости, знаний и навыков. Наконец, при изучении предложений Climate CoLab, подавляющее внимание было уделено решениям для глобального Юга, особенно для стран Африки и Азии.

В то время как количественные подходы «сверху-вниз» могут использоваться для информирования и укрепления физической основы для инициатив «снизу-вверх», эти идеи «снизу-вверх» могут, в свою очередь, бросить вызов чрезмерно жёстким или устаревшим предположениям в моделях «сверху-вниз». Используя подходы «снизу-вверх», можно определить принципиально новые концепции, кардинально реструктурирующие наш взгляд на сценарии будущего. Одним из наглядных примеров является развитие небольших децентрализованных систем возобновляемой энергетики. Быстрые темпы технологического развития и связанное с этим снижение стоимости, среди прочего, солнечной фотоэлектрической энергии и аккумуляторов в сочетании с ИКТ делают микросети новой возможностью для областей, которые ещё не обслуживаются традиционным электричеством

из ископаемого топлива. Это уже стало реальностью в Кении с момента создания в 2013 году M-KOPA, мобильной платёжной системы для солнечных домашних систем. Эти технологии – и спрос общества на них – означают, что типы энергетического перехода, характерные для прошлого (уголь в нефть, нефть в газ, газ в крупномасштабные возобновляемые источники энергии), не обязательно характеризуют скачкообразное развитие энергоснабжения в будущем.

Есть много общего между путями на макроуровне в Главе 22 и вмешательствами «снизу-вверх» в этой главе. Обсуждаемые в обеих главах мероприятия имеют значительные сопутствующие преимущества для нескольких ЦУР. В обоих анализах особое внимание уделяется устойчивости городов, а также пищевым отходам и изменению рациона питания (см. **Вставки 23.5 и 23.6**). Важнейшая взаимодополняемость, становящаяся очевидной, заключается в том, что пути на макроуровне в глобальных моделях позволяют проводить комплексный анализ многих контекстуальных факторов и вмешательств, в то время как пути «снизу-вверх» предоставляют информацию о теориях изменений, лежащих в основе способов масштабирования практик с высокими показателями для достижения ЦУР. Дополнительные идеи, полученные в результате анализа путей «снизу-вверх» и на макроуровне, демонстрируют, что дальнейшая интеграция этих подходов имеет большой потенциал. Например, результаты глобального моделирования могут использоваться для предоставления прямого глобального контекста заинтересованным сторонам, разрабатывающим пути «снизу-вверх»; и пути «снизу-вверх» могут указать направления для будущих расширений модели.

Платформы, впервые использованные в ГЭП-6, представляют возможность (если они будут приняты в будущих оценках) для сообщества разработчиков сценариев «сверху-вниз» получить обратную связь о принятии общественностью различных вмешательств и компромиссов. Например, пути для удовлетворения потребности в увеличении запасов продовольствия включают расширение сельскохозяйственных земель для неорошаемого земледелия (за счёт биоразнообразия) или более широкое использование удобрений и орошения для повышения урожайности на уже используемых землях (за счёт водных ресурсов и загрязнения). С заинтересованными сторонами можно было бы проконсультироваться, чтобы получить представление об относительной приемлемости различных вариантов, а также для выявления слепых зон в подходе к моделированию, которые могут означать, что альтернативные синергетические решения игнорируются. Точно так же могут быть выявлены проблемы в фактических вмешательствах, которые могут помочь в достижении целей ЦУР, как и в случае с вмешательствами, специально нацеленными на такие факторы, как рост населения, представляющими собой важную проблему для устойчивости, как указано в Главе 22 и во всех главах Части А.

Более долгосрочные возможности интеграции могут включать количественное агрегирование местных



сценариев и исходных инициатив с прямыми связями с входными и выходными данными модели; и интеграция модели с онлайн-краудсорсингом элементов пути «снизу-вверх».

23.14 Ключевые вмешательства и острая необходимость признать справедливость распределения с учётом глобального неравенства и несправедливости

Анализ предложений Climate CoLab, в которых подавляющее внимание было уделено решениям для глобального Юга, особенно стран Африки и Азии, подчёркивает существующее неравенство в восприятии, где для преобразований необходимы вмешательства, и кто должен действовать. В то время как наш анализ охватил небольшую подгруппу исследований, если он свидетельствует о более широком восприятии, бремя, возложенное на глобальный Юг по преобразованию и реализации инициатив или решений в области развития, усугубляет текущее неравенство сил в структурах глобального управления (Nagendra 2018г.; Newell 2005г.; Parks и Roberts 2008г.; United Nations Research Institute for Social Development [Научно-исследовательский институт социального развития при ООН] [UNRISD] [ЮНПИСД] 2016г.). Этот дисбаланс может затенять или игнорировать роль глобального Севера в текущих траекториях развития (например, сосредоточение внимания только на борьбе с бедностью и не обсуждение перераспределения богатств). В то время как в региональной оценке ГЭП для Европы были выявлены компромиссы и противоречия, связанные с отдалёнными связями, ограниченный акцент на отдалённые связи, в целом, вызывает озабоченность и требует согласованных усилий (отдалённые связи выделяют модели потребления в одном регионе, вызывающие связанные с производством экологические проблемы в другом регионе) (Liu и др. 2013г.; Seaquist, Johansson и Nicholas 2014г.). Здесь включение принципов справедливого распределения – нормативных принципов, предназначенных для руководства распределением выгод и бремени экономической деятельности на основе справедливого распределения (Lamont и Favor 2008г.) – может помочь составить повестку дня в области развития, основанную на принципах справедливости и равенства. Такая основанная на равенстве и ориентированная на справедливость структура может помочь учесть несопоставимые условия развития глобального Юга и глобального Севера (Rosales 2008г.; Pelletier 2010г.; Nagendra и др. 2018г.). Этот процесс может предоставить более справедливые варианты того, где и как внедрять решения с наибольшим преобразующим потенциалом для достижения устойчивого развития; например, при реформировании моделей производства и потребления или при введении рыночных механизмов, как ограничения в схемах торговли выбросами, налоги на выбросы углерода и схемы компенсации. Устранение этих глобальных различий является средством достижения глобальной цели равенства.

Многие из решений, представленных в этой главе, действительно дают развивающимся странам возможность перейти на более устойчивые и

справедливые траектории развития. Использование ИКТ играет важную роль в продвижении изменений по восходящей линии, в результате более пристального внимания к теориям изменений и способам содействия процессам изменений. Уже есть много хороших примеров, как это используется для изменений на глобальном Юге (Karpouzoglou, Pereira и Doshi 2017г.; Ockwell и др. 2018г.). Роли различных социальных участников и различных систем знаний раскрываются в траекториях «снизу-вверх». Например, во многих предложениях важная роль отводится государственным деятелям на уровне города. Предложения также включают роль глобальных сетей, например, устойчивых городов или энергетических кооперативов. Точно так же различные благоприятные условия более высокого уровня, как международные соглашения, опять же, привязанные к конкретным участникам, обсуждаются как часть путей «снизу-вверх» и их «семян» (см. Vurpe и др. (2018г.) касательно обсуждения необходимости международных соглашений, чтобы открыть ниши для достижения глобальных энергетических и климатических амбиций).

В Главе 22 определены компромиссы между повышением урожайности и набором целей для человека и окружающей среды, включающих предотвращение загрязнения питательными веществами, ограничение изменения климата, улучшение здоровья детей, обеспечение всеобщего доступа к чистой воде и санитарии и нейтрализацию деградации земель. В данной главе предлагаются некоторые потенциальные решения для сведения к минимуму таких компромиссов и максимизации взаимодействий. Большое внимание уделено продовольственным системам как критически важной точке вмешательства для продвижения к более здоровой планете и к более здоровым людям. Многие «семена» и предложения касались текущих проблем в продовольственной системе, ссылаясь на примеры, имеющих место прямо сейчас, примеры городского сельского хозяйства, аквакультуры, инициатив по изменению рационов питания и обмена знаниями коренного и местного населения (см. Приложение 23-1).

В Главе 22 также обозначена проблема содействия экономическому развитию при одновременном сокращении выбросов. Многие инициативы по совместному использованию ресурсов и экономикам замкнутого цикла, рассматриваемые по траекториям «снизу-вверх», способствуют преобразовательному переходу к экономике благополучия, больше не предполагающей компромиссов. Эти пути предлагают обоснованные методы решения глобальных компромиссов.

Данный анализ выдвинул на первый план конкретные вмешательства, которыми правительства могли бы способствовать переходу к более здоровой планете с более здоровыми людьми, и выявил, как эти вмешательства различаются в разных местах. Он также предложил некоторые конкретные примеры того, где и как начинают происходить изменения. Эти изменения более подробно рассматриваются в Главе 24.





Литература

- Abbott, K.W. (2012r.). The transnational regime complex for climate change. («Транснациональный режимный комплекс изменения климата»). *Environment and Planning C: Government and Policy* 30(4), стр. 571–590. <https://doi.org/10.10139/ssrn.1813198>.
- Andonova, L.B., Betsill, M.M. и Bulkeley, H. (2009r.). Transnational climate governance. («Транснациональное управление климатом»). *Global Environmental Politics* 9(2), стр. 52–73. <https://doi.org/10.1162/glep.2009.9.2.52>.
- Bennett, E.M., Carpenter, S.R., Peterson, G.D., Cumming, G.S., Zurek, M. и Pingali, P. (2003r.). Why global scenarios need ecology. («Зачем глобальным сценариям экология»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 1(6). [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0322:WGSNEJ2.0.CO.2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0322:WGSNEJ2.0.CO.2).
- Bennett, E.M., Solan, M., Biggs, R., McPhearson, T., Norström, A.V., Olsson, P. и др. (2016r.). Bright spots: Seeds of a good Anthropocene. («Яркие пятна: семена хорошего антропоцена»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(8), стр. 441–448. <https://doi.org/10.1002/fee.1309>.
- Biggs, R., Raudsepp-Hearne, C., Atkinson-Palombo, C., Bohensky, E., Boyd, E., Cundill, G. и др. (2007r.). Linking futures across scales: A dialog on multiscale scenarios. («Связывание будущего в разных масштабах: диалог по многомасштабным сценариям»). *Ecology and Society* 12(1), стр. 17. <https://doi.org/10.5751/ES-02051-120117>.
- Byrne, R., Mbeva, K. и Ockwell, D. (2018r.). A political economy of niche-building: Neoliberal-developmental encounters in photovoltaic electrification in Kenya. («Политическая экономика создания ниши: встречи нелиберального развития в фотоэлектрической электрификации в Кении»). *Energy Research and Social Science* 44, стр. 6–16. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.03.028>.
- Cash, D., Adger, W.N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P. и др. (2006r.). Scale and Cross-Scale Dynamics: Governance and Information in a Multilevel World. («Масштаб и межмасштабная динамика: управление и информация в многоуровневом мире»). *Ecology and Society* 11(2), стр. 8. <https://doi.org/10.5751/ES-01759-110208>.
- Chan, S., Brandi, C. и Bauer, S. (2016r.). Aligning transnational climate action with international climate governance: The road from Paris. («Согласование транснациональных действий по борьбе с изменением климата с международным управлением климатом: дорога из Парижа»). *Review of European Community and International Environmental Law* 25(2), стр. 238–247. <https://doi.org/10.1111/reel.12168>.
- ClimateCoop (2018r.). Climatecoop – The climate consortium blockchain [MIT Center for Collective Intelligence («Climatecoop – блокчейн климатического консорциума [Центр коллективного разума Массачусетского технологического института. <https://www.climatecolab.org/contests/2017/exploring-synergistic-solutions-for-sustainable-development/c/proposal/1334268> (Доступ проверен: 27 декабря 2018r.).
- Climate CoLab (2018r.). *Exploring synergistic solutions for sustainable development 2018*. («Изучение синергетических решений для устойчивого развития 2018r.»). MIT Center for Collective Intelligence <https://www.climatecolab.org/contests/2017/exploring-synergistic-solutions-for-sustainable-development> (Доступ проверен: 8 октября 2018r.).
- Cordell, D., Rosemarin, A., Schröder, J.J. и Smit, A.L. (2011r.). Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options. («На пути к глобальной безопасности фосфора: каркас систем для вариантов восстановления и повторного использования фосфора»). *Chemosphere* 84(6), стр. 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.02.032>.
- Crutzen, P.J. (2006r.). The "Anthropocene". («Антропоцен»). В *Earth System Science the Anthropocene*. Ehlers, E. и Krafft, T. (ред.). Berlin: Springer. стр. 13–18. https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-26590-2_3.
- Eisler, M.C., Lee, M.R., Tarlton, J.F., Martin, G.B., Beddington, J., Dungaith, J.A. и др. (2014r.). Agriculture: Steps to sustainable livestock. («Сельское хозяйство: шаги к устойчивому животноводству»). *Nature* 507(7490), стр. 32–34. <https://doi.org/10.1038/507032a>.
- Feola, G. (2015r.). Societal transformation in response to global environmental change: A review of emerging concepts. («Социальная трансформация в ответ на глобальное изменение окружающей среды: обзор новых концепций»). *Ambio* 44(5), стр. 376–390. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0582-z>.
- Fraser, E.D.G., Dougill, A.J., Mabey, W.E., Reed, M. и McAlpine, P. (2006r.). Bottom-up and top down: Analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. («Снизу-вверх» и «сверху-вниз»: анализ совместных процессов для определения показателей устойчивости как пути к расширению прав и возможностей сообществ и устойчивому управлению окружающей средой»). *Journal of Environmental Management* 78(2), стр. 114–127. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.04.009>.
- Geels, F.W. (2014r.). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. («Режимное сопротивление низкоуглеродным переходам: введение политики и власти в многоуровневую перспективу»). *Theory, Culture and Society* 31(5), стр. 21–40. <https://doi.org/10.1177/0263276414531627>.
- Gellers, J.C. (2015r.). *Crowdsourcing Sustainable Development Goals from Global Civil Society: A Content Analysis*. («Краудсорсинг целей устойчивого развития от глобального гражданского общества: контент-анализ»). https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2562122_code1560115.pdf?abstractid=2562122&mirid=1.
- Ghisellini, P., Cialani, C. и Ulgiati, S. (2016r.). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. («Обзор экономики замкнутого цикла: ожидаемый переход к сбалансированному взаимодействию экологических и экономических систем»). *Journal of cleaner production* 114, стр. 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>.
- Global Climate Action Summit (2018r.). *Global Climate Action Summit*. («Глобальный саммит по борьбе с изменением климата»). <https://globalclimateactionsummit.org> (Доступ проверен: 12 июня 2018r.).
- Hale, T. (2016r.). "All hands on deck": The Paris agreement and nonstate climate action. («Все в сборе: Парижское соглашение и негосударственные меры по борьбе с изменением климата»). *Global Environmental Politics* 16(3), стр. 12–22. https://doi.org/10.1162/glep_a.00362.
- Hamari, J., Sjöklint, M. и Ukkonen, A. (2016r.). The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption. («Экономика совместного использования: почему люди участвуют в совместном потреблении»). 67(9), стр. 2047–2059. <https://doi.org/10.1002/asi.23552>.
- Hebinck, A., Vervoort, J.M., Hebinck, R., Rutting, L. и Galli, F. (2018r.). Imagining transformative futures: Participatory foresight for food systems change. («Воображая трансформирующее будущее: совместное предвидение изменений продовольственных систем»). *Ecology and Society* 23(2). <https://doi.org/10.5751/ES-10054-230216>.
- Hebinck, A., Villarreal Herrera, G., Oostindij, H.A., Hebinck, P.G.M., Zwart, T.A., Vervoort, J.M. и др. (2016r.). *Urban Agriculture Policy-Making: Proeftuin040, TRANSMANGO Scenario Workshop Report, The Netherlands*. («Разработка политик в области городского сельского хозяйства: Proeftuin040, Отчёт семинара по сценариям TRANSMANGO, Нидерланды»). Wageningen University. <https://transmango.files.wordpress.com/2018/04/hebinck-et-al-2016-ua-policy-making-proeftuin040-workshop-report.pdf>.
- Horlings, L.G. и Marsden, T.K. (2011r.). Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could 'feed the world'. («К настоящей зеленой революции? Изучение концептуальных аспектов новой экологической модернизации сельского хозяйства, которые могли бы «накормить мир»). *Global Environmental Change* 21(2), стр. 441–452. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.004>.
- Hsu, A., Cheng, Y., Weinfurter, A., Xu, K. и Yick, S. (2016r.). Track climate pledges of cities and companies. («Отслеживайте климатические обязательства городов и компаний»). *Nature* 532(7599), стр. 303–306. <https://doi.org/10.1038/532303a>.
- Hsu, A., Höhne, N., Kuramochi, T., Roelfsema, M., Weinfurter, A., Xie, Y. и др. (в печати). Defining a research roadmap for quantifying non-state and subnational climate action. («Определение плана исследований для количественной оценки негосударственных и субнациональных климатических действий»).
- Hsu, A., Schwartz, J.D., Moffat, A.S. и Weinfurter, A.J. (2015r.). Towards a new climate diplomacy. («Навстречу новой климатической дипломатии»). *Nature Climate Change* 5(6), стр. 501–503. <https://doi.org/10.1038/nclimate2594>.
- Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) (2018r.). *Non-state and Subnational Action Guidance*. («Рекомендации действий от негосударственных и субнациональных организаций»). <https://climateactiontransparency.org/wp-content/uploads/2018/08/ICAT-Non-State-and-Subnational-Action-Guidance-July-2018.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2018r.). *Global Warming of 1.5 °C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. («Глобальное потепление на 1,5°C: специальный доклад МГЭИК о воздействиях глобального потепления на 1,5°C выше доиндустриальных уровней и соответствующих глобальных путях выбросов парниковых газов в контексте усиления глобального реагирования на угрозу изменения климата, устойчивого развития и усилий по искоренению бедности»). <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2016r.). *The Methodological Assessment Report on Scenarios and Models of Biodiversity and Ecosystem Services*. («Отчёт о методологической оценке сценариев и моделей биоразнообразия и экосистемных услуг»). Ferrier, S., Ninan, K.N., Leadley, P., Alkamade, R., Acosta, L.A., Akçakaya, H.R. и др. (ред.). Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service. https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/2016.methodological_assessment_report_scenarios_models.pdf.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018a). *The Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystems Services for Africa*. («Региональный доклад об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Африки»). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_6_inf_3_rev_1_final.pdf?file=1&type=node&id=165116.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018b). *The Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystems Services for the Americas*. («Региональный доклад об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Северной и Южной Америки»). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_6_inf_4_rev_1.pdf?file=1&type=node&id=165117.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018c). *The Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystems Services for Asia and the Pacific*. («Региональный доклад об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Азиатско-Тихоокеанского региона»). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_6_inf_5_rev_1_1.pdf?file=1&type=node&id=165118.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018d). *The Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystems Services for Europe and Central Asia*. («Региональный доклад об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Европы и Центральной Азии»). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_6_inf_6_rev_1.pdf?file=1&type=node&id=165119.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018e). *Summary for Policymakers of the Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. («Резюме для политиков Регионального доклада об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Африки Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам»). E. Archer, L. E. Dziba, K. J. Mulongoy, M. A. Maeloa, M. Walters, R. Biggs и др. (ред.). Bonn. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_africa_2018_digital.pdf?file=1&type=node&id=28397.
- Jabbour, J. и Flachsland, C. (2017r.). 40 years of global environmental assessments: A retrospective analysis. («40 лет глобальных экологических оценок ретроспективный анализ»). *Environmental Science Policy* 77, стр. 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.001>.
- Jordan, A.J., Huitema, D., Hildén, M., van Asselt, H., Rayner, T.J., Schoenefeld, J.J. и др. (2015r.). Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. («Возникновение полицентричного управления климатом и его перспективы на будущее»). *Nature Climate Change* 5(11), стр. 977–982. <https://doi.org/10.1038/nclimate2725>.
- Karpouzoglou, T., Pereira, L.M. и Doshi, S. (2018r.). Bridging ICTs with governance capabilities for food-energy-water sustainability. («Соединение ИКТ с возможностями управления для обеспечения устойчивости продуктов питания, энергии и воды»). *Food, Energy and Water Sustainability*, стр. 222–238. https://doi.org/10.9774/GLEAF/9781315696522_13.
- Kivimaa, P. и Kern, F. (2016r.). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. («Творческое разрушение или просто нишевая поддержка? Сочетания инновационных политик для перехода к устойчивости»). *Research Policy* 45(1), стр. 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>.
- Kok, K., Pedde, S., Jäger, J. и Harrison, P. (2015r.). *European Shared Socioeconomic Pathways*. («Общие европейские социально-экономические пути»). Wageningen: Wageningen University and Research. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/european-shared-socioeconomic-pathways/download.pdf>.
- Kok, M.T.J., Kok, K., Peterson, G.D., Hill, R., Agard, J. и Carpenter, S.R. (2016r.). Biodiversity and ecosystem services require IPBES to take novel approach to scenarios. («Биоразнообразие и экосистемные услуги требуют от МНПБЭУ новаторского подхода к сценариям»). *Sustainability Science* 12(1), стр. 177–181. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0354-8>.
- Kowarsch, M., Jabbour, J., Flachsland, C., Kok, M.T.J., Watson, R., Haas, P.M. и др. (2017r.). A road map for global environmental assessments. («Дорожная карта для глобальных экологических оценок»). *Nature Climate Change* 7, стр. 379–382. <https://doi.org/10.1038/nclimate3307>.
- Kuramochi, T., Asuka, J., Fekete, H., Tamura, K. и Höhne, N. (2016r.). Comparative assessment of Japan's long-term carbon budget under different effort-sharing principles. («Сравнительная оценка долгосрочного углеродного бюджета Японии при различных принципах распределения усилий»). *Climate Policy* 16(8), стр. 1029–1047. <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1064344>.



- Lamont, J. and Favor, C. (2008r.). Distributive Justice («Справедливое распределение»). Zalta, E.N. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford, CA <https://philpapers.org/rec/LAMDJ>
- Leach, M., Raworth, K. and Rockström, J. (2013r.). Between social and planetary boundaries: Navigating pathways in the safe and just space for humanity. («Между социальными и планетарными границами: навигация по безопасному и справедливому пространству для человечества»). В *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. chapter 6. стр. 84–90. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264203419-en.pdf?expires=153653701&ids&accnme=ocid54015570&checksum=CC551D1F3C586C1E71F36A238DEBC407>
- Liu, J., Hull, V., Batistella, M., DeFries, R., Dietz, T., Fu, F. и др. (2013r.). Framing Sustainability in a Telescoped World. («Структурирование устойчивости в мире телекоммуникационных связей»). *Ecology and Society* 18(2). <https://doi.org/10.5751/ES-05873-180226>
- Lundquist, C.J., Pereira, H.M., Alkemade, R., den Belder, E., Carvalho Ribeiro, S., Davies, K. и др. (2017r.). Visions for Nature and Nature's Contributions to People for the 21st Century («Видения природы и её вкладов на благо людей в XXI веке»). *Niwa Science and Technology Series 83*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Auckland, 123 https://www.niwa.co.nz/files/IPBES-Nature-Futures-report_2017_ExecSum.pdf
- Malone, T.W., Nickerson, J.V., Laubacher, R.J., Fisher, L.H., de Boer, P., Han, Y. и др. (2017r.). Putting the pieces back together again: Contest webs for large-scale problem solving. («Снова соединяем части воедино: конкурсные сети для решения масштабных задач»). *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing*. Portland, OR. 2998343 стр. 1661–1674. <https://doi.org/10.1145/2998181.2998343>
- Mason-D'Croz, D., Vervoort, J., Palazzo, A., Islam, S., Lord, S., Helfgott, A. и др. (2016r.). Multi-factor, multi-state, multi-model scenarios: Exploring food and climate futures for Southeast Asia. («Многофакторные, мультимодельные сценарии с участием нескольких государств: изучение будущего в области продовольствия и климата для Юго-Восточной Азии»). *Environmental Modelling and Software* 83, стр. 255–270. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.05.008>
- Meadowcroft, J. (2011). Engaging with the politics of sustainability transitions. («Участие в политических переходах к устойчивости»). *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1(1), стр. 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.003>
- Merrie, A., Keys, P., Metian, M. и Osterblom, H. (2018r.). Radical ocean futures-scenario development using science fiction prototyping. («Разработка радикального сценария будущего океанов с использованием научно-фантастического прототипирования»). *Futures* 95, стр. 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.09.005>
- Miller, R. (2013r.). Changing the conditions of change by learning to use the future differently. («Изменение условий перемен, научившись по-другому использовать будущее»). В *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. chapter 10. стр. 107–112. https://www.oecd-ilibrary.org/world-social-science-report-2013_5k43jt1w7d.pdf?itemid=2Fconten%2Fpublication%2F9789264203419-en&mimeType=pdf
- Miller, R., Poli, R. and Rossel, P. (2013r.). *The Discipline of Anticipation: Exploring Key Issues*. («Дисциплина ожидания: изучение ключевых вопросов»). UNESCO Foresight. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://filer.fumec.dk/5/The%20Discipline%20of%20Anticipation%20-%20Miller%20Poli%20Rossel.pdf>
- Minx, J.C., Lamb, W.F., Callaghan, M.W., Bornmann, L. и Fuss, S. (2017r.). Fast growing power on negative emissions. («Быстрорастущие исследования отрицательных выбросов»). *Environmental Research Letters* 12(3), 035007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5ee5>
- Moore, M.-L., Riddell, D. и Voiciano, D. (2015r.). Scaling out, scaling up, scaling deep: Strategies of non-profits in advancing systemic social innovation. («Масштабирование по горизонтали, масштабирование по вертикали, масштабирование вглубь: стратегии некоммерческих организаций по продвижению системных социальных инноваций»). *The Journal of Corporate Citizenship* (58), стр. 67–84. <https://doi.org/10.9774/GJ/EA/4700.2015.ju.00009>
- Moore, M.-L., Tjorbo, O., Enfors, E., Knapp, C., Hodbod, J., Baggio, J.A. и др. (2014r.). Studying the complexity of change: toward an analytical framework for understanding deliberate social-ecological transformations. («Изучение сложности изменений: к аналитической структуре для понимания преднамеренных социально-экологических преобразований»). *Ecology and Society* 19(4). <https://doi.org/10.5751/ES-06966-190454>
- Nagendra, H. (2018r.). The global south is rich in sustainability lessons that students deserve to hear («Глобальный Юг богат уроками устойчивого развития, которые студенты заслуживают услышать»). *Nature* 557, стр. 485–488 <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05210-0>
- Nagendra, H., Bai, X., Bronzidi, E.S. и Lwasa, S. (2018r.). The urban south and the predicament of global sustainability. («Городской Юг и серьёзные затруднения глобальной устойчивости»). *Nature Sustainability* 1(7), стр. 341–349. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0101-5>
- Nemoto, E.H. и Biazoti, A.R. (2017r.). Urban agriculture: How bottom-up initiatives are impacting space and policies in São Paulo. («Городское сельское хозяйство: как инициативы «снизу-вверх» влияют на пространство и политику в Сан-Паулу»). *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society* 5(3), стр. 21–34. <https://kohra.uni-kassel.de/bitstream/handle/123456789/2017110153670/fofjVol5No3S21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Newell, P. (2005r.). Race, Class and the Global Politics of Environmental Inequality. («Раса, класс и глобальные политики экологического неравенства»). 5(3), стр. 70–94. <https://doi.org/10.1162/1526380054794835>
- Oskwell, D., Byrne, R., Hansen, U.E., Haselip, J. и Nygaard, I. (2018r.). The uptake and diffusion of solar power in Africa: Socio-cultural and political insights on a rapidly emerging socio-technical transition. («Освоение и распространение солнечной энергии в Африке: социокультурные и политические взгляды на быстро развивающийся социально-технический переход»). *Energy Research and Social Science* 44, стр. 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.033>
- Olsson, P., Gunderson, L.H., Carpenter, S.R., Ryan, P., Lebel, L., Folke, C. и др. (2006r.). Shooting the Rapids: Navigating Transitions to Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. («Спаун по горной реке: управление переходом к адаптивному управлению социально-экологическими системами»). *Ecology and Society* 11(1). <https://doi.org/10.5751/ES-01595-110118>
- Palazzo, A., Vervoort, J.M., Mason-D'Croz, D., Rutting, L., Havlik, P., Islam, S. и др. (2017r.). Linking regional stakeholder scenarios and shared socioeconomic pathways: Quantified West African food and climate futures in a global context. («Связывание региональных сценариев заинтересованных сторон и общих социально-экономических путей: количественная оценка продовольственного и климатического будущего Западной Африки в глобальном контексте»). *Global Environmental Change* 45, стр. 227–242. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.12.002>
- Parks, V.S. and Roberts, J.T. (2008r.). Inequality and the global climate regime: breaking the north-south impasse. («Неравенство и глобальный климатический режим: выход из тупика между севером и югом»). *Cambridge Review of International Affairs* 21(4), стр. 621–648. <https://doi.org/10.1080/0955770802452979>
- Pascual, U., Balvanera, P., Diaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M. и др. (2017r.). Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. («Ценим вклады природы на благо людей: подход МПБЭЗ»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27, стр. 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2016.12.006>
- PATHWAYS (2018r.). *Participation to healthy workplaces and inclusive strategies in the work sector. Welcome to PATHWAYS project*. («Участие в здоровых рабочих местах и инклюзивные стратегии в сфере труда: добро пожаловать в проект PATHWAYS»). Neurological Institute Carlo Besta IRCCS Foundation <https://www.path-ways.eu/> (Доступ проверен: 15 мая 2018r.).
- Patterson, J., Schulz, K., Vervoort, J., van der Hel, S., Widerberg, O., Adler, C. и др. (2017r.). Exploring the governance and politics of transformations towards sustainability. («Исследование управления и политики преобразований в направлении устойчивости»). *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24, стр. 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.09.001>
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2012r.). *Roads from Rio+20. Pathways to Achieve Global Sustainability Goals by 2050*. («Дороги из Рио+20. Пути достижения глобальных целей в области устойчивого развития к 2050 году»). van Vuuren, D. и Kok, M. (ред.). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2012_Roads%20from%20Rio_500062001.pdf
- Pelletier, N. (2010r.). Environmental sustainability as the first principle of distributive justice: Towards an ecological communitarian normative foundation for ecological economics. («Экологическая устойчивость как первый принцип распределительной справедливости: на пути к экологической коммунитарной нормативной основе экологической экономики»). *Ecological Economics* 69(10), стр. 1887–1894. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.001>
- Pereira, L.M., Hichert, T., Hamann, M., Preiser, R. и Biggs, R. (2018a). Using futures methods to create transformative spaces: Visions of a good Anthropocene in southern Africa. («Использование методов будущего для создания трансформирующих пространств: видения хорошего антропоцена на юге Африки»). *Ecology and Society* 23(1). <https://doi.org/10.5751/ES-09907-230119>
- Pereira, L.M., Bennett, E.M., Biggs, R.O., Peterson, G.D., McPhearson, T., Norström, A.V. и др. (2018b). Seeds of the future in the present: Exploring pathways for navigating towards 'Good Anthropocenes'. («Семена будущего в настоящем: поиск путей перехода к «хорошим» антропоценам»). В *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*. Elmqvist, T., Bai, X., Frantzeskaki, N., Griffith, C., Maddox, D., McPhearson, T. и др. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. стр. 327–350. http://openaccess.city.ac.uk/19567/1/seeds_of_the_future_in_the_present.pdf
- Pimentel, D. и Pimentel, M. (2003r.). Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. («Устойчивость мясных и растительных диет и окружающей среда»). *The American Journal of Clinical Nutrition* 78(3), стр. 660S–663S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.3.660S>
- Reed, M.S. (2008r.). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. («Участие заинтересованных сторон в управлении окружающей средой: обзор литературы»). *Biological Conservation* 141(10), стр. 2417–2431. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.014>
- Reed, M.S., Fraser, E.D.G. и Dougill, A.J. (2006r.). An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. («Адаптивный процесс обучения для разработки и применения показателей устойчивости местных сообществами»). *Ecological Economics* 59(4), стр. 406–418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.008>
- Rosa, I.M.D., Pereira, H.M., Ferrier, S., Alkemade, J.R.M., Acosta, L.A., Resit Аккакая, H. и др. (2017r.). Multiscale scenarios for nature futures. («Многомасштабные сценарии будущего природы»). *Nature Ecology and Evolution* 1, стр. 1416–1419. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0273-9>
- Rosales, J. (2008r.). The politics of equity: Precedent for post-Kyoto per capita schemes («Политика справедливости: прецедент посткыотских схем в расчете на душу населения»). Grover, V.I. *Global Warming and Climate Change: Ten Years After Kyoto And Still Counting*. Science Publishers, Enfield, NH, 87–106 5 <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781439843444/chapters/10.1201%2Fb11007-9>
- Rosenzweig, C., Solecki, W., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., Bowman, T. и др. (2018r.). Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. («Изменение климата и города: второй оценочный отчет исследовательской сети по изменению климата в городах»). В *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Rosenzweig, C., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., Ali Ibrahim, S. и Solecki, W.D. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. стр. xvii–xlii. <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-and-cities/climate-change-and-cities-second-assessment-report-of-the-urban-climate-change-research-network/B242A59BF6A9C3DB5E663BAF5FD480F>
- Schramski, J.R., Rutz, Z.J., Gattie, D.K. и Li, K. (2011r.). Tropically balanced sustainable agriculture. («Тропически сбалансированное устойчивое сельское хозяйство»). *Ecological Economics* 72, стр. 88–96. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.08.017>
- Seauquist, J.W., Johansson, E.L. и Nicholas, K.A. (2014r.). Architecture of the global land acquisition system: applying the tools of network science to identify key vulnerabilities. («Архитектура глобальной системы приобретения земель: применение инструментов сетевой науки для выявления ключевых уязвимостей»). *Environmental Research Letters* 9(11), 114006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/11/14006>
- Seto, K.C., Dhakal, S., Bigio, A., Blanco, H., Delgado, G.C., Dewar, D. и др. (2014r.). Human settlements, infrastructure, and spatial planning. («Населенные пункты, инфраструктура и пространственное планирование»). В *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S. и Seyboth, K. (ред.). Cambridge: Cambridge University Press. chapter 12. стр. 923–1000. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter12.pdf
- Sitas, N. и Harmačková, Z. (submitted for publication). *Exploring the utility of scenario archetypes in science-policy processes: A cross-regional comparison from the Intergovernmental science-policy platform for biodiversity and ecosystem services*. («Изучение полезности сценарных архетипов в научно-политических процессах: межрегиональное сравнение, проведенное Межправительственной научно-политической платформой по биоразнообразию и экосистемным услугам»). Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Steffen, W., Deutsch, L., Ludwig, C., Broadgate, W. и Gaffney, O. (2015r.). The trajectory of the Anthropocene: The great acceleration. («Траектория антропоцена: большое ускорение»). *Anthropocene Review* 2(1), стр. 81–98. <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>
- TRANSMANGO (2018r.). *The transmango game jam tour*. («Джем-тур по игре Transmango»). <https://transmango.wordpress.com/> (Доступ проверен: 22 июня 2018r.).
- United Nations Environment Programme (2016r.). *The Emissions Gap Report 2016: A UNEP Synthesis Report*. («Отчет о несоответствиях в выбросах за 2016 год: обобщающий отчет ЮНЕП»). Nairobi. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/10016/emission_gap_report_2016.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- United Nations Environment Programme (2017a). *First GEO-6 Innovative Scenarios and Policy Pathways Stakeholder Visioning Workshop*. («Первое рабочее совещание по концептуальным подходам заинтересованных сторон, посвященное инновационным сценариям и направлениям политики ГЭП-6»). *The Second Global Authors Meeting of the Sixth Global Environment Outlook (GEO-6)*. Bangkok, Thailand, 22–26 мая 2017r. 21 http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21463/Outlooks_Meeting_First_GEO-6_Workshop%20Report_v5_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- United Nations Environment Programme (2017b). *Second GEO-6 Innovative Scenarios and Policy Pathways Stakeholder Visioning Workshop*. («Второе рабочее совещание по концептуальным подходам заинтересованных сторон, посвященное инновационным сценариям и



направлениям политики ГЭП-6». *The Third Global Authors Meeting of the Sixth Global Environment Outlook (GEO-6)*. Guangzhou, 9 - 14 октября 2017г.

United Nations Environment Programme (2017c). Third GEO-6 Innovative Scenarios and Policy Pathways Stakeholder Visioning Workshop. («Третье рабочее совещание по концептуальным подходам заинтересованных сторон, посвященное инновационным сценариям и направлениям политики ГЭП-6»). *Innovative Outlooks Visioning Workshop*. Nairobi, 1 December 2017. United Nations Environment Programme

United Nations Environment Programme (2018r.). Fourth GEO-6 Innovative Scenarios and Policy Pathways Stakeholder Visioning Workshop. («Четвёртое рабочее совещание по концептуальным подходам заинтересованных сторон, посвященное инновационным сценариям и направлениям политики ГЭП-6»). Singapore, 19-23 февраля 2018г. United Nations Environment Programme https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25512/Summary_Scenarios%20and%20Policy%20Pathways%20Stakeholder%20Visioning%20Workshop_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

United Nations Framework Convention on Climate Change (2015r.). *The Paris Agreement*. («Парижское соглашение»). United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

United Nations Research Institute for Social Development (2016r.). *Policy Innovations for Transformative Change: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Политические инновации для преобразовательных изменений: реализация Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). Geneva. [http://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/\(httpInfoFiles\)/2D9B6E61A43A7E87C125804F003285F5/5file/Flagship2016_FullReport.pdf](http://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/(httpInfoFiles)/2D9B6E61A43A7E87C125804F003285F5/5file/Flagship2016_FullReport.pdf)

van Vuuren, D., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K. и др. (2011r.). The representative concentration pathways: An overview. («Пути репрезентативной концентрации: обзор»). *Climatic Change* 109(5). <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>

van Vuuren, D., Kok, M., Girod, B., Lucas, P.L. и de Vries, B.J.M. (2012r.). Scenarios in global environmental assessments: Key characteristics and lessons for future use. («Сценарии глобальных экологических оценок: основные характеристики и уроки для использования в будущем»). *Global Environmental Change* 22(4). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.06.001>

Vasileiadou, E., Huijben, J.C.C.M. и Raven, R.P.J.M. (2016r.). Three is a crowd? Exploring the potential of crowdfunding for renewable energy in the Netherlands. («Трое – это толпа? Изучение потенциала краудфандинга для возобновляемой энергетики в Нидерландах»). *Journal of Cleaner Production* 128, стр. 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.028>

Vercoe, R. и Brinkmann, R. (2012r.). A tale of two sustainabilities: Comparing sustainability in the global north and south to uncover meaning for educators. («История двух устойчивостей: сравнение устойчивости на глобальных Севере и Юге, чтобы раскрыть значение для педагогов»). *Journal of Sustainability Education* http://www.susted.com/wordpress/content/a-tale-of-two-sustainabilities-comparing-sustainability-in-the-global-north-and-south-to-uncover-meaning-for-educators_2012_03/ (Доступ проверен: 06 февраля 2018г.).

Vervoort, J.M., Thornton, P.K., Kristjansson, P., Foerch, W., Ericksen, P.J., Kok, K. и др. (2014r.). Challenges to scenario-guided adaptive action on food security under climate change. («Проблемы, связанные с адаптивными действиями по обеспечению продовольственной безопасности на основе сценариев в условиях изменения климата»). *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions* 28, стр. 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.03.001>

Ward, J.D., Ward, P.J., Mantzioris, E. и Saint, C. (2014r.). Optimising diet decisions and urban agriculture using linear programming. («Оптимизация диетических решений и городского сельского хозяйства при помощи линейного программирования»). *Food Security* 6(5), стр. 701–718. <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0374-0>

Wiggins, A. и Crowston, K. (2011r.). From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. («От сохранения до краудсорсинга: типология гражданской науки»). *44th Hawaii International Conference on System Sciences*. Kauai, HI, 4-7 января 2011г. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>

World Food Programme (2018r.). *The R4 rural resilience initiative*. («Инициатива R4 по обеспечению устойчивости сельских районов»). <http://www1.wfp.org/r4-rural-resilience-initiative> (Доступ проверен: 8 октября 2018г.).

World Overview of Conservation Approaches and Technologies (2018r.). *Welcome to WOCAT – The world overview of conservation approaches and technologies*. («Добро пожаловать в WOCAT – всемирный обзор экологических подходов и технологий»). <https://www.wocat.net/en/> (Доступ проверен: 8 октября 2018г.).

Wright, C., Yang, C. и Ma, D. (2018r.). Framework for community-based sustainable development [MIT Center for Collective Intelligence («Фрамки устойчивого развития на уровне сообществ [Центр коллективного опыта Массачусетского технологического института] <https://www.climatecolab.org/contests/2017/exploring-synergistic-solutions-for-sustainable-development/c/proposal/1334291> (Доступ проверен: 27 декабря 2018г.).

Zurek, M.V. и Henrichs, T. (2007r.). Linking scenarios across geographical scales in international environmental assessments. («Связывание сценариев в разных географических масштабах в международных экологических оценках»). *Technological Forecasting and Social*











Путь вперёд



Ведущие авторы-координаторы: Миико Кайнума (Институт глобальных экологических стратегий [IGES]), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет и бизнес-школа Неома), Гассем Р. Асрар (Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Клаус Якоб (Свободный университет Берлина)

Ведущие авторы: Лаура Перейра (Центр сложных систем в переходный период, университет Стелленбос), Алексис Рокамора (Институт глобальных экологических стратегий), Детлеф ван Вуурен (PBL Агентство экологической оценки Нидерландов), Финтан Херли (Институт медицины труда), Стив Хедден (Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, Университет Денвера), Пол Лукас (PBL Нидерландское агентство по оценке окружающей среды), Питер Кинг (Институт глобальных экологических стратегий)

Соавторы: Кей Гоми (Национальный институт экологических исследований [NIES]), Робин Лукас (Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения, Австралийский национальный университет)

Аспирант ГЭП: Мэнди Ангель ван ден Энде (Утрехтский университет)



Основные положения

Системные и преобразующие политики, технологии и социальные практики, если их использовать вместе и комплексно, обладают потенциалом для достижения целей в области устойчивого развития (ЦУР) и других многосторонних экологических соглашений (МЭС) *(установлено, но не окончательно)*. Трансформация – разрушительный процесс, выходящий за рамки просто постепенного улучшения существующих технологий и практик для удовлетворения потребностей человека новаторским образом. Её источником могут быть технологии, политики или социальные нормы и практики, но, чтобы быть трансформирующей, она должна быть всеобъемлющей (то есть целостной). Преобразования не обязательно являются результатом подхода «сверху-вниз». Они возникают в результате совместной эволюции множества взаимозависимых факторов и активного участия различных заинтересованных сторон. {24.2}

Преобразовательные пути к устойчивому развитию требуют (1) видения для направления системных инноваций к устойчивости, (2) социальных и политических инноваций, (3) поэтапного отказа от неустойчивых практик, (4) политических экспериментов и (5) привлечения и создания благоприятных условий для участников и заинтересованных сторон *(установлено, но не окончательно)*. Инновационные решения необходимы для увязки политик с ЦУР, для продвижения жизнеспособных бизнес-моделей, для финансирования поддержки и управления инвестиционными рисками, для поддержания международного сотрудничества, а также для решения проблем граждан и заинтересованных сторон и обеспечения их активного участия во всём процессе. {24.3}

Поощрение системных инноваций является ключом к социально-экономическому развитию *(установлено, но не окончательно)*. Многие страны испытывают трудности с разработкой, внедрением и распространением инновационных технологий из-за предполагаемых высоких затрат, связанных с ними, и, в некоторых случаях, из-за технических или нормативных барьеров на пути их внедрения. Например, в некоторых странах низкоуглеродные технологии были приняты отраслями только в той степени, в которой они были успешными в рыночной конкуренции. Однако разработка политик и управления, включая финансовые механизмы, политические инновации и соответствующий человеческий потенциал, на местном, субнациональном и национальном уровнях для создания благоприятных условий имеет решающее значение для широкомасштабного распространения. {24.3.1}

Трансформирующие экологические политики могут дополнять существующие политики *(установлено, но не окончательно)*. Потенциал экологических политик, разработанных и реализованных за последние десятилетия, далёк от осознания. Некоторые стратегически важные экологические политики, касающиеся технологий, сокращения выбросов и повышения эффективности использования ресурсов, не внедряются эффективно. Например, отраслевые политики зачастую не учитывают экологические проблемы. Трансформирующие политики действительно имеют значительный потенциал выхода за рамки этих мер, но нельзя быть уверенными, что экспериментальные и системные инновации будут успешными в краткосрочной перспективе. Соответственно, оба подхода с акцентом на более эффективную реализацию стратегически важных существующих и трансформирующих политик следует применять вместе. {24.1, 24.4}

Здоровая планета – неоспоримая основа для поддержания всех форм жизни и благополучия человека, зависящих от жизнеспособности системы жизнеобеспечения Земли *(точно установлено)*. Перспектива «здоровая планета – здоровые люди» признаёт, что деятельность человека изменила естественные системы Земли и нарушила её механизмы саморегулирования и систему жизнеобеспечения. Экономический рост происходит за счёт здоровья экосистем. В результате, деградация окружающей среды увеличила бремя болезней из-за воздействия вредных загрязнителей, а также из-за ограниченного доступа к экосистемным услугам, которыми мы пользуемся (например, чистому воздуху, биоразнообразным экосистемам, здоровой пище, чистым океанам, земле и пресной воде). Подход «Здоровая планета – здоровые люди» будет занимать центральное место в глобальных усилиях по поощрению рационального использования ресурсов воздуха, биоразнообразия, земли, океанов и пресной воды для поддержания благополучия людей и устойчивости системы Земля. Например, глобальная экономия средств на здравоохранение от снижения загрязнения воздуха оценивается в 1,4–2,5 раза выше, чем затраты на смягчение последствий изменения климата. Предлагаемая стратегия по достижению целевого показателя потепления менее чем на 2°C к концу этого столетия, по прогнозам, будет иметь наивысшее соотношение выгод и затрат – при этом глобальная экономия на здравоохранении (54,1 трлн Долл. США), по оценкам, более чем вдвое превысит затраты на глобальную политику (22,1 трлн Долл. США). {24.4}

24.1 Подходы к экологической политике: стратегические и преобразующие

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года вместе с рядом многосторонних экологических соглашений (МЭС) устанавливают амбициозное долгосрочное видение универсального стремления к устойчивому развитию посредством экономических, социальных, экологических и институциональных преобразований (Глава 20). Хотя прогресс в решении некоторых экологических проблем и был достигнут (например, истощение озонового слоя, кислотные дожди), общие глобальные соглашения и связанные с ними политики не смогли изменить неустойчивую траекторию. Без новых политик и эффективных действий амбициозное видение устойчивого развития не будет реализовано (Глава 21).

Варианты изменения преобладающих тенденций существуют. Для перехода на устойчивый путь требуется сочетание технологических инноваций, изменения образа жизни и местных, региональных, глобальных и децентрализованных решений с участием заинтересованных сторон, а также беспрецедентных темпов изменений (Главы 22 и 23). Потенциал повышения эффективности и сокращения выбросов используется далеко не полностью, но вследствие эффектов восстановления и роста сомнительно, что он будет достаточным. Кажется, что необходимы более разрушительные и преобразующие изменения, включая новые социальные практики. В этой главе обсуждаются многообещающие новаторские подходы и преобразующие эффективные политики, которые помогут достичь цели «Здоровая планета – здоровые люди».

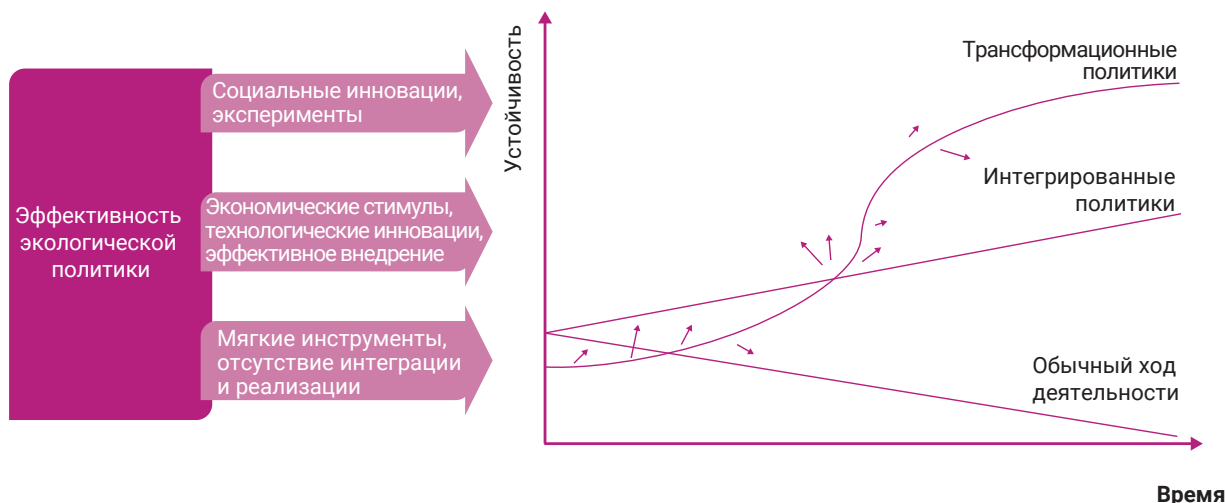
В Части А данного доклада приводятся доказательства того, что нынешние темпы изменений недостаточны для обращения вспять экологического ущерба, уже испытываемого нами. Без фундаментального перенаправления большинство экологических сфер продолжат деградировать, угрожая достигнутому на сегодняшний день экономическому и социальному

прогрессу и судьбе множества населяющих планету Земля видов. В Части В делается вывод о том, что, несмотря на распространение политических инноваций, часто наблюдаются лишь второстепенные и мелкомасштабные решения, редко выходящие за рамки технологических исправлений. Более того, потенциально эффективные и амбициозные экологические политики не пользуются успехом. Прогнозы будущего и возможные пути развития в Части С предполагают, что для достижения Целей устойчивого развития (ЦУР) и задач к 2030 году и в последующий период на всех уровнях (т.е. на местном, национальном, региональном и глобальном) требуются новые стратегии и измеримые действия. Анализ показывает, что для большинства экологических целей прогнозируемые условия ухудшаются, например:

- ❖ Всё больше и больше людей будут жить в районах с дефицитом воды (Hejazi и др. 2014г.).
- ❖ Увеличение выбросов парниковых газов приведёт к значительному превышению целевого показателя «значительно ниже 2°C» Парижского соглашения об изменении климата (Iyer и др. 2015г.; United Nations Framework Convention on Climate Change [Рамочная конвенция ООН об изменении климата] [UNFCCC] 2015г.).
- ❖ Быстрое сокращение биоразнообразия будет продолжаться (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам] [IPBES] 2018г.).
- ❖ Системы питания, находящиеся под стрессом, будут продолжать приводить к хроническому недоеданию, влияя как на благополучие людей, так и на здоровье планеты (Whitmee и др. 2015г.).

Некоторые пути изменений оцениваются в различных сценариях устойчивости в Главе 22 и на основе потенциальных «семян» в Главе 23. Однако проблема устойчивости требует новых стратегий, которые будут расширять коллективное воображение человечества, а также текущие знания и действия. Постепенных шагов недостаточно.

Рисунок 24.1: Различные политические подходы





На **Рисунке 24.1** показаны траектории устойчивости для интегрированных и трансформирующих подходов по сравнению с обычным ведением дел. Обычное ведение дел с непритязательными экологическими политиками не обеспечивает эффективной реализации и целостной интеграции с другими отраслевыми политиками и, следовательно, не будет способствовать охране окружающей среды и достижению целей устойчивого развития. Более сильные экологические политики, в том числе обеспечивающие экономические стимулы для сокращения выбросов и повышения эффективности использования ресурсов, действительно имеют значительный потенциал. Преобразующий подход, основанный на экспериментировании и рассмотрении социальных практик, может быть более открытым и менее определённым в своём направлении и шансах на успех, но он предлагает больший потенциал для более высокого воздействия и достижения целей устойчивого развития. Оба политических подхода можно применять параллельно, чтобы обеспечить больше шансов на успех как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

24.2 Преобразующее изменение

Наши потребности в питании, здоровье, энергии, мобильности, жилье и т. д. удовлетворяются целым рядом социально-экологических, социотехнических и социально-экономических систем (Folke и др. 2011г.; Geels и Schot 2017; Díaz и др. 2018г.). Такие системы предоставляют свои услуги обществу не только при помощи одной технологии или услуги, они встроены в инфраструктуру, рынки, институты и социальные практики, включая нормы и ценности (Grieffhammer и Brohmann 2015г.). Различные элементы этих систем взаимно усиливают и стабилизируют друг друга, но они рассматриваются относительно независимо друг от друга, что затрудняет для экологических политик фундаментальное изменение структуры задействованных систем и организаций, не говоря уже об их взаимосвязях и взаимодействиях.

Экологические политики стимулировали инновации во многих отраслях благодаря таким стратегиям и действиям, как экологическая модернизация, зелёная экономика, оценка экосистемных услуг и потенциал дальнейших инноваций остаётся значительным. Существует значительный потенциал повышения продуктивности ресурсов в четыре-десять раз (т.е. с одной единицы ресурса производится в четыре-десять раз больше товаров) (Schmidt-Bleek 2008г.; von Weizsäcker и др. 2009г.). Повышение производительности ресурсов необходимо, но недостаточно, потому что она не меняет должным образом базовые системы для достижения необходимого преобразования в направлении устойчивого общества. Следовательно, необходима фундаментальная реконфигурация социальных систем, включая ментальные модели и мыслительные процессы, институты, нормы и ценности (Westley и др. 2013г.; Olsson, Galaz и Boonstra 2014г.; Bennett и др. 2016г.). Такие преобразования не обязательно являются результатом подходов «сверху-вниз». Они возникают в результате совместной эволюции множества взаимозависимых факторов и активного участия различных заинтересованных сторон (Глава 23). Важно координировать действия участников и ресурсы,

руководствуясь видением кардинально иного будущего.

Повышение способности к трансформации может открыть новые траектории развития социально-экологических систем, которые будут более устойчивыми и иметь больше возможностей для динамических инноваций (Folke и др. 2010г.; Jacob и др. 2018г.). Преобразования начинаются с ниш, определяемых как небольшие защищённые пространства, в которых могут развиваться новые практики, вызывая изменения от локального до регионального и глобального масштаба (Loorbach и Raak 2006г.; Olsson и др. 2006г.; Jänicke и Rennings 2011г.; Olsson, Galaz и Boonstra 2014г.). Однако как только механизмы обратной связи достигают критической массы, трансформирующие изменения могут стать резкими, существующие технологии и поддерживающая их инфраструктура, знания, капитал и институты делегитимизируются, и трансформирующие изменения, в конечном итоге, хорошо интегрируются в нормы и практики (Arthur 2011г.).

Историческая трансформация следовала этой схеме, начиная с инноваций в нишах, бросая вызов преобладающим практикам коэволюционным и внезапно появляющимся характером (Diamond 1997г.; Arthur 2011г.; Westley, McGowan и Tjörnbo (ред.) 2017г.). Во многих случаях эти преобразования были неуправляемыми процессами, приведшими к увеличению использования ресурсов, выбросам и деградации окружающей среды, а не к устойчивому использованию и управлению ресурсами и окружающей средой. Следовательно, существует необходимость ориентироваться и направлять преобразования по более желательным траекториям (Olsson и др. 2006г.; Jacob и др. 2018г.).

Трансформационные подходы могут отличаться от страны к стране. Более того, несмотря на то, что текущие политики недостаточны для решения экологических проблем, их необходимо продолжать с точки зрения борьбы с загрязнением, повышения эффективности, экологического планирования и так далее. Некоторые страны могут добиться преобразовательных изменений, перескочив на передовой опыт, тогда как другим могут потребоваться постепенные изменения в их политиках и практиках, прежде чем они достигнут этапа трансформаций. Использование таких инструментов, как экономические стимулы для инноваций и изменение существующих экономических структур, включая интернализацию внешних затрат, устранение экологических субсидий, содействие оценке экосистемных услуг, реформирование инвестиций в зелёный бюджет, всё это может сыграть ключевую роль в обеспечении преобразующих изменений.

Не существует простого рецепта обеспечения трансформирующих изменений в направлении устойчивости, но недавние методологические инновации подчёркивают необходимость того, чтобы разные участники объединялись и экспериментировали с инновациями, имеющими потенциал для системных преобразований (Frantzeskaki, Wittmayer и Loorbach 2014; Pereira и др. 2015г.). Многие из этих процессов назвали лабораторными. Особенности этих реальных способствующих трансформации лабораторий включают



экспериментальные методы, трансдисциплинарный режим исследований, масштабируемость и переносимость результатов, а также научное и социальное обучение и рефлексивность (Schapke и др. 2018г.). Примеры включают лаборатории социальных инноваций (Westley и др. 2012г.), лаборатории устойчивости (Frantzeskaki и др. 2018г.), лаборатории трансформации (Charli-Joseph и др. 2018г.; Zgambo 2018г.; van Zwanenberg и др. 2018г.), живые лаборатории (Budweg и др. 2011г.; Hooli и др. 2016г.), включая лаборатории городской жизни (Cosgrave и др. 2013г.; Voytenko и др. 2016г.) и переходные арены (Loorbach 2010г.). Другие связанные процессы основаны на таких областях, как предвидение, подходе, охватывающим широкий спектр методов для систематического исследования будущего в таких системах, как пищевая (Hebinck и др. 2018г.), городская (Potjer, Hajer и Pelzer 2018г.) или энергетическая (Hajer и Pelzer 2018г.). Некоторые процессы относятся к новым способам мышления о том, как должны происходить изменения, начиная с индивидуального уровня при помощи таких идей, как «inscaring», когда индивиды раскрывают свой внутренний опыт (Nilsson и Paddock 2014г.), как группы могут претерпевать изменения, используя такие концепции, как «Теория U» (Scharmer 2007г.), и больше опираясь на истории и жизненный опыт для создания реальных связей с людьми и их средой в будущем (Galafassi и др. 2018г.). Эти системные вмешательства были определены как трансформирующие пространства, безопасные среды для сотрудничества, в которых могут происходить эксперименты с новыми конфигурациями социально-экологических систем, имеющих решающее значение для трансформации (см. Charli-Joseph и др. 2018г.; Drimie и др. 2018г.; Dye 2018г.; Galafassi и др. 2018г.; Hebinck и др. 2018г.; Marshall и др. 2018г.; Moore и др. 2018г.; Pereira и др. 2018г.; van Zwanenberg и др. 2018г.). Эти подходы могут стать важным шагом на пути к более устойчивой траектории.

24.3 Строительные блоки для преобразования

Можно выделить пять ключевых подходов к управлению, формированию и включению преобразования:

- i. концепции для направления системных инноваций в направлении устойчивости;
- ii. социальные и политические инновации;
- iii. поэтапный отказ от неустойчивых практик;
- iv. политические эксперименты;
- v. вовлечение и предоставление возможностей субъектам и заинтересованным сторонам.

Эти необходимые ингредиенты обсуждаются и иллюстрируются примерами, приведёнными в последующих разделах.

24.3.1 Концепции для направления системных инноваций в направлении устойчивости

Всё большее число правительств, городов, компаний и сообществ выражают убедительные концепции более устойчивого будущего и делятся своими стратегиями и планами достижения этих концепций. Многие из этих концепций осознают, что также необходимы новые

способы измерения прогресса (Midgley и Lindhult 2017г.).

Концепция валового национального счастья (ВНС) в качестве альтернативы монетарным оценкам для измерения общественного прогресса была введена в стратегии по устойчивому развитию Бутана 1999 года (Niestroy, Schmidt и Esche 2013г.; Jacob, Kannen и Niestroy 2014г.). С тех пор она стала основной в правительственной и экономической деятельности Бутана. Политики и инвестиции оцениваются по их вкладу в увеличение ВНС, а не по их денежным затратам и выгодам. ВНС играет ключевую роль в пятилетних планах Бутана и внесено в его конституцию. Комиссия ВНС контролирует выполнение. ВНС базируется на четырёх столпах:

- i. справедливое социально-экономическое развитие (равенство между людьми, сообществами и регионами для обеспечения социальной гармонии и стабильности);
- ii. охрана окружающей среды;
- iii. сохранение и продвижение культуры (признание культурного наследия страны и сохранение духовных и эмоциональных ценностей);
- iv. продвижение надлежащего управления (развитие институтов и человеческих ресурсов и предоставление возможностей для участия).

В ответ на печальную историю вырубки лесов и деградации окружающей среды (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] 2016г.) Коста-Рика разработала концепцию современности, в которой качество окружающей среды находится на первом месте (Silva 2002г.; Johnson 2016г.). Конституция Коста-Рики 1994 года предусматривает «право на здоровую и экологически сбалансированную окружающую среду» (United Nations, General Assembly 2014г.). Некоторые недавние политические подходы к реализации этой концепции включают оплату экосистемных услуг, сохранение лесов за углеродные кредиты, лесные кредитные сертификаты, правовую защиту и сохранение знаковых видов, запрет на разработку открытых карьеров и, совсем недавно, обещание стать углеродно-нейтральной к 2021г. Несмотря на то, что проблемы, связанные с качеством воды и защитой морской среды остаются, эта всеобъемлющая концепция привела к значительным улучшениям в окружающей среде. Например, лесной покров улучшился с 26% в 1980-х годах до 52% в 2010 году (United Nations, General Assembly 2014г.).

большее число городов, сообществ и регионов во всём мире стремятся сократить свой углеродный след и стать местами с нулевым выбросом углерода или углеродно-нейтральными (Yamanoshita и Amano 2012г.). Чёткое определение объёма выбросов (например, внутренние выбросы, основанные на географических границах или внешние выбросы, непосредственно вызванные муниципальной деятельностью), на которые распространяется такая маркировка на уровне города, находится в стадии разработки во всём мире (Kennedy и Sgouridis 2011г.; Straatman и др. 2018г.). Во всём мире 19 городов взяли на себя обязательства сделать



здания и инфраструктуру с нулевым выбросом углерода центральным элементом своей инвестиционной стратегии до 2030 года и пересмотреть свои текущие политики планирования и правила для существующей инфраструктуры зданий, чтобы к 2050 году сделать их с нулевым выбросом углерода (C40 Города 2018г.). Были предприняты попытки создания прототипов городов с нулевым уровнем выбросов за счёт использования возобновляемых источников энергии, передовых технологий, инновационного городского планирования и упора на полное повторное использование (Premalatha и др. 2013г.). Другие инициативы направлены на то, чтобы помочь существующим городам встать на путь к нулевому выбросам (например, World Business Council for Sustainable Development [Всемирный деловой совет по устойчивому развитию] 2017г.), в рамках которого муниципалитеты работают вместе с предприятиями над совместным сокращением выбросов CO₂, уделяя особое внимание приоритетам устойчивого развития (Zadek 2004г.; Moore, Riddell и Vocisano 2015г.).

ProjectZero (2016г.) в регионе Сённерборг (77000 жителей) на юге Королевства Дании провозгласил свою концепцию перехода к CO₂-нейтральности к 2029 году на основе устойчивого роста, который приведёт к появлению новых зелёных рабочих мест. Эта концепция реализуется посредством государственно-частного партнёрства с участием муниципалитета и крупных предприятий региона. Предел сокращения выбросов CO₂ в 25% в 2015 году был повышен до 35% (World Future Council 2016г.). В городах и регионах по всему миру реализуются такие технологические инициативы, как расширение сетей централизованного теплоснабжения, перевод энергоснабжения на источники с нейтральным выбросом CO₂ и установка береговых ветряных турбин и фотоэлектрических установок, в сочетании с такими программами, в которых участвуют граждане и промышленность, как Программы ZEROhousing и ZEROcompany (Bulkeley и Betsill 2005г.; Betsill и Bulkeley 2006г.; Frantzeskaki, Wittmayer и Loorbach 2014г.; Fujino и Asakawa 2017г.; City of Melbourne 2018г.).

Региональное управление развития Искандара (IRDA), федеральное правительственное агентство Малайзии, контролирующее экономическое и физическое развитие страны, сформулировало концепцию, известную как «План развития низкоуглеродного общества до 2025 года». IRDA разработало «Методологическое руководство по зелёной экономике» как средство реализации этой концепции при помощи активного участия операторов бизнеса в регионе, где есть значительные внутренние и иностранные инвестиции (Ho и др. 2013г.; Iskandar Regional Development Authority [Региональное управление развития Искандара] [IRDA] 2014г.).

24.3.2 Социальные и политические инновации

Не существует единого плана реализации этих концепций, поскольку все они социально и экологически интегрированы в национальный и местный контекст, историческое развитие, культурные нормы и ценности, и т.д. Соответственно, трансформация стимулирует массовые социальные и политические инновации без

каких-либо гарантий относительно того, какие формы в конечном итоге окажутся успешными и достойными подражания в других областях. Одним из новых подходов, находящим множество применений, является концепция экономики совместного использования (например, совместное размещение и системы мобильности), помогающая увести общество от расточительного потребления как возобновляемых, так и невозобновляемых ресурсов (см. Раздел 23.3; Frenken 2017г.). Совместное использование жилья и мобильности для уменьшения воздействия на окружающую среду являются потенциально трансформирующими. Владение частным транспортным средством и индивидуальное использование при высоких эксплуатационных расходах на страхование, парковку, техническое обслуживание, топливо и т.д. могут быть сокращены на целых 80% в течение десятилетия, если будут реализованы разумные правила и схемы стимулирования (Arbib и Seba 2017г.). Доверие больше основывается не на личных связях, а на таких механизмах, как рейтинги, присваиваемые коллегами, правила ведения бизнеса и ответственности, а также независимом надзоре (Lan и др. 2017г.).

Некоторые города планируют сделать весь общественный транспорт бесплатным. Например, в некоторых городах Швейцарии отели предоставляют гостям бесплатные проездные на общественный транспорт, что позволяет избежать пробок на дорогах и парковках. С 2013 года постоянные жители Таллинна, столицы Эстонской Республики, имеют право пользоваться общественным транспортом после регистрации и покупки грин-карты всего за два евро, после чего весь транспорт является бесплатным. Мотивами для внедрения схемы были:

- i. переход от частных автомобилей к общественному транспорту;
- ii. улучшить доступность для людей с низкими доходами;
- iii. стимулировать регистрацию жителей Таллинна и, таким образом, увеличить доходы от сбора подоходного налога (Cats, Susilo и Reimal 2017г.).

По мере того, как всё больше и больше людей тяготеют к городам, следы городов во внутренних районах становятся всё более вредными для окружающей среды. Один многообещающий политический подход к минимизации этих воздействий, борьбе с изменением климата и укреплению общественных связей заключается в создании необходимых благоприятных условий для развития городского сельского хозяйства, например, зелёных крыш, вертикальных ферм и общественных садов. Конечно, для многих развивающихся стран городское сельское хозяйство было образом жизни (Orsini и др. 2013г.), где от 11% (Индонезия) до почти 70% (Вьетнам и Никарагуа) городских домохозяйств получали доход от городского сельского хозяйства. Что изменилось, так это усложнение городского сельского хозяйства, как вертикальное земледелие (Association of Vertical Farming 2018г.) и зелёные крыши (City of Melbourne 2018г.), преимущественно в более развитых странах.

Содействие экономике замкнутого цикла – ещё одна потенциальная возможность для сокращения выбросов CO₂ и других отходов, а также сохранения природных



ресурсов и экосистем (см. Главу 17). Эта концепция отражена в подходе к управлению потреблением природных ресурсов и решению связанных с ними экологических и социально-экономических проблем, принятом в Плане действий Европейской комиссии по циркулярной экономике, опубликованном в декабре 2015 года (Wilts 2017г.; European Commission 2018г.). Если материалы сохраняются в высококачественных продуктах или перерабатываются и используются в качестве высококачественного вторичного сырья, экономика замкнутого цикла может снизить потребности промышленности в первичном сырье (Wilts 2017г.). Концепция циркулярной (круговой) экономики также продвигает децентрализованный подход к совместному использованию, предоставлению услуг и дематериализующим инновациям бизнеса. Например, децентрализованный режим предоставления услуг, не обязательно зависящий от собственности на продукты и материалы, быстро становится возможным благодаря развитию информационных и коммуникационных технологий и новых бизнес-моделей (Kishita и др. 2018г.).

24.3.3 Постепенный отказ от неустойчивых практик

Приверженность изменению нынешней неустойчивой социально-экономической и экологической траектории открывает большие возможности во всех аспектах повседневной жизни с высоким потенциалом для проведения необходимых преобразований. Запрет одноразового пластика представляет собой один из самых последних примеров, когда первоначальный отказ от лёгких пластиковых пакетов превратился в гораздо более широкую политическую реакцию на всех уровнях, касающуюся использования всех видов пластмасс (Onyanga-Omara 2013г.; European Commission [Европейская комиссия] 2018г.; United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2018г.). Развивающиеся страны возглавляют эту трансформацию. В 2002 году Народная Республика Бангладеш стала первой страной в мире, полностью запретившей использование тонких пластиковых пакетов, после того, как она осознала, что около 80% заболачивания городов во время наводнений вызвано полиэтиленовыми пакетами, блокирующими сток и увеличивающими объём стоячей воды. Это также создало питательную среду для комаров, что привело к увеличению заболеваемости такими болезнями, как лихорадка денге и малярия. Несколько других стран присоединились к аналогичным инициативам, в том числе Эритрея в 2005 году и Республика Кения в 2017 году (Njuguna 2017г.). Отказавшись от пластиковых пакетов, Европейская комиссия (2018г.) сделала новаторское объявление о запрете около десяти одноразовых пластиковых предметов (например, столовых приборов, соломинок, ватных палочек, тарелок, кофейных чашек и мешалок), на долю которых приходится 70% мусора в региональных водах и на пляжах. Этому примеру сразу последовала Индия, что стало историческим прорывом.

В некоторых случаях природные материалы могут быть альтернативой пластику. Например, Республику Индонезия, Индия, Филиппины и Кения используют водный гиацинт, являющийся одним из наиболее

эффективных растений для удаления углекислого газа из атмосферы, в качестве источника износостойкого волокна или для производства бумаги и бумажных изделий, с потенциалом снижения спроса на обычные пластмассовые изделия. Программа ООН по окружающей среде возглавляет процесс обмена информацией и образования на глобальном уровне посредством своей кампании «Чистое море» и, совсем недавно, сделала темой Всемирного дня окружающей среды 2018г., чтобы побороть загрязнение пластиком (Dris и др. 2015г.; Ocean Care 2017г.). Однако политики по замене пластмасс на альтернативные материалы не приведут к сокращению количества морского мусора, если утилизация новых альтернативных материалов не будет рассмотрена до их внедрения. Более эффективный сбор, переработка и управление отходами помогут уменьшить количество мусора на суше и в океане (Trucost 2016г.).

24.3.4 Политические эксперименты

Преобразовательную политику часто можно считать успешной только после ретроспективного анализа и тщательного мониторинга и оценки. Политические ошибки, непосредственно допущенные на национальном уровне, могут иметь долгосрочные последствия, как некоторые из достойных сожаления политик по контролю за ростом населения в прошлом (Zhang 2017г.). Соответственно, принцип предосторожности предполагает, что экспериментирование с политиками в меньших масштабах в сочетании с национальной поддержкой и непрерывной оценкой может быть более разумным выбором (Heilman 2008г.; Husain 2017г.; Shin 2018г.).

Политические эксперименты в локальном масштабе с последующим расширением масштабов являются отличительной чертой политического успеха Китая (Heilmann 2008г.). Этот подход преднамеренного экспериментирования восходит к ранним земельным реформам и обращался к сельскохозяйственному производству в 1940-х годах (Husain 2017г.). Политические эксперименты в локальном масштабе предоставляют пространство для адаптации и внедрения инноваций в политики, находящиеся под пристальным наблюдением; в случае успеха они впоследствии увеличиваются в масштабе, а в случае неудачи – останавливаются. Shin (2018г.) называет этот подход иерархическим экспериментированием, дополненным стимулами для местных чиновников.

Экспериментальное управление отличается от традиционного тем, что делает упор на процессы обучения, основанные на государственно-частных партнёрствах. Экспериментирование ориентировано на достижение цели и направлено на преодоление разрыва между политиками «сверху-вниз» и проблемами на низовом уровне (Antikainen, Alhola и Jaaskelainen 2017г.). Подобные политические эксперименты применялись для адаптации к изменению климата в Королевстве Нидерландов (McFagen и Huitema 2018г.). Эксперименты по адаптации к изменению климата также проводились в городах в развивающихся странах, где эксперименты основывались на стратегиях на уровне сообществ, в которых участвуют заинтересованные члены сообщества



и специалисты и которые получают поддержку со стороны внешних агентов. Чтобы обеспечить трансформирующие изменения, эти адаптационные эксперименты должны быть согласованы с их городским политико-экономическим контекстом (Broto и Bulkeley 2013г.; Chu 2016г.). Политические эксперименты хорошо работают, когда процессы являются более повторяющимися и более активными, отражая как формулирование долгосрочных целей, так и интерактивную стратегию (Hilden, Jordan и Huitema 2017г.).

24.3.5 Вовлечение и предоставление возможностей субъектам и заинтересованным сторонам

Трансформация, по определению, изменит существующие социально-экономические системы и создаст победителей и проигравших. Таких изменений не следует опасаться, поскольку продолжение ведения дел в обычном порядке приведёт к ещё большим сбоям и большему количеству проигравших. Хотя здесь невозможно описать всех участников, которым необходимо преуспевать в контексте этих новых концепций устойчивого развития, будет создано много новых возможностей, и их необходимо будет поддерживать. Совместные подходы к вовлечению принимающих решения лиц и действующих лиц на всех этапах трансформирующих изменений, обеспечивают более широкое признание и значительно сокращают время принятия, а также повышают ответственность за такие изменения (Mitchell, Agle и Wood 1997г.; Umaemiyi, Rametsteiner и Kraхner 2010г.; Smith, Ansett и Erez 2011г.; Hurrell и Busalacchi 2013г.; IRDA 2014г.; Vallentin 2016г.). Такие подходы широко признаны в ряде международных соглашений, вытекающих из принципа 10 Рио-де-Жанейрской декларации (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры] 1992г.): «Экологические вопросы лучше всего решаются при участии всех заинтересованных граждан» (например, Орхусская конвенция, Конвенция Эскасу, Диалог Таланоа).

Инновационное финансирование представляет собой важный прорыв на сложном пути к достижению ЦУР. Обычное ведение дел не даёт возможности сократить предполагаемый разрыв между текущими и необходимыми расходами на ЦУР в размере 2,5 триллиона долларов США в год в развивающихся странах (United Nations Conference on Trade and Development [Конференция ООН по торговле и развитию] 2014г.). Инновационное финансирование направлено не только на создание новых финансовых инструментов, но и на ведение бизнеса в будущем с помощью более инклюзивных процессов (ЦУР 17) (Porter и Kramer 2006г.; Ritzén и Sandströma 2017г.). Инструменты, дополняющие гранты или финансовые стимулы, могут помочь высвободить дополнительный капитал, необходимый для поддержки устойчивых инвестиций. Примеры, которые могут стать частью более разумного сочетания финансирования, включают ссуды, акционерный капитал, квазиакционерный капитал и гарантии, а также зелёные, синие и социальные облигации (Venugopal и Srivastava 2012г.; International Capital Market Association 2018г.). Глобальные компании поощряются не только к достижению финансовых результатов, но и к

демонстрации того, как их бизнес вносит положительный вклад в жизнь общества (Porter и Kramer 2006г.; Downie 2017г.). Ряд институциональных инвесторов, банков и других финансовых институтов частного сектора присоединились к этому призыву, переосмыслив свои стратегии управления активами и переместив инвестиционный капитал в компании, включающие экологические, социальные и управленческие соображения в фундаментальный финансовый анализ (Nogueri Houillier 2010г.; Enright, McElrath и Taylor 2016г.).

Также начинают появляться механизмы сотрудничества между правительствами и частным сектором для создания новых финансовых инструментов. Например, Федеративная Республика Нигерия, крупнейший производитель нефти в Африке, в декабре 2017 года стала первой страной на континенте, выпустившей зелёные облигации для финансирования проектов и программ в области использования возобновляемых источников энергии, микроэнергетики и облесения. Успех первого выпуска облигаций на сумму 10,69 млрд N подтолкнул правительство к нацеливанию на дополнительные зелёные облигации в размере 150 млрд N в 2018 году. Этот выпуск бондов нацелен на снижение выбросов CO₂ в Нигерии на 40% к 2030 году. Оценка прогресса, оценка воздействия и распространение уроков и опыта, полученных в результате подобных инициатив, являются ключом к успешным трансформационным изменениям в политиках и практиках (Asrag и Hurrell 2013г.; Premalatha и др. 2013г.).

Также важно подчеркнуть преобразующий потенциал взаимодействия и сотрудничества между предприятиями, правительствами и неправительственными организациями (НПО). Продовольственная лаборатория Южной Африки (SAFL) – платформа, созданная, чтобы предоставить возможность различным заинтересованным сторонам из всей продовольственной системы участвовать в диалоге, уделяя особое внимание взаимосвязи между диалогом и действиями (Drimie и др. 2018г.). Один из этих процессов включал создание сценариев преобразований для будущего продовольственной системы Южно-Африканской Республики одновременно с утверждением политики национальной продовольственной безопасности и безопасности питания (см. Freeth и Drimie 2016г.). В сценарном процессе собралась разнообразная группа заинтересованных сторон по всей продовольственной системе, в том числе правительственные чиновники, представители крупного бизнеса, активисты гражданского общества и юридические организации, которые все использовали свои разные точки зрения, чтобы построить значимые отношения, имеющие фундаментальное значение для участия в политике и, в конечном итоге, к изменению политики (Freeth и Drimie 2016г.). SAFL также стал точкой сплочения партнёрских отношений между НПО, исследователями и малым бизнесом, чтобы вместе участвовать в преобразовательных изменениях в продовольственной системе. Многие из этих партнёрств включают Всемирный фонд дикой природы (WWF) в качестве пограничной организации для преобразовательных изменений в направлении устойчивости (Cockburn и др. 2018г.),



повышая осведомлённость потребителей о проблемах устойчивости, таких как чрезмерный вылов рыбы (WWF 2014г.) и преодолевая пристрастные предубеждения, иногда портящие инновационные вмешательства (Drimie и Pereira 2016г.). Роль НПО как участников, способствующих позитивным изменениям, хорошо задокументирована, и её необходимо использовать для достижения целей устойчивого развития.

24.4 Здоровая планета – здоровые люди: вызов и возможности

Здоровая планета – неоспоримая основа поддержания всех форм жизни, включая здоровье и благополучие людей, зависящих от устойчивости этой системы жизнеобеспечения. Этот принцип закреплён в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» и связанных с ней многосторонних экологических соглашениях. Улучшение здоровья и благополучия людей, продовольственная безопасность и питание, социальная справедливость и экономическое процветание, а также работа об окружающей среде посредством устойчивого развития являются основными темами ГЭП-6.

Деятельность человека уже изменила природные системы Земли и нарушила их механизмы саморегулирования с необратимыми последствиями для планетарной системы и благосостояния людей (Millennium Ecosystem Assessment 2005г.; Rockström и др. 2009г.; Intergovernmental Panel on Climate Change 2014г.; Steffen и др. 2015г.; Whitmee и др. 2015г.; Ceballosa, Ehrlichb и Dirzob 2017г.; IPBES 2018г.; см. Часть А данного доклада).

Подход «Здоровая планета – здоровые люди» является ключом к поощрению рационального использования воздуха, биоразнообразия, океанов, земли и пресной воды, необходимых для поддержания благополучия людей и устойчивости земных систем для нынешнего и будущих поколений. Центральное место в этом подходе занимает целостный и системный подход, при котором выявленные проблемы для всех аспектов системы жизнеобеспечения Земли (например, чистого воздуха, пресной воды, производства продовольствия из океанов и суши, среды обитания видов) решаются вместе с социально-экономическими аспектами и аспектами здоровья (например, гендер, справедливость, бедность) (Commission on Social Determinants of Health [Комиссия по социальным детерминантам здоровья] [CSDH] 2008г.; Gordon и др. 2017г.; Dye 2018г.). Сложные взаимосвязи между различными аспектами изменения окружающей среды иллюстрируются 12 выбранными общими проблемами, описанными в Главе 4, а также взаимодействиями и компромиссами, анализируемыми в Разделе 22.4.2.

Около четверти смертей во всём мире ежегодно вызвано изменяемыми факторами окружающей среды (Prüss-Ustün и др. 2016г.). Однако здоровье человека зависит от гораздо большего, чем только здоровой планеты. Даже если бы было желательно и осуществимо достичь здоровой и устойчивой планеты без решения социально-экономических проблем и связанных с ними детерминант здоровья, это всё равно оставило бы человечество далеко от цели здоровых людей (см. также Раздел 22.2.5,

посвящённый достижению ЦУР по детской смертности). Социально-экономические и культурные факторы оказывают значительное влияние на здоровье вследствие выбора образа жизни, неравенства и вредных практик, таких как война, насилие, небезопасные условия труда и детский труд (CSDH 2008г.; см. Раздел 4.1). Следовательно, социальные детерминанты здоровья, включая социальное неравенство и неравенство в области благосостояния, также должны быть эффективно решены (Camfield, Møller и Rojas 2015г.; Donkin и др. 2017г.).

Как сообщается в Разделе 4.1, здоровье человека устанавливается согласно множеству факторов в природной, социальной и искусственной средах, включая наше восприятие справедливости и безопасности, а также равноправным доступом к экологическим ресурсам и контакту человека с природой (CSDH 2008г.). Эта точка зрения дополняет классическое определение здоровья человека как «состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней или недугов» (World Health Organization 1948г.), а также практику использования благополучия (Camfield Møller и Rojas 2015г.; Maggino 2015г.) вместе со здоровьем, чтобы включить психологические, эмоциональные и социальные аспекты. Множественные взаимосвязи между планетарной и человеческой системами прямо и косвенно связывают здоровье и благополучие с большинством ЦУР. Таким образом, ЦУР предоставляют возможность системного подхода к здоровью людей, в отличие от других крупных инициатив в области здравоохранения, часто сосредоточенных на конкретном заболевании или пандемическом событии.

В последние годы было разработано несколько общих принципов, помогающих гарантировать, что исследования и разработка политик учитывают сложные взаимосвязи между здоровьем, социально-экономическими факторами и факторами окружающей среды (Buse и др. 2018г.). Однако большая часть научных данных о влиянии окружающей среды на здоровье человека имеет более узкую направленность на загрязнения и болезни (т.е. смертность и заболеваемость), с ограниченным вниманием к более широкой концепции благополучия или социальным детерминантам здоровья. В рамках этой более узкой классической концепции гигиены окружающей среды комиссия по загрязнению и здоровью журнала Lancet (Landrigan и др. 2017г.) подсчитала, что загрязнение окружающей среды стало причиной около 9 миллионов преждевременных смертей в 2015 году; в основном из-за загрязнения воздуха снаружи и внутри помещений, которое в совокупности привело к 6,4 миллионам смертей (Cohen и др. 2017г.). Кроме того, нагрузка на окружающую среду и её влияние на здоровье и благополучие распределяются неравномерно (см. Часть А). Они особенно поражают группы, уже являющиеся уязвимыми или находящимися в неблагоприятном положении, такие как молодые, пожилые и женские демографические группы, бедные люди, люди с хроническими заболеваниями, коренные народы и те, кто подвергается расовому профилированию (Solomon и др. 2016г.; Landrigan и др. 2017г.).



Цена неспособности решить проблемы плохих экологических условий должна быть изучена и широко освещена (Haines 2017г.; см. пример во **Вставке 24.1**). Такие издержки повсеместны и связаны с гибелью людей и утратой имущества; инвалидностью; расходами, связанными с сердечно-сосудистыми и респираторными заболеваниями; стоимостью ущерба здоровью из-за многочисленных стрессов экстремальных погодных явлений, конфликтов из-за отсутствия продовольственной и водной безопасности; огромного неравенства и бедности; а также трагического положения беженцев во всём мире. Всё это способствует неравенству и нестабильности, и всё это гораздо дешевле предотвратить, чем реагировать, пытаясь справиться с последствиями

Ни одна нация не изолирована от воздействия плохих экологических условий. Чтобы успешно продвигать политики, практики и финансовые инвестиции в глобальное развитие, а также решать экологические проблемы, обоснования должны формироваться целостно, исходя из того, как они могут повысить безопасность, процветание и благосостояние граждан и наций во всём мире; политические варианты и разумные решения должны быть подкреплены экономическим анализом и данными, чтобы продемонстрировать экономию или новые источники доходов (Haines 2017г.; Markandya и др. 2018г.).

По мнению авторов совместной комиссии по здоровью планеты Фонда Рокфеллера и журнала *Lancet*, занимающихся вопросами общественного здравоохранения, «решения [экологического кризиса] находятся в пределах досягаемости и должны основываться на пересмотре определения процветания, чтобы сосредоточиться на повышении качества жизни и обеспечении здоровья для всех, вместе с уважением целостности природных систем» (Whitmee и др. 2015г.).

Изменения, необходимые для обеспечения «Здоровой планеты – здоровых людей», имеют такой масштаб, настолько сложны и обширны, что было бы самонадеянно утверждать, что их можно было полностью предвидеть. Тем не менее, инвестирование в глобальную окружающую среду, развитие и здоровье людей посредством многосторонних соглашений и действий, а также создание широких коалиций, необходимых для преобразовательных изменений, безусловно, являются элементами эффективного пути к комплексному решению этих трансграничных проблем. Тема «Здоровая планета – здоровые люди» воплощает в себе этот комплексный подход к современной окружающей среде и решению социально-экономических проблем и проблем здравоохранения, с которыми сталкиваются нынешнее и будущие поколения, стремящиеся к устойчивой планете для себя, своих детей и всего живого на Земле.



Вставка 24.1: Польза для здоровья перевешивает затраты на выполнение Парижского соглашения

Согласно одному исследованию (Markandya и др. 2018г.), затраты на выполнение Парижского соглашения (UNFCCC 2015г.) в период с 2020 по 2050 годы могут быть перевешены одними только преимуществами для здоровья от сокращения заболеваний и смертности, связанных с загрязнением воздуха. В исследовании смоделированы уровни выбросов при различных сценариях и оценена стоимость последующих смертей, связанных с загрязнением воздуха (в результате респираторных заболеваний, от острых инфекций нижних дыхательных путей до хронической обструктивной болезни лёгких и болезней сердца, инсульта и рака лёгких), а также проведено сравнение этого с затратами на смягчение последствий изменения климата по странам или регионам (Китайская Народная Республика, Европейский союз, Республика Индия, Соединённые Штаты Америки и остальной мир). Сценарии включают бездействие, продолжение текущей политики на уровне страны и три разные стратегии для реализации и финансирования соглашения о предельных значениях потепления на 2°C и 1,5°C.

В зависимости от используемого сценария польза для здоровья от снижения загрязнения воздуха оценивалась на глобальном уровне в 1,4–2,5 раза больше, чем затраты на смягчение последствий. Наивысшее соотношение выгод и затрат было для стратегии выбросов, чтобы достичь целевого показателя 2°C: глобальная экономия на здравоохранении оценивалась в 54,1 триллиона долларов США, что значительно превышает затраты на глобальную политику в размере 22,1 триллиона долларов США.

По всем рассмотренным сценариям странами, которые, вероятно, получат наибольшую экономию на здоровье от улучшенных мер по сокращению выбросов, были Китай и Индия. Стоимость реализации политики смягчения последствий изменения климата в Китае и Индии будет полностью компенсирована за счёт экономии на здоровье согласно большинству сценариев, а дополнительные затраты на достижение цели 1,5°C вместо 2°C могут принести существенные выгоды (для Индии примерно 3,3–8,4 триллиона долларов США, а для Китая – около 0,3–2,3 триллиона долларов США). Для Европейского союза и Соединённых Штатов экономия на здравоохранении будет значительной, но недостаточной для полной компенсации затрат.

Литература



Antikainen, R., Alhola, K. и Jaaskelainen, T. (2017r.). Experiments as a means towards sustainable societies - Lessons learnt and future outlooks from a Finnish perspective. («Эксперименты как средство создания устойчивого общества – извлечённые уроки и перспективы на будущее с финской точки зрения»). *Journal of Cleaner Production* 169, стр. 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.184>.

Arbib, J. и Seba, T. (2017r.). *Rethinking Transportation 2020-2030: The Disruption of Transportation and the Collapse of the Internal-Combustion Vehicle and Oil Industries; A RethinkX Sector Disruption Report*. («Переосмысление транспорта 2020–2030гг.: нарушение работы транспорта и крах автомобилей с двигателями внутреннего сгорания и нефтяной промышленности; доклад RethinkX о нарушениях в секторе»). RethinkX. https://static1.squarespace.com/static/585c3439be65942f022bhf9b/r/591a2e466f2e1c13df930c5/1494888038959/RethinkX+Report_051517.pdf.

Arthur, B. (2011r.). *The Nature of Technology: What it is and how it Evolves*. («Природа технологий: что это такое и как они развиваются»). <http://www.simonandschuster.com/books/The-Nature-of-Technology/W-Brian-Arthur/9781416544067>.

Asrar, G.R., Hurrell, J. и Busalacchi, A. (2013r.). A need for "actionable" climate science and information: Summary of WCRP open science conference outcomes. («Потребность в «практических» климатологии и информации: резюме результатов открытой научной конференции WCRP»). *World Climate Research Program Open Science Conference*. Denver, CO, 24–28 октября 2011г. <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/BAMS-D-12-00011.1>

Asrar, G.R. и J. W. Hurrell. (ред.) (2013r.). *Climate Science for Serving Society: Research, Modeling and Prediction Priorities*. («Наука о климате на службе общества: приоритеты исследований, моделирования и прогнозирования»). Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9789400766914>.

Asrar, G.R., Ryabinin, V. и Detemmerman, V. (2012r.). Climate science and services: Providing climate information for adaptation, sustainable development and risk management. («Климатология и сервисы: предоставление климатической информации для адаптации, устойчивого развития и управления рисками»). *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(1), стр. 88–100. <https://doi.org/10.1016/j.coesust.2012.01.003>.

Association of Vertical Farming (2018r.). *Introducing the Vertical Farming Global Sustainability Registry (SURE) Network*. («Представляем сеть глобального реестра устойчивости вертикальных фермерских хозяйств (SURE)»). Association for Vertical Farming <https://sure.vertical-farming.net/>. (Доступ проверен: 26 января 2018r.).

Bennett, E.M., Solan, M., Biggs, R., McPhearson, T., Norström, A.V., Olsson, P. и др. (2016r.). Bright spots: Seeds of a good Anthropocene. («Яркие пятна: семена хорошего антропоцена»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(8), стр. 441–448. <https://doi.org/10.1002/fee.1309>.

Betsill, M.M. и Bulkeley, H. (2006r.). Cities and the multilevel governance of global climate change. («Города и многоуровневое управление глобальным изменением климата»). *Global Governance* 12(2), стр. 141–159. <http://journals.nienner.com/doi/pdf/10.5555/ggov.2006.12.2.141>.

Brot, V.C. и Bulkeley, H. (2013r.). A survey of urban climate change experiments in 100 cities. («Обзор экспериментов по изменению климата в 100 городах»). *Global Environmental Change* 23(1), стр. 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.07.005>.

Budweg, S., Schaffers, H., Ruland, R., Kristensen, K. и Prinz, W. (2011r.). Enhancing collaboration in communities of professionals using a Living Lab approach. («Расширение сотрудничества в профессиональных сообществах с использованием подхода Living Lab»). *Production Planning and Control* 22(5-6). <https://doi.org/10.1080/09537287.2010.536630>.

Bulkeley, H. и Betsill, M. (2005r.). Rethinking sustainable cities: Multilevel governance and the 'urban' politics of climate change. («Переосмысление устойчивых городов: многоуровневое управление и «городские» политики по изменению климата»). *Environmental Politics* 14(1), стр. 42–63. <https://doi.org/10.1080/0964401042000310178>.

Buse, C.G., Oestreicher, J.S., Ellis, N.R., Patrick, R., Brisbois, B., Jenkins, A.P. и др. (2018r.). Public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. («Руководство общественного здравоохранения по полевым разработкам, связывающим экосистемы, окружающую среду и здоровье в антропоцене»). *Journal of Epidemiology and Community Health* 72(5), стр. 420–425. <https://doi.org/10.1136/jech-2017-210082>.

C40 Cities (2018r.). *C40 cities*. («Города C40») <https://www.c40.org/>. (Доступ проверен: 24 февраля 2018r.).

Camfield, L., Møller, V. и Rojas, M. (ред.) (2015r.). *Global handbook of quality of life: Exploration of well-being of nations and continents*. («Глобальный справочник качества жизни: исследование благополучия стран и континентов»). Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9789401791779>.

Cats, O., Susilo, Y.O. и Reimal, T. (2017r.). The prospects of fare-free public transport: Evidence from Tallinn. («Перспективы бесплатного общественного транспорта: пример Таллинна»). *Transportation* 44(5), стр. 1083–1104. <https://doi.org/10.1007/s11116-016-9695-5>.

Ceballos, G., Ehrlich, P.R. и Dirzob, R. (2017r.). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. («Биологическое уничтожение через продолжающееся шестое массовое вымирание, о котором свидетельствуют утраты и сокращение популяций позвоночных»). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>.

Charfi-Joseph, L., Siqueiros-García, J.M., Eakin, H., Manuel-Navarrete, D. и Shelton, R. (2018r.). Promoting agency for social-ecological transformation: A transformation-lab in the Xochimilco social-ecological system. («Агентство по содействию социально-экологической трансформации: лаборатория трансформации в социально-экологической системе Сочимилько»). *Ecology and Society* 23(2), стр. 46. <https://doi.org/10.5751/ES-10214-230246>.

Chu, E.K. (2016r.). The governance of climate change adaptation through urban policy experiments. («Управление адаптацией к изменению климата через эксперименты с городскими политиками»). *Environmental Policy and Governance* 26(6), стр. 439–451. <https://doi.org/10.1002/eet.1727>.

City of Melbourne (2018r.). *Green Rooftop Project*. («Проект «Зеленая крыша»). <http://www.melbourne.vic.gov/building-and-development/sustainable-building/Pages/rooftop-project.aspx>. (Доступ проверен: 22 марта 2018r.).

Cockburn, J., Koopman, V., Pereira, L.M. и van Niekerk, J. (2018r.). Institutional bricolage to address sustainability challenges in the South African sugarcane industry. («Институциональный бриколаж для решения проблем устойчивости в южноафриканской промышленности сахарного тростника»). In *Food, Energy and Water Sustainability*. Routledge in association with GSE Research. стр. 133–151. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781317446194/chapters/10.4324%2F9781315696522-14>.

Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K. и др. (2017r.). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. («Оценки и 25-летние тенденции глобального бремени болезней, связанных с загрязнением атмосферного воздуха: анализ данных исследования Глобального бремени болезней 2015г.»). *The Lancet* 389(10082), стр. 1907–1918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6).

Commission on Social Determinants of Health (2008r.). *Closing the Gap in a Generation: Health Equity through Action on the Social Determinants of Health*. («Преодоление разрыва в поколениях: справедливость в отношении здоровья посредством воздействия на социальные детерминанты здоровья»). Geneva: World Health Organization. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43943/9789241563703_eng.pdf?sequence=1.

Cosgrave, E., Arbutnot, K. и Tryfonas, T. (2013r.). Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. («Живые лаборатории, инновационные районы и информационные рынки: системный подход для умных городов»). *Procedia Computer Science* 16, стр. 668–677. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.070>.

Diamond, J. (1997r.). *Guns, Germs, and Steel*. («Оружие, микробы и сталь»). W. W. Norton and Company, Inc. <http://books.wwnorton.com/books/978-0-393-35432-4/>.

Diaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z. и др. (2018r.). Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. («Оценка вклада природы в жизнь людей: признание культуры и различных источников знаний может улучшить оценки»). *Science* 359(6373), стр. 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.

Donkin, A., Goldblatt, P., Allen, J., Nathanson, V. и Marmot, M. (2017r.). Global action on the social determinants of health. («Глобальные действия по социальным детерминантам здоровья»). *BMJ Global Health* 3(1). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2017-000603>.

Downie, C. (2017). Business actors, political resistance, and strategies for policymakers. («Бизнес-акторы, политическое сопротивление и стратегии для политиков»). *Energy Policy* 108, стр. 583–592. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.018>.

Drimie, S., Hamann, R., Manderson, A.P. и Mlondobosi, N. (2018r.). Creating transformative spaces for dialogue and action: Reflecting on the experience of the Southern Africa Food Lab. («Создание преобразующих пространств для диалога и действий: размышления об опыте лаборатории пищевых продуктов Южной Африки»). *Ecology and Society* 23(3). <https://doi.org/10.5751/ES-10177-230302>.

Dris, R., Imhof, H., Sanchez, W., Gasperi, J., Galgani, F., Tassin, B. и др. (2015r.). Beyond the ocean: Contamination of freshwater ecosystems with (micro-) plastic particles. («За пределами океана: загрязнение пресноводных экосистем (микро-) пластиковыми частицами»). *Environmental Chemistry* 12(5), стр. 539–550. <https://doi.org/10.1071/EN14172>.

Dye, C. (2018r.). Expanded health system for sustainable development: Advance transformative research for 2030 agenda. («Расширенная система здравоохранения для устойчивого развития: продвижение трансформирующих исследований в Повестку дня до 2030 года»). *Science* 359(6381), стр. 1337–1339. <https://doi.org/10.1126/science.aag1081>.

Enright, S., McElrath, R. и Taylor, A. (2016r.). *The Future of Stakeholder Engagement: Transformative Engagement for Inclusive Business*. («Будущее взаимодействия с заинтересованными сторонами: преобразующие взаимодействия для инклюзивного бизнеса»). San Francisco, CA: Business For Social Responsibility (BSR). https://www.bsr.org/reports/BSR_Future_of_Stakeholder_Engagement_Report.pdf

European Commission (2018r.). *Implementation of the circular economy action plan*. («Реализация плана действий по экономике замкнутого цикла»). [European Union http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm] (Доступ проверен: 04 апреля 2018r.).

Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. и Rockström, J. (2010r.). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. («Устойчивое мышление: интеграция устойчивости, адаптивности и трансформируемости»). *Ecology and Society* 15(4), стр. 20. <https://doi.org/10.5751/es-03610-150420>.

Folke, C., Jansson, Å., Rockström, J., Olsson, P., Carpenter, S.R., Chapin, F.S. и др. (2011r.). Reconnecting to the biosphere. («Повторное подключение к биосфере»). *Ambio* 40(7), стр. 719–738. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0184-y>.

Food and Agriculture Organisation of the United Nations (2016r.). *The Global Forest Resources Assessment 2015: How are the World's Forests Changing?* («Глобальная оценка лесных ресурсов 2015г.: как меняются леса мира?»). Rome: Food and Agriculture Organisation. <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>.

Frantzeskaki, N., van Steenberghe, F. и Stedman, R.C. (2018r.). Sense of place and experimentation in urban sustainability transitions: The resilience lab in Camisne, Rotterdam, The Netherlands. («Чувство места и эксперименты в переходе к устойчивому развитию городов: лаборатория устойчивости в Карниссе, Роттердам, Нидерланды»). *Sustainability Science* 13(4), стр. 1045–1059. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0562-5>.

Frantzeskaki, N., Wittmayer, J. и Loorbach, D. (2014r.). The role of partnerships in 'realising' urban sustainability in Rotterdam's City Ports Area, The Netherlands. («Роль партнёрства в «обеспечении» устойчивости городов в районе городских портов Роттердама, Нидерланды»). *Journal of Cleaner Production* 65, стр. 406–417. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.023>.

Freeth, R. и Drimie, S. (2016r.). Participatory scenario planning: from scenario 'stakeholders' to scenario 'owners'. («Планирование совместных сценариев: от «заинтересованных сторон» сценария до «владельцев» сценария»). *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 58(4), стр. 32–43. <https://doi.org/10.1080/00139157.2016.1186441>.

Frenken, K. (2017r.). Sustainability perspectives on the sharing economy. («Перспективы устойчивости экономики совместного использования»). *Environmental Innovation and Societal Transitions* 23, стр. 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.04.004>.

Fujino, J. и Asakawa, K. (2017r.). *Taking actions on the SDGs in Japanese Cities: The 'Future City' Initiative and its Achievement on the SDGs*. («Принятие мер по достижению ЦУР в японских городах: инициатива «Город будущего» и её достижение по ЦУР»). Kamiyaguchi: Institute for Global Environmental Strategies. https://pub.iges.or.jp/pub_files/iges-dp-sdgs-city-en-1.pdf/download.

Galafassi, D., Daw, T.M., Thyresson, M., Rosendo, S., Chaigneau, T., Bandeira, S. и др. (2018r.). Stories in social-ecological knowledge cocreation. («Рассказы в воссоздании социально-экологических знаний»). *Ecology and Society* 23(1). <https://doi.org/10.5751/ES-09932-230123>.

Geels, F.W. и Schot, J. (2017r.). Typology of sociotechnical transition pathways. («Типология путей социотехнического перехода»). *Research Policy* 36(3), стр. 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>.

Gordon, L.J., Bignet, V., Crona, B., Henriksson, P.J.G., Van Holt, T., Jonell, M. и др. (2017r.). Rewiring food systems to enhance human health and biosphere stewardship. («Перестройка продовольственных систем для улучшения здоровья человека и рационального использования биосферы»). *Environmental Research Letters* 12(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa81dc>.

Grieffhammer, R. и Brohm, B. (2015r.). *Wie Transformationen und Gesellschaftliche Innovationen Gelingen Können: Transformationsstrategien und Models of Change für Nachhaltigen Gesellschaftlichen Wandel*. («Как трансформации и социальные инновации могут быть успешными: стратегии трансформации и модели изменений для устойчивых социальных изменений»). Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/wie-transformationen-und-gesellschaftliche-innovationen-gelingen-koennen.pdf>

Haines, A. (2017r.). Health co-benefits of climate action. («Сопутствующие выгоды для здоровья от действий по борьбе с изменением климата»). *The Lancet Planetary Health* 1(1), стр. e4–e5. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30003-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30003-7).



- Hajer, M.A. and Pelzer, P. (2018r.). 2050 - An energetic odyssey: Understanding 'Techniques of Futuring' in the transition towards renewable energy. («Энергетическая одиссея 2050г: понимание «методов создания будущего» при переходе к возобновляемой энергетике»). *Energy Research and Social Science* 44, стр. 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.013>.
- Hebinck, A., Vervoort, J.M., Hebinck, P., Rutting, L. и Galli, F. (2018r.). Imagining transformative futures: Participatory foresight for food systems change. («Воображая трансформирующее будущее: совместное предвидение изменений продовольственных систем»). *Ecology and Society* 23(2). <https://doi.org/10.5751/ES-10054-230216>.
- Heilmann, S. (2008r.). Policy experimentation in China's economic rise. («Политические эксперименты в условиях экономического подъёма в Китае»). *Studies in Comparative International Development* 43(1), стр. 1–26. <https://doi.org/10.1007/s12116-007-9014-4>.
- Hejazi, M., Edmonds, J., Clarke, L., Kyle, P., Davies, E., Chaturvedi, V. и др. (2014r.). Long-term global water projections using six socioeconomic scenarios in an integrated assessment modeling framework. («Долгосрочные прогнозы глобальных водных ресурсов с использованием шести социально-экономических сценариев в рамках модели для комплексной оценки»). *Technological Forecasting and Social Change* 81, стр. 205–226. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.006>.
- Hildén, M., Jordan, A. и Huitema, D. (2017r.). Special issue on experimentation for climate change solutions editorial: The search for climate change and sustainability solutions - The promise and the pitfalls of experimentation. («Специальный выпуск об экспериментах по решениям по изменению климата «от редактора»: поиск решений по изменению климата и устойчивости – перспективы и подводные камни экспериментов»). *Journal of Cleaner Production* 169, стр. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.019>.
- Ho, C.S., Matsuoka, Y., Chau, L.W., Teh, B.T., Simson, J.J. и Gomi, K. (2013r.). Blueprint for the development of low carbon society scenarios for Asian regions: Case study of Iskandar Malaysia. («План разработки сценариев низкоуглеродного общества для азиатских регионов: тематическое исследование из Искандара, Малайзия»). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 16, 012125. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/16/1/012125>.
- Hooli, L.J., Jauhainen, J.S. и Lähdé, K. (2016r.). Living labs and knowledge creation in developing countries: Living labs as a tool for socio-economic resilience in Tanzania. («Живые лаборатории и создание знаний в развивающихся странах: живые лаборатории как инструмент социально-экономической устойчивости в Танзании»). *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* 8(1), стр. 61–70. <https://doi.org/10.1080/20421338.2015.1132534>.
- Husain, L. (2017r.). Policy experimentation and innovation as a response to complexity in China's management of health reforms. («Политические эксперименты и инновации как ответ на сложность управления реформами здравоохранения в Китае»). *Globalization and Health* 13(54). <https://doi.org/10.1186/s12992-017-0277-x>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014r.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. («Изменение климата 2014r.: воздействия, адаптация и уязвимость. Часть B: Региональные аспекты. Вклад Рабочей группы II в Пятый ежегодный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата»).
- Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E. и др. (ред.). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2014-impacts-adaptation-and-vulnerability-part-b-regional-aspects/026a8998d52861d6180d519c5f2b9334>.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2018r.). *Summary for Policymakers of the Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. («Резюме для политиков Регионального доклада об оценке биоразнообразия и экосистемных услуг для Африки Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам»). Archer, E., Dziba, L.E., Mulongo, K.J., Maseela, M.A., Walters, M., Biggs, R. и др. (ред.). Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_africa_2018_digital.pdf?file=1&type=node&id=28397.
- International Capital Market Association (2018r.). *Green and Social Bonds: A High-Level Mapping to the Sustainable Development Goals*. («Зелёные и социальные связи: высокоуровневое отображение целей в области устойчивого развития»). Zurich: International Capital Market Association. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Mapping-SDGs-to-Social-and-Sustainability-Bonds-Final-030818.pdf>.
- Iskandar Regional Development Authority (2014r.). *Green Economy Guideline Manual*. («Руководство по зелёной экономике»). Iskandar Regional Development Authority (IRDA). <http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/learning-resources/action/IRDA%20GEG%20Manual%20-%20Tourism.pdf>.
- Iyer, G.C., Edmonds, J.A., Clarke, L.E., Asrar, G.R., Hultman, N.E., Jeong, M. и др. (2015r.). The contribution of Paris to limit global warming to 2°C. («Вклад Парижа в ограничение глобального потепления до 2°C»). *Environmental Research Letters* 10(12). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125002>.
- Jacob, K., Graaf, L., Wolff, F. и Heyen, D.A. (2018r.). *Transformative Umweltpolitik: Ansätze zur Förderung Gesellschaftlichen Wandels*. («Трансформационная экологическая политика: подходы к продвижению социальных изменений»). Berlin: Federal Ministry for the Environment. https://www.oeko.de/fileadmin/okedoc/impulspapier_Transformative_Umweltpolitik.pdf.
- Jacob, K., Kannen, H. и Niestroy, I. (2014r.). Nachhaltigkeitsstrategien im internationalen Vergleich. («Стратегии устойчивого развития в международном сравнении»). В *Nachhaltigkeitsstrategien erfolgreich entwickeln: Strategien für eine nachhaltige Zukunft in Deutschland, Europa und der Welt*. Stiftung, V. (Pea). Gütersloh. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Nachhaltigkeitsstrategien_erfolgreich_entwickeln-de_NW.pdf.
- Jänicke, M. и Rennings, K. (2011r.). Ecosystem dynamics: The principle of co-evolution and success stories from climate policy. («Динамика экосистем: принцип совместной эволюции и истории успеха климатической политики»). *International Journal of Technology, Policy and Management* 11(3-4), стр. 198–219. <https://doi.org/10.1504/IJTPM.2011.042084>.
- Johnson, N. (2016r.). *Costa Rica modernized without wrecking the environment. Here's how*. («Коста-Рика модернизируется без ущерба для окружающей среды. Как это сделано»). Grist. <https://grist.org/food/costa-rica-modernized-without-wrecking-the-environment-heres-how/> (Доступ проверен: 06 апреля 2018r.).
- Kennedy, S. и Sgouridis, S. (2011r.). Rigorous classification and carbon accounting principles for low and Zero Carbon Cities. («Строгая классификация и принципы учёта углерода для городов с низким и нулевым углеродом»). *Energy Policy* 39(9), стр. 5259–5268. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.038>.
- Kishita, Y., Kuroyama, S., Matsumoto, M., Koijima, M. и Umeda, Y. (2018r.). Designing future visions of sustainable consumption and production in Southeast Asia. («Разработка видения будущего устойчивого потребления и производства в Юго-Восточной Азии»). *Procedia CIRP* 69, стр. 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.150>.
- Lan, J., Ma, Y., Zhu, D., Mangalagu, D. и Thornton, T.F. (2017r.). Enabling value co-creation in the sharing economy: The case of Mobike. («Обеспечение совместного создания стоимости в экономике совместного использования: пример Mobike»). *Sustainability Science* 9(9), стр. 1–20. <https://doi.org/10.3390/su9091504>.
- Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N.N. и др. (2017r.). The Lancet Commission on pollution and health. («Комиссия Lancet по загрязнению окружающей среды и здоровью»). *The Lancet* 391(10119), стр. 1–57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
- Loorbach, D. и van Raak, R. (2006r.). *Strategic Niche Management and Transition Management: Different but Complementary Approaches*. («Стратегическое нишевое управление и менеджмент перехода: разные, но взаимодополняющие подходы»). Erasmus University. <https://repub.eur.nl/pub/37247>.
- Maggino, F. (2015r.). Assessing the subjective wellbeing of nations. («Оценка субъективного благополучия наций»). В *Global Handbook of Quality of Life*. Glazer, W., Camfield, L., Möller, V. и Rojas, M. (ред.). Dordrecht: Springer. chapter 10, стр. 803–822. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9178-6_37#enumeration.
- Markandya, A., Sampedro, J., Smith, S.J., Van Dingenen, R., Pizarro-Iriza, C., Arto, I. и др. (2018r.). Health co-benefits from air pollution and mitigation costs of the Paris agreement: A modelling study. («Сопутствующие выгоды для здоровья от загрязнения воздуха и затрат на смягчение последствий Парижского соглашения: модельное исследование»). *The Lancet Planetary Health* 2(3), стр. e126–e133. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30029-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30029-9).
- Marshall, F., Dolley, J. и Priya, R. (2018r.). Transdisciplinary research as transformative space making for sustainability: Enhancing proproof transformative agency in periurban contexts. («Трансдисциплинарные исследования как трансформирующее пространство, обеспечивающее устойчивость: усиление преобразующего агентства в пользу бедных в окрестностях пригородов»). *Ecology and Society* 23(3), стр. 8. <https://doi.org/10.5751/ES-10249-230308>.
- McFadden, B. и Huitema, D. (2018r.). Experimentation at the interface of science and policy: A multi-case analysis of how policy experiments influence political decision-makers. («Экспериментирование на стыке науки и политики: многоцелевой анализ влияния политических экспериментов на лиц, принимающих политические решения»). *Policy Science* 51(2), стр. 161–187. <https://doi.org/10.1007/s11077-017-9276-2>.
- Midgley, G. и Lindhult, E. (2017r.). *What is Systemic Innovation?* («Что такое системные инновации?») Research Memorandum 99. https://www.researchgate.net/profile/Gerald_Midgley/publication/315692364_What_Is_Systemic_Innovation/links/58be0f6dc7c9f191ff/What-Is-Systemic-Innovation.pdf?origin=publication_detail.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005r.). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. («Экосистемы и благополучие человека: синтез»). Washington, D.C: Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- Mitchell, R.K., Agle, B.R. и Wood, D.J. (1997r.). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. («К теории идентификации и значимости заинтересованных сторон: определение, в принципе, кто и что действительно имеет значение»). *The Academy of Management Review* 22(4), стр. 853–886. <https://doi.org/10.5465/amr.1997.9711022105>.
- Moore, M.L., Olsson, P., Nilsson, W., Rose, L. и Westley, F.R. (2018r.). Navigating emergence and system reflexivity as key transformative capacities: Experiences from a Global Fellowship program. («Управление непредвиденными случаями и системной рефлексивностью как ключевыми трансформирующими способностями: опыт программы Global Fellowship»). *Ecology and Society* 23(2), стр. 38. <https://doi.org/10.5751/ES-10166-230238>.
- Moore, M.L., Riddell, D. и Vocisano, D. (2015r.). Scaling out, scaling up, scaling deep: Strategies of non-profits in advancing systemic social innovation. («Масштабирование по горизонтали, масштабирование по вертикали, масштабирование вглубь: стратегии некоммерческих организаций по продвижению системных социальных инноваций»). *Journal of Corporate Citizenship* 58, стр. 67–84. https://doi.org/10.9774/GI_EAF.4700.2015.ju.0009.
- Niestroy, I., Schmidt, A.G. и Esche, A. (2013r.). *Bhutan: Paradigm Matters. Case Study for the Reinhard Mohn Prize 2013*. («Бутан: вопросы парадигмы. Пример для премии Рейхарда Мона 2013r»). Stiftung, B. (Ped). Gütersloh: Bertelsmann Foundation. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/31_Nachhaltigkeitsstrategien/Case-Study-Bhutan-Reinhard-Mohn-Prize-2013_20131016.pdf.
- Nilsson, W. и Paddock, T. (2014r.). Social Innovation from the Inside Out. («Социальные инновации изнутри»). *Stanford Social Innovation Review*, Winter 2014. https://ssir.org/pdf/Social_Innovation_from_the_Inside_Out.pdf.
- Njugunah, M. (2017r.). List of countries that have banned plastic paper bags. («Список стран, в которых запрещены пластиковые бумажные пакеты»). *Capital Business*, Capital Group Limited. <https://www.capitalfm.co.ke/business/2017/08/list-of-countries-that-have-banned-plastic-paper-bags/>.
- Noguer, S.N. и Houllier, S. (2010r.). *Minding your Stakeholders' Business: The Key to Sustainability*. («Внимание к вашему бизнесу как заинтересованной стороны: ключ к устойчивости»). Deloitte. http://globaldialogue.ca/doc/ca_consulting_minding_your_stakeholders_business.pdf.
- Ocean Care (2017r.). Marine debris and the sustainable development goals. («Морской мусор и цели устойчивого развития»). *UN Ocean Conference*. New York, NY, 5-9 июня. United Nations. https://www.oceancare.org/wp-content/uploads/2017/05/Marine_Debris_investigation_2018_web.pdf.
- Olsson, P., Galaz, V. и Voonstra, W.J. (2014r.). Sustainability transformations: A resilience perspective. («Преобразования в области устойчивости: перспектива жизнестойкости»). *Ecology and Society* 19(4). <https://doi.org/10.5751/ES-06799-190401>.
- Olsson, P., Gunderson, L.H., Carpenter, S.R., Ryan, P., Lebel, L., Folke, C. и др. (2006r.). Shooting the rapids: Navigating transitions to adaptive governance of social-ecological systems. («Спуск по горной реке: управление переходом к адаптивному управлению социально-экологическими системами»). *Ecology and Society* 11(1). <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art18/>.
- Onyanga-Omara, J. (2013r.). Plastic bag backlash gains momentum. («Ответный удар пластиковых пакетов набирает обороты»). *BBC News*, British Broadcasting Corporation. <https://www.bbc.com/news/uk-24090603>.
- Orsini, F., Kahane, R., Nono-Worndim, R. и Gianquinto, G. (2013r.). Urban agriculture in the developing world: A review. («Городское сельское хозяйство в развивающихся странах: обзор»). *Agronomy for Sustainable Development* 33(4), стр. 695–720. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0143-z>.
- Pereira, L., Karpouzoglou, T., Doshi, S. и Frantzeskaki, N. (2015r.). Organizing a safe space for socio-ecological transformation to sustainability. («Организация безопасного пространства для социально-экологической трансформации к устойчивости»). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(6), стр. 6027–6044. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606027>.
- Pereira, L.M., McElroy, C.A., Littaye, A. и Girard, A.M. (ред.) (2018r.). *Food, Energy and Water Sustainability: Emergent Governance Strategies*. («Продовольственная, энергетическая и водная устойчивость: новые стратегии управления»). Routledge. <https://www.routledge.com/Food-Energy-and-Water-Sustainability-Emergent-Governance-Strategies/Pereira-McElroy-Littaye-Girard/p/book/9781138904095>.
- Porter, M. и Kramer, M. (2006r.). Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. («Стратегия и общество: связь между конкурентным преимуществом и корпоративной социальной ответственностью»). *Harvard Business Review* 84(12), стр. 78–92. <https://doi.org/10.1108/sd.2007.05623ead.006>.



- Potjer, S., Hajer, M. и Pelzer, P. (2018r.). *Learning to Experiment: Realising the Potential of Urban Agenda for the EU*. («Учимся экспериментировать: реализация потенциала городской повестки дня для ЕС»). Utrecht: Urban Futures Studio. <https://www.docdroid.net/99DbF6c/research-urbanfuturesstudio-web-def-1.pdf#page=2>.
- Premalatha, M., Tauseef, S.M., Abbasi, T. и Abbasi, S.A. (2013r.). The promise and the performance of the world's first two zero carbon eco-cities. («Перспективы и эффективность первых двух в мире экологических городов с нулевым выбросом углерода»). *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 25, стр. 660–669. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.011>.
- ProjectZero (2016r.). 35% less CO₂ in Sonderborg. («На 35% меньше CO₂ в Сённерборге»). <http://brightgreenbusiness.com/en-GB/News/Archive/2016/35-less-CO2-in-Sonderborg.aspx> (Доступ проверен: 10 января 2018r.).
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R. и Neira, M. (2016r.). *Preventing Disease through Healthy Environments: A Global Assessment of the Burden of Disease from Environmental Risks*. («Предотвращение заболеваний с помощью здоровой окружающей среды: глобальная оценка бремени болезней от экологических рисков»). Geneva: World Health Organization. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204585/1/9789241565196_eng.pdf?ua=1.
- Ritzén, S. и Sandströma, G.Ö. (2017r.). Barriers to the circular economy: Integration of perspectives and domains. («Барьеры на пути к экономике замкнутого цикла: интеграция перспектив и территорий»). *Procedia CIRP* 64, стр. 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.005>.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Stuart Chapin III, F., Lambin, E.F. и др. (2009r.). A safe operating space for humanity. («Безопасное рабочее пространство для человечества»). *Nature* 461, стр. 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>.
- Schäpke, N., Wagner, F., Parodi, O. и Meyer-Soylu, S. (2018r.). Strengthening the transformative impulse while mainstreaming real-world labs: Lessons learned from three years of BaWü-Labs. («Усиление преобразующего импульса при внедрении реальных лабораторий: уроки, извлечённые из трёх лет работы BaWü-Labs»). GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 26(4), стр. 262–264. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.2.19>.
- Scharmer, O. (2007r.). *Theory U: Leading from the Future as it Emerges*. («Теория U: лидерство из будущего по мере его появления»). Berrett-Koehler Publishers. <http://www.ottoscharmer.com/publications/executive-summaries>.
- Schmidt-Bleek, F. (2008r.). Factor 10: The future of stuff. («Фактор 10: будущее материалов»). *Sustainability: Science, Practice and Policy* 4(1), стр. 1–4. <https://doi.org/10.1080/15487733.2008.11908009>.
- Shin, K. (2018r.). Environmental policy innovations in China: A critical analysis from a low-carbon city. («Инновации в экологической политике в Китае: критический анализ из города с низким уровнем выбросов углерода»). *Environmental Politics* 27(5), стр. 830–851. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1449373>.
- Silva E. (2002r.). National environmental policies: Costa Rica. («Национальные экологические политики: Коста-Рика»). В *Capacity Building in National Environmental Policy*. Weidner H. и Jánicke M. (ред.). Berlin: Springer, стр. 147–175. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-04794-1_7.
- Smith, N.C., Ansett, S. и Erez, L. (2011r.). *What's at Stake? Stakeholder Engagement Strategy as the Key to Sustainable Growth*. («Что на кону? Стратегия взаимодействия с заинтересованными сторонами как ключ к устойчивому росту»). Fontainebleau: INSEAD. <https://sites.insead.edu/facultyresearch/research/doc.cfm?did=47212>.
- Solomon, G.M., Morello-Frosch, R., Zeise, L. и Faust, J.B. (2016r.). Cumulative environmental impacts: Science and policy to protect communities. («Кумулятивное воздействие на окружающую среду: наука и политика для защиты сообществ»). *Annual Review of Public Health* 37, стр. 83–96. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032315-021807>.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M. и др. (2015r.). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. («Планетарные границы: руководство человеческого развития на меняющейся планете»). *Science* 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.
- Straatman, B., Boyd, B., Mangalagu, D., Rathje, P., Eriksen, C., Madsen, B. и др. (2018r.). A consumption-based, regional input-output analysis of greenhouse gas emissions and the carbon regional index. («Региональный анализ результата выбросов парниковых газов, основанный на потреблении, и региональный углеродный индекс»). *International Journal of Environmental Technology and Management* 21(1-2). <https://doi.org/10.1504/IJETM.2018.10013804>.
- Trucost (2016r.). *Plastics and Sustainability: A Valuation of Environmental Benefits, Costs and Opportunities for Continuous Improvement*. («Пластмассы и устойчивость: оценка экологически выгод, затрат и возможностей для постоянного улучшения»). Trucost. <https://plastics.americanchemistry.com/Plastics-and-Sustainability.pdf>.
- Umemiya, C., Rametsteiner E. и Krahner, F. (2010r.). Quantifying the impacts of the quality of governance on deforestation. («Количественная оценка воздействия качества управления на обезлесение»). *Environmental Science and Policy* 13(8), стр. 695–701. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.07.002>.
- United Nations, General Assembly (2014r.). *Report of the Independent Expert on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment*, John H. Knox - Addendum: Mission to Costa Rica. Отчёт независимого эксперта по вопросу обязательств в области прав человека, касающихся пользования безопасной, чистой, здоровой и устойчивой окружающей средой, Джона Х. Нокса – приложение: Миссия в Коста-Рику». Human Rights Council: Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, Twenty-fifth session, A/HRC/25/53/Add.1. https://www.ecoi.net/en/file/local/1247651/1930_1399473512_a-hrc-25-53-add-1-en.doc.
- United Nations Conference on Trade and Development (2014r.). *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs: An Action Plan*. («Доклад о мировых инвестициях 2014r.: инвестирование в ЦУР; план действий»). Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf.
- United Nations Environment Programme (2018r.). *Exploring the Potential for Adopting Alternative Materials to Reduce Marine Plastic Litter*. («Изучение возможностей использования альтернативных материалов для уменьшения образования морского пластикового мусора»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25485/plastic_alternative.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2015r.). *The Paris Agreement*. («Парижское соглашение»). United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>.
- Vallentin, D. (2016r.). *North Rhine-Westphalia's Industry in Transition – Great Achievements, Great Challenges Ahead*. («Промышленность Северного Рейна-Вестфалии в переходный период: большие достижения, впереди большие вызовы»). Energy Transition Platform. https://www.stiftung-mercator.de/media/downloads/3_Publikationen/The_Climate_Group_Briefing_Energy_Transition_Platform_November_2016.pdf.
- van Zwanenberg, P., Cremaschi, A., Obaya, M., Marin, A. и Lowenstein, V. (2018r.). Seeking unconventional alliances and bridging innovations in spaces for transformative change: The seed sector and agricultural sustainability in Argentina. Поиск нетрадиционных союзов и соединение инноваций в пространствах для преобразовательных изменений: сектор семян и устойчивость сельского хозяйства в Аргентине». *Ecology and Society* 23(3), стр. 11. <https://doi.org/10.5751/ES-10033-230311>.
- Venugopal, S. и Srivastava, A. (2012r.). *Glossary of Financing Instruments*. («Словарь финансовых инструментов»). Washington, D.C: World Resources Institute. http://pdf.wri.org/glossary_of_financing_instruments.pdf.
- von Weizsäcker, E.U., Hargroves, C., Smith, M.H., Desha, C. и Stasinopoulos, P. (2009r.). *Factor Five: Transforming the Global Economy through 80% Improvements in Resource Productivity*. («Фактор пять: преобразование мировой экономики за счёт повышения производительности ресурса на 80%»). 1st edn. London: Routledge <https://www.taylorfrancis.com/books/9781136545801>.
- Voytenko, Y., McCormick, K., Evans, J. и Schliwa, G. (2016r.). Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: Towards a research agenda. («Лаборатории городской жизни для устойчивости и низкоуглеродных городов в Европе: к повестке дня исследований»). *Journal of Cleaner Production* 123, стр. 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.053>.
- Westley, F., McGowan, K. и Tjörnbo, O. (red.). (2017r.). *The Evolution of Social Innovation: Building Resilience through Transitions*. («Эволюция социальных инноваций: повышение устойчивости через переходные процессы»). Cheltenham: Edward Elgar. <https://www.e-elgar.com/shop/eeep/preview/book/isbn/9781786431158/>.
- Westley, F.R., Laban, S., Rose, C., McGowan, K., Robinson, K., Tjörnbo, O. и др. (2012r.). *Social Innovation Lab Guide*. («Руководство по лаборатории социальных инноваций»). Waterloo: Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience. https://waterloo.ca/waterloo-institute-for-social-innovation-and-resilience/sites/ca.waterloo-institute-for-social-innovation-and-resilience/files/uploads/files/10_silabguide_final.pdf.
- Westley, F.R., Tjörnbo, O., Schultz, L., Olsson, P., Folke, C., Crona, B. и др. (2013r.). A theory of transformative agency in linked social-ecological systems. («Теория трансформирующего органа в связанных социально-экологических системах»). *Ecology and Society* 18(3). <https://doi.org/10.5751/ES-05072-180327>.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capron, A.G., de Souza Dias, B.F. и др. (2015r.). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. («Защита здоровья человека в эпоху антропоцена: Отчёт комиссии Фонда Рокфеллера – Ланцет о здоровье планеты»). *The Lancet* 386(10007), стр. 1973–2028. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1).
- Wilts, H. (2017r.). Key challenges for transformations towards a circular economy: The status quo in Germany. («Ключевые вызовы для преобразований и направлений экономики замкнутого цикла: статус-кво в Германии»). *International Journal of Waste Resources* 7(1). <https://doi.org/10.4172/2252-5211.1000262>.
- World Business Council for Sustainable Development (2017r.). *Zero emissions cities*. («Города с нулевыми выбросами»). [World Business Council for Sustainable Development <https://www.wbcsd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Zero-Emissions-Cities> (Доступ проверен: 12 ноября 2017r.).
- World Future Council (2016r.). *Mobilizing Actors for the Local Energy Transition*. («Мобилизация участников для трансформации местной энергетики»). Hamburg: World Future Council. <https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2016/05/PZ-2016.09.26-ProjectZero-World-Future-Council-visit-to-Sonderborg-english.pdf>.
- World Health Organization (1948r.). *Constitution of the World Health Organisation*. («Устав Всемирной организации здравоохранения»). World Health Organization. <http://apps.who.int/gb/pdf/PDF/bd47/FN/constitution-en.pdf?ua=1>.
- World Wide Fund for Nature (2014r.). *Ten Years of Being SASSI: A Documentation of the Sustainable Seaford Movement in South Africa*. («Десять лет существования SASSI: документация движения за устойчивые морепродукты в Южной Африке»). Cape Town. http://www.ee.uct.ac.za/sites/default/files/image_tool/images/258/Papers/WWF-SA%2010%20years%20of%20SASSI.pdf.
- Yamanoshita, M. и Amano, M. (2012r.). Capability development of local communities for project sustainability in afforestation/reforestation clean development mechanism. («Развитие потенциала местных сообществ для обеспечения устойчивости проектов в рамках механизма чистого развития лесовосстановления»). *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 17(4), стр. 425–440. <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9334-6>.
- Zadek, S. (2004r.). The path to corporate responsibility. *Harvard Business Review* 82(12), стр. 125–132. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70818-6_13.
- Zgambo, O. (2018r.). *Exploring food system transformation in the greater Cape Town area*. («Изучение преобразования продовольственной системы в районе Большого Кейптауна»). Master of Philosophy in Sustainable Development, Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za/bitstream/handle/10019.1/103445/zgambo_exploring_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Zhang, J. (2017r.). The evolution of China's one-child policy and its effects on family outcomes. («Эволюция политики одного ребёнка в Китае и её влияние на перспективы семей»). *Journal of Economic Perspectives* 31(1), стр. 141–160. <https://doi.org/10.1257/jep.31.1.141>.







ЧАСТЬ D

Остающиеся пробелы в данных и в знаниях



25. Будущие потребности в данных и знаниях







Будущие потребности в данных и знаниях



Item (Item)	2019	2020	2021	2022
Item 1	1,000	1,200	1,500	1,800
Item 2	2,000	2,500	3,000	3,500
Item 3	3,000	3,500	4,000	4,500
Item 4	4,000	4,500	5,000	5,500
Item 5	5,000	5,500	6,000	6,500
Item 6	6,000	6,500	7,000	7,500
Item 7	7,000	7,500	8,000	8,500
Item 8	8,000	8,500	9,000	9,500
Item 9	9,000	9,500	10,000	10,500
Item 10	10,000	10,500	11,000	11,500
Item 11	11,000	11,500	12,000	12,500
Item 12	12,000	12,500	13,000	13,500
Item 13	13,000	13,500	14,000	14,500
Item 14	14,000	14,500	15,000	15,500
Item 15	15,000	15,500	16,000	16,500
Item 16	16,000	16,500	17,000	17,500
Item 17	17,000	17,500	18,000	18,500
Item 18	18,000	18,500	19,000	19,500
Item 19	19,000	19,500	20,000	20,500
Item 20	20,000	20,500	21,000	21,500
Item 21	21,000	21,500	22,000	22,500
Item 22	22,000	22,500	23,000	23,500
Item 23	23,000	23,500	24,000	24,500
Item 24	24,000	24,500	25,000	25,500
Item 25	25,000	25,500	26,000	26,500
Item 26	26,000	26,500	27,000	27,500
Item 27	27,000	27,500	28,000	28,500
Item 28	28,000	28,500	29,000	29,500
Item 29	29,000	29,500	30,000	30,500
Item 30	30,000	30,500	31,000	31,500
Item 31	31,000	31,500	32,000	32,500
Item 32	32,000	32,500	33,000	33,500
Item 33	33,000	33,500	34,000	34,500
Item 34	34,000	34,500	35,000	35,500
Item 35	35,000	35,500	36,000	36,500
Item 36	36,000	36,500	37,000	37,500
Item 37	37,000	37,500	38,000	38,500
Item 38	38,000	38,500	39,000	39,500
Item 39	39,000	39,500	40,000	40,500
Item 40	40,000	40,500	41,000	41,500
Item 41	41,000	41,500	42,000	42,500
Item 42	42,000	42,500	43,000	43,500
Item 43	43,000	43,500	44,000	44,500
Item 44	44,000	44,500	45,000	45,500
Item 45	45,000	45,500	46,000	46,500
Item 46	46,000	46,500	47,000	47,500
Item 47	47,000	47,500	48,000	48,500
Item 48	48,000	48,500	49,000	49,500
Item 49	49,000	49,500	50,000	50,500
Item 50	50,000	50,500	51,000	51,500
Item 51	51,000	51,500	52,000	52,500
Item 52	52,000	52,500	53,000	53,500
Item 53	53,000	53,500	54,000	54,500
Item 54	54,000	54,500	55,000	55,500
Item 55	55,000	55,500	56,000	56,500
Item 56	56,000	56,500	57,000	57,500
Item 57	57,000	57,500	58,000	58,500
Item 58	58,000	58,500	59,000	59,500
Item 59	59,000	59,500	60,000	60,500
Item 60	60,000	60,500	61,000	61,500
Item 61	61,000	61,500	62,000	62,500
Item 62	62,000	62,500	63,000	63,500
Item 63	63,000	63,500	64,000	64,500
Item 64	64,000	64,500	65,000	65,500
Item 65	65,000	65,500	66,000	66,500
Item 66	66,000	66,500	67,000	67,500
Item 67	67,000	67,500	68,000	68,500
Item 68	68,000	68,500	69,000	69,500
Item 69	69,000	69,500	70,000	70,500
Item 70	70,000	70,500	71,000	71,500
Item 71	71,000	71,500	72,000	72,500
Item 72	72,000	72,500	73,000	73,500
Item 73	73,000	73,500	74,000	74,500
Item 74	74,000	74,500	75,000	75,500
Item 75	75,000	75,500	76,000	76,500
Item 76	76,000	76,500	77,000	77,500
Item 77	77,000	77,500	78,000	78,500
Item 78	78,000	78,500	79,000	79,500
Item 79	79,000	79,500	80,000	80,500
Item 80	80,000	80,500	81,000	81,500
Item 81	81,000	81,500	82,000	82,500
Item 82	82,000	82,500	83,000	83,500
Item 83	83,000	83,500	84,000	84,500
Item 84	84,000	84,500	85,000	85,500
Item 85	85,000	85,500	86,000	86,500
Item 86	86,000	86,500	87,000	87,500
Item 87	87,000	87,500	88,000	88,500
Item 88	88,000	88,500	89,000	89,500
Item 89	89,000	89,500	90,000	90,500
Item 90	90,000	90,500	91,000	91,500
Item 91	91,000	91,500	92,000	92,500
Item 92	92,000	92,500	93,000	93,500
Item 93	93,000	93,500	94,000	94,500
Item 94	94,000	94,500	95,000	95,500
Item 95	95,000	95,500	96,000	96,500
Item 96	96,000	96,500	97,000	97,500
Item 97	97,000	97,500	98,000	98,500
Item 98	98,000	98,500	99,000	99,500
Item 99	99,000	99,500	100,000	100,500
Item 100	100,000	100,500	101,000	101,500



Ведущие авторы-координаторы: Флоренс Дагитан (Тебтебба, Международный центр коренных народов по политическим исследованиям и образованию), Чарльз Мванги (Глобальное обучение и наблюдения на благо окружающей среды [GLOBE]), Мишель Тан (ADEC Innovations)

Ведущие авторы: Грэм Кларк (Университет Нового Южного Уэльса), Дэниел Купер (Оксфордский университет), Джеймс Donovan (ADEC Innovations), Шерил Гутьеррес (ADEC Innovations), Нина Кругликова (Оксфордский университет), Пали Лехохла (Панафриканский институт доказательств), Джони Сигер (Университет Бенгли), Уильям Зоннтаг (Группа по наблюдениям за Землёй)

Аспирант ГЭП: Амит Патель (Planned Systems International, Inc.)



Основные положения

Гражданская наука предоставляет беспрецедентные возможности для вовлечения общественности в сбор и анализ огромных объёмов данных об окружающей среде (точно установлено). Потенциал массово рассредоточенных групп наблюдателей в сочетании с новыми технологиями, такими как интеллектуальные датчики, мобильная телефония, Интернет и вычислительные возможности, предлагает новые подходы к исследованиям и привлечению общественности к решению экологических проблем. Помимо сбора больших объёмов данных, развитие новых технологий также повысило качество и достоверность собранных данных. Ключевые возможности, предоставляемые гражданской наукой, включают более частое получение данных из разрозненных источников, способность решать проблемы большого объёма знаний и финансирования, способность просвещать общественность по вопросам экологической политики и использование местных знаний. {25.2.1}

Big data (большие данные) – один из новых ценных ресурсов мира, меняющий ландшафт экологической оценки в глобальном, национальном и местном масштабах (точно установлено). Традиционные методы обработки не могут справиться с объёмом, скоростью, разнообразием и достоверностью больших данных, требуя новых алгоритмов, методов программирования и статистики для получения информации и заключения основанных на фактах выводов. Существует огромный потенциал развития экологических знаний, если можно будет эффективно использовать и анализировать большие данные. {25.2.2}

Правительства, организации, научные круги и частный сектор выступают с инициативами, направленными на поиск возможностей использования потенциала больших данных для обеспечения устойчивости и развития (точно установлено). Текущие инициативы включают создание Лабораторий импульса ООН для экспериментальных исследований больших данных, формирование Глобальной рабочей группы ООН по большим данным для мониторинга достижения целей в области устойчивого развития (ЦУР), а также доступность сайтов-хранилищ и открытых источников данных. от многосторонних организаций, исследовательских центров и правительственных коллабораций. Большие данные с использованием веб-технологий и технологий геопространственного картографирования, дистанционного зондирования и статистической визуализации, обеспечивают основу для оценки состояния окружающей среды. {25.2.2}

Проблемы использования больших данных в экологических оценках включают их доступность, качество, различный масштаб и контекст, а также неполные временные ряды (точно установлено). Несмотря на усилия по созданию глобально приемлемых и доступных больших данных, возможности ограничены ресурсами и финансированием, особенно в развивающихся странах. Большая часть больших данных в реальном времени контролируется и хранится в частном секторе, хотя многие информационные продукты предоставляются бесплатно для общественного блага в процессе, известном как филантропия данных. Рекомендации по построению целостной системы для больших данных включают установление лидерства и управления данными; сотрудничество между правительствами, учреждениями и частным сектором; и институционализация правовых рамок с гарантиями информации. {25.2.2}

Повышение способности собирать, интерпретировать и использовать данные для эффективного планирования, разработки политик, управления и оценки, могло бы предоставить странам всеобъемлющее представление о воздействии на окружающую среду (точно установлено). Правительствам и обществу необходимо адаптироваться к меняющемуся ландшафту данных, включая возможное использование искусственного интеллекта для решения экологических проблем. Преодоление изменений в ландшафте данных требует новых навыков в области информационных технологий и целостного подхода к использованию новых и существующих инструментов данных и знаний. {25.3}

Традиционные знания, которыми обладают коренные народы и местные общины, всё чаще рассматриваются как ценный ресурс для экологической оценки и устойчивого развития (точно установлено). Об этой переоценке свидетельствует учащение дискуссий и исследований традиционных знаний, а также их включение в глобальные политические соглашения. Исследования показывают, что для решения текущих и будущих проблем, как изменение климата, наилучшие подходы могут характеризоваться координацией современной науки и технологий с традиционными знаниями. Хотя сотрудничество между местными и глобальными сообществами и системами знаний оказалось успешным для здоровья людей и планеты, определённые проблемы пока остаются. {25.2.3}



25.1 Введение

В данной главе обсуждаются новые области экологической информации и статистики, включая гражданскую науку, большие данные и традиционные знания. Она направлена на обобщение пробелов и возможностей для улучшения базы экологических знаний.

Глобальный ландшафт меняется, технологии развиваются, и всё больше и больше данных доступно. Эти новые источники данных не отменяют необходимость в традиционных средствах сбора данных, но предоставляют дополнительные возможности для мониторинга и оценки окружающей среды. В этой главе анализируются эти новые и появляющиеся средства сбора данных и представлена перспектива будущего мониторинга и оценки окружающей среды.

25.2 Новые инструменты экологической оценки

Гражданская наука, большие данные и традиционные знания не являются новыми источниками информации, новым является их регулярное и систематическое использование в экологических оценках. В этом разделе рассказывается о текущем опыте и необходимости использования этих инновационных источников информации для заполнения пробелов в данных.

25.2.1 Гражданская наука

Гражданская наука предполагает участие добровольцев в науке и исследованиях. Добровольцы обычно участвуют в сборе данных, но могут также участвовать в инициировании вопросов, разработке проектов, распространении результатов и интерпретации данных (Blaney и др. 2016г.). Сочетание гражданской науки с новыми развивающимися технологиями предоставляет беспрецедентные возможности для проведения исследований и повышения осведомлённости общественности по вопросам окружающей среды (Newman и др. 2012г., стр. 298).

Возможность подключиться к массивной, рассредоточенной группе наблюдателей в разных регионах мира создала перспективы для сопоставления

и анализа данных в беспрецедентных пространственных и временных масштабах. Проекты гражданской науки могут собирать большие объёмы научных данных, но это полезно только в том случае, если собранные данные используются тем или иным образом (Dickinson, Zuckerberg и Bonter 2010г.; Kim и др. 2011г.; Dickinson и др. 2012г.).

Гражданская наука имеет множество преимуществ, главное из которых – возможность собирать данные в более широком пространственном охвате и в более длительные периоды времени с меньшими затратами. Дополнительные преимущества включают создание рабочих мест, повышение научной грамотности, участие граждан в решении местных и экологических проблем, экономическую эффективность для правительств и выгоды для окружающей среды, за которой ведётся мониторинг. Гражданская наука также позволяет довести опыт учёных до сведения общественности, в то же время знакомя учёных с доступными в местном сообществе знаниями и опытом (Conrad и Hilchey 2011г.; Blaney и др. 2016г.). Некоторые из ключевых преимуществ гражданской науки выделены на **Рисунке 21.1** и рассмотрены в данной главе.

Астрономия и орнитология первыми привлекли гражданскую науку. В 1900 году Фрэнк Чепмен, орнитолог из Американского музея естественной истории, инициировал Рождественский подсчёт птиц (CBC). Этот проект выжил благодаря энтузиазму учёных-граждан на протяжении многих лет и в настоящее время реализуется Национальным обществом Одубона (Dickinson, Zuckerberg и Bonter 2010г.). С тех пор на протяжении многих лет было реализовано множество проектов в области гражданской науки на местном, региональном и глобальном уровнях, охватывающих различные области интересов.

В последнее время проекты гражданской науки включали в себя широкий спектр инициатив, начиная от накопления совместных знаний (например, Wikipedia, OpenStreetMap), добровольных вычислений (например, CitizenGrid, climprediction.net) и классификации закономерностей (например, Galaxy Zoo, eyewire) до коллективного сбора данных наблюдений (например, подсчёт птиц, инструментарий датчиков мониторинга воздуха) (Mathieu и др. 2016г.).

Рисунок 25.1: Некоторые преимущества гражданской науки



Индивидуальный гражданин

- Получает навыки наблюдения и анализа
- Лучше понимает мир природы
- Возможности трудоустройства
- Нарастивание потенциала



Правительства

- Более низкая стоимость сбора данных
- Более широкий пространственный и временной охват данных
- Способствуют охране окружающей среды



Сообщества

- Следят за здоровьем окружающей среды
- Повышенное взаимодействие сообщества
- Способствуют охране окружающей среды



Учёные и исследователи

- Большое количество участников снижает нагрузку
- Ученые могут установить связь с сообществом
- Учат людей как проводить исследования



Многие экологические интересы, выходящие за рамки государственных границ, такие как загрязнение и миграция птиц, увеличили участие гражданских учёных в мониторинге этих проблемных вопросов. Более инновационные проекты включают использование геСАРТЧА Google, который упростил оцифровку книг и миллионов статей, превратив слова, которые не могут быть прочитаны компьютером, в САРТЧА, которые люди должны решить (Congrad и Hilchey 2011г.; Google 2018г.).

При организации проектов в области гражданской науки используются два основных подхода; «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Эти подходы аналогичны концепциям в Главе 10 об оценке эффективности политик.

Подход «сверху-вниз», в основном, осуществляется учёными, обучающими добровольцев процедурам и исследованиям, которые необходимо провести. Основываясь на этом подходе, волонтеры играют ограниченную роль в основном в сборе данных. Подход «снизу-вверх» определяется сообществом. Чаще всего это вызвано необходимостью сообщества понять или собрать доказательства вызывающей озабоченность проблемы. Затем сообщество может обратиться к учёным за поддержкой и руководством во время процесса (Roelfsema и др. 2016г.; Shirk и др. 2012г.).

Уровень вовлечённости, навыков и знаний, необходимых волонтерам для участия в гражданских научных проектах, варьируется в зависимости от объёма исследования. Для некоторых проектов требуются базовые знания по сбору данных, требующие минимальной подготовки добровольцев или вообще не требующие её, в то время как другие требуют интенсивного обучения (Haklay 2013г.; Shirk и др. 2012г.). **Рисунок 21.4** иллюстрирует различные уровни участия волонтеров в проектах гражданской науки.

Рисунок 25.2: Уровни гражданской науки по увеличению степени участия



Источник: Haklay (2013г.).

Гражданские учёные могут помочь получить важную информацию о нашей окружающей среде, на которую учёным могут потребоваться годы, чтобы получить её самостоятельно. Пример иллюстрируется инфографикой, показанной на **Рисунке 25.3**, где реки нуждаются в гражданской науке для мониторинга, и как собранные данные и результаты используются для поддержания экосистемных услуг и благополучия людей (Pottinger 2012г.). На рисунке также показана пошаговая процедура проведения гражданской науки. Эта процедура сбора и анализа данных может быть воспроизведена для Драйверов (Глава 2) и различных экологических тем (Главы 5–9).

Тенденции в гражданской науке

Технологическая революция открыла множество новых способов сбора, архивирования, анализа и передачи данных. Появление Интернета вещей (IoT), миниатюрных интеллектуальных датчиков с функциями геолокации, простота доступа к Интернету и данным, а также потенциал облачных хранилищ и вычислений, расширили перспективы и возможности для сбора и анализа данных. Это быстрое развитие технологий в сочетании с более широким охватом и повышением осведомлённости общественности привело к взрывному росту числа проектов, основанных на гражданской науке (Mathieu и др. 2016г.).

Доступность веб-приложений с поддержкой Интернета и географической информационной системы (ГИС), позволила учёным-гражданам собирать большие объёмы данных с географической привязкой и отправлять их в электронном виде в централизованные базы данных. Примером такой системы является «Глобальная программа обучения наблюдениям в пользу окружающей среде» (GLOBE), в которой учащиеся собирают данные об окружающей среде и архивируют их в базе данных программы GLOBE (Dickinson и др. 2012г.; GLOBE 2018г.).

Расширение использования смартфонов, возможность цифровой фото-валидации наблюдений и возможность создания простых онлайн-систем ввода данных, революционизируют процесс инициирования гражданских научных проектов, обеспечивая при этом точность данных при минимальных затратах. В настоящее время можно создавать приложения для мобильных телефонов для сбора различных типов наборов данных и автоматического определения местоположения данных, используя встроенный чип приёмника GPS на большинстве мобильных телефонов (Dickinson, Zuckerberg и Bonter 2010г.; Dickinson и др. 2012г.).

В настоящее время учёные всё чаще используют гражданских учёных для сбора данных на месте с географической привязкой, которые могут использоваться для поддержки калибровки и проверки продуктов спутниковых данных наблюдения Земли. Гражданские учёные также участвуют в интерпретации и оцифровке наборов данных наблюдения Земли (EO) (Mathieu и др. 2016г.; See и др. 2016г.). Tomnod является примером такого использования краудсорсинга и гражданских учёных для идентификации объектов и мест на спутниковых снимках. Tomnod использовался при попытке определить



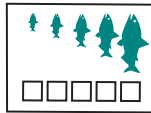
Рисунок 25.3: Пример гражданской науки, демонстрирующий, насколько она нужна и может быть воспроизведена

Тематическое исследование: Почему нашим рекам нужно движение гражданской науки

Большинство наших решений основывается на неполных или неадекватных данных и информации. В отсутствие профессиональных учёных гражданская наука может вмешаться для заполнения этих пробелов, чтобы помочь раскрыть информацию и результаты. В этом тематическом исследовании исследуются возможности, с помощью которых гражданские ученые восполнили этот пробел.

СЛИШКОМ МНОГО РАБОТЫ, СЛИШКОМ МАЛО УЧЁНЫХ

- Слишком много исследований, которые необходимо провести, но вряд есть достаточно учёных, чтобы провести все эти исследования самостоятельно.
- Добровольцы в американском штате Орегон помогают учёным исследовать 146 миль водотоков, обнаруживая и подсчитывая лосося и местные виды форели, а также помогая восстановить среду обитания.
- Сотни добровольцев из The Nature Conservancy ежегодно исследуют, сколько пустынных земель орошает река Сан-Педро; они покрывают более 250 миль.



ПОТОМУ ЧТО ЭТО НАШИ РЕКИ

- Волонтеры Ассоциации водораздела реки Мистик в восточной части США при поддержке учёных ежемесячно берут пробы в 15 местах вдоль реки, чтобы контролировать качество воды.
- Пропаганда их результатов помогла улучшить чистоту реки и позволила жителям приблизиться к своей естественной среде с помощью практических научных исследований.



Только 1 из 10 рек сейчас дотекает до моря

8/10 человек завязят от речных ресурсов



Только 2/3 основных рек Земли перекрыты плотинами

ТО, ЧЕГО МЫ НЕ ЗНАЕМ, МОЖЕТ ПРИЧИНИТЬ НАМ БОЛЬ

- Гражданскую науку можно использовать для документирования основной информации о речной системе, а также об изменениях во времени её стока, наносов, видов фауны и качества воды.
- Предполагалось, что в Китае проект по переброске воды Юг-Север окажет огромное влияние на многие ключевые водные пути, поэтому были набраны добровольцы для 4-летней оценки 10 000 км рек на западе Китая.



ОТКРЫТИЕ РЕЧНЫХ ТАИН

- Гражданские учёные могут восполнить пробелы в важнейших исходных знаниях о видах, обитающих в реке, или общем состоянии её здоровья.
- В реке Меконг в Юго-Восточной Азии обитает несколько видов гигантских рыб, о которых известно очень мало. Требуется дополнительная информация о том, где они нерестятся, какие естественные сигналы заставляют их нереститься, оценка численности популяции и карты территории их жизненного цикла.
- Пошаговое руководство по изучению реки Меконг гражданами показывает, как это можно реализовать.

ПОШАГОВОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ГРАЖДАН: ПРИМЕР ДЕРЕВЕНСКИХ РЫБАКОВ, ДОКУМЕНТИРУЮЩИХ ПРИРОДНОЕ БОГАТСТВО РЕКИ МЕКОНГ



ОПРЕДЕЛИТЕ ВОПРОСЫ, НА КОТОРЫЕ ХОТИТЕ ОТВЕТИТЬ

- В 1994 году Таиланд построил плотину Пак Мун на крупнейшем притоке Меконга, разрушив местное рыболовство и нанеся вред речным общинам.
- Информации о местных рыбных промыслах было мало.
- В 2001 году правительство Таиланда открыло водоспуск плотин для проведения годового исследования её воздействия на рыболовство.

СОЗДАЙТЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ КОМАНДУ

- Сеть рек Юго-Восточной Азии (SEARIN) и Ассамблея бедных объединились, чтобы отслеживать изменения, вызванные плотинами.
- Их новаторский метод исследования гражданской науки, называемый исследованиями Thai Bahn (тайских сельских жителей), полагался на местных рыбаков для сбора информации.

РАЗРАБОТАЙТЕ ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

- Методы, области исследования и члены исследовательской группы были определены местными деревенскими жителями.
- SEARIN помогла разработать план действий, изложить свои выводы и повысить международную осведомлённость.

ДОКУМЕНТИРУЙТЕ ВАШИ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Естественные потоки в течение годичного испытательного периода позволили людям вернуться к традиционному образу жизни и ослабили конфликты за ресурсы между речными сообществами.
- Вернулись местные виды рыб, которых не видели восемь лет; исследователи обнаружили, что в реку Мун вернулось в общей сложности 156 видов рыб.

АНАЛИЗИРУЙТЕ ДАННЫЕ

- SEARIN помогла создать отчёт о результатах группы на двух языках.
- Этот отчёт считается одним из самых подробных документов о рыболовном промысле в Меконге, созданном в этом районе.

ДЕЛИТЕСЬ РЕЗУЛЬТАТАМИ И ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИХ ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ

- Благодаря этим усилиям гражданской науки деревенским жителям удалось заставить правительство Таиланда открывать ворота плотин на четыре месяца каждый год, чтобы обеспечить миграцию рыб.
- Несколько правительств не выполнили это соглашение.
- Этот проект вдохновил множество других гражданских научных проектов по защите рек в регионе.

Source: International Rivers (2012).



Рисунок 25.4: Студенты GLOBE католической школы Св. Схоластики в Найроби собирают и записывают количество осадков для полевой кампании спутниковой миссии GPM



Источник: © GLOBE Program (Kenya).

местонахождение пропавшего самолёта рейса MH370 Malaysian Airlines с помощью спутниковых снимков. Примерно 2,3 миллиона пользователей Интернета отправили 18 миллионов тегов для более чем 745000 спутниковых изображений, ясно продемонстрировав потенциал гражданской науки (Mazumdar и др. 2017г.).

Другим примером использования гражданских учёных для проверки спутниковых данных является партнёрство между Глобальной спутниковой миссией НАСА по измерению осадков (GPM) и программой GLOBE. Программа GLOBE, экологическая образовательная программа для начальных и средних школ, в рамках которой учащиеся школ со всего мира собирают данные об осадках с помощью дождемеров, как показано на **Рисунке 25.4**. Собранные данные, а также данные, собранные из других источников, используются НАСА для калибровки и проверки данных измерений осадков в GPM ((United States National Aeronautics and Space Administration [Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства США] [NASA] 2018г.).

По прогнозам, автоматизированное и автономное оборудование, как дроны, дистанционно управляемые датчики, автономные подводные аппараты (AUV) и подводные планеры, будет играть всё нарастающую роль в гражданской науке. Эти автономные системы могут быть основным источником данных или дополнять собранные на месте данные, предоставлять данные с высоким разрешением почти в реальном времени, развёртываться при необходимости и зачастую обеспечивать доступ к удалённым или экстремальным местам, как при наблюдении за морской средой. Кроме

Таблица 25.1: Подборка проектов и сайтов в области гражданской науки

Программа	Регион	Описание	Веб-сайт
ЮНЕП «Окружающая среда в прямом эфире»	Глобальная	Платформа ООН открытого доступа к глобальным, региональным и национальным экологическим данным	https://environmentlive.unep.org
SciStarter	Глобальная	Собирает информацию, видео и блоги о проектах гражданской науки.	www.scistarter.com
Сеть наблюдения за данными для Земли	Глобальная	Предоставляет основу для доступа к данным из нескольких источников данных (включая данные гражданской науки)	www.dataone.org
CitSci.org	Глобальная	Предоставляет гражданским учёным инструменты, направляющие весь их исследовательский процесс: инициирование исследовательских проектов, управление сбором данных и анализом.	www.citsci.org
iSpot	Глобальная	Веб-сайт, призванный помочь любому идентифицировать что-либо в природе, соединяя гражданских учёных с экспертами в области идентификации	www.ispotnature.org
eBird	Глобальная	Онлайн-база данных наблюдений за птицами с данными о распределении и численности птиц в режиме реального времени	www.ebird.org

Рисунок 25.5: Гражданские учёные, собирающие данные об окружающей среде



Источник: © GLOBE Program (Kenya).

того, они дешёвы по сравнению со спутниками и, таким образом, предлагают альтернативные и надёжные источники данных EO (Macauley и Brennan 2016г.; Garcia-Soto 2017г.).

Гражданская наука, как и другие источники данных, способствует сбору больших данных, и эти огромные объёмы данных требуют обработки. Были изучены многочисленные подходы к привлечению огромного числа гражданских учёных для оказания помощи в анализе этих огромных объёмов данных, одним из вариантов которой является разработка игровых систем (геймификация). Участие граждан в этих играх помогает ускорить анализ данных и позволяет науке быстрее развиваться (Van Vliet и Moore 2016г.; Spitz и др. 2017г.; McCallum и др. 2018г.).

Примером геймификации является Cropland Capture, игровая версия проекта GeoWiki, который привлекал гражданских учёных к глобальным исследованиям растительного покрова, помогая исследователям определять сельскохозяйственные угодья по всему миру. В игре было собрано 4 миллиона классификаций от более чем 3000 игроков, идентифицирующих изображения с пахотными землями и без них (See и др. 2013г.).

В **Таблице 25.1** показаны некоторые глобальные и региональные проекты, посвящённые гражданской науке.

Потенциал гражданской науки не должен ограничиваться привлечением добровольцев для сбора и сопоставления научных данных, как показано на **Рисунке 25.5**.

Гражданская наука может использоваться для повышения осведомлённости и вовлечения сообществ в вопросы, связанные с их естественной окружающей средой, чтобы лучше понять эти вопросы и позволить им взять на себя ответственность, а также предоставить возможность продемонстрировать необходимость поддержания и сохранения наших экосистем с учётом возрастающего давления на окружающую среду (Roelfsema и др. 2016г.).

Проблемы гражданской науки

Проблемы гражданской науки, в основном, связаны с тремя основными проблемами: организационными вопросами, проблемами сбора данных и проблемами использования данных. На организационном уровне проблемы включают в себя процесс набора добровольцев, мотивацию и создание стимулов для их участия и обеспечение устойчивости инициативы, а также финансирование. При сборе данных возникают следующие проблемы: фрагментация данных, репрезентативность данных, качество данных (например, данные, умышленно искажённые сборщиком данных) или отсутствие важных метаданных. При использовании данных к проблемам относятся: различия в протоколах и стандартах, юридические вопросы, проблемы



конфиденциальности данных и вопрос о разрешении открытого доступа (Conrad и Hilchey 2011г.; Hochachka и др. 2012г.; Rotman и др. 2012г.; See и др. 2016г.)

Из-за недопонимания и отсутствия технических знаний и навыков для обработки таких данных возникла обеспокоенность по поводу достоверности, сопоставимости, полноты и отсутствия метаданных, а также проблем с доступом к данным и их совместным использованием, что привело к тому, что эти данные не рассматриваются серьёзно разработчиками политик и принимающими решения лицами. В большинстве случаев восприятие низкого качества данных, а не фактическое качество данных и пригодность к использованию, влияет на ценность и использование данных гражданской науки (University of the West of England, Science Communication Unit 2013г.; Storksdiack и др. 2016г.).

В основном, предоставляемые гражданской наукой ключевые возможности включают:

- i. использование местных знаний;
- ii. своевременные данные из разрозненных источников;
- iii. способность справляться с большим дефицитом знаний и финансирования;
- iv. способность просвещать общественность о вопросах экологической политики;
- v. укрепление представительной демократии.

Для того чтобы гражданская наука получила широкое признание, необходима соответствующая подготовка и поддержка координаторов проектов в области

гражданской науки и тех, кто использует полученные на её основе данные. Тщательная разработка проектов в области гражданской науки и применение соответствующих методов обеспечения качества, как показано на **Рисунке 25.3**, может гарантировать, что усилия гражданских учёных не будут потрачены зря (University of the West of England, Science Communication Unit 2013г.; Storksdiack и др. 2016г.).

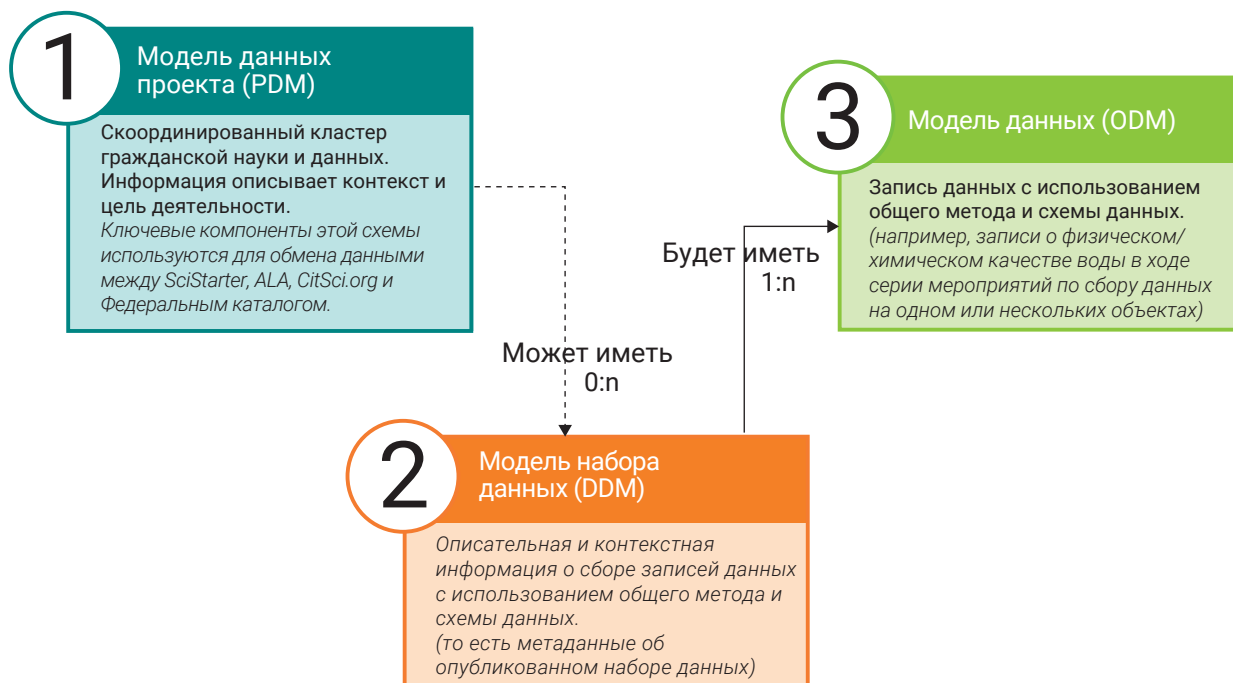
В настоящее время осуществляются инициативы, как структура модели данных «Участие общественности в научных исследованиях» (PPSR), как показано на Рисунке 25.6, для установления стандартов данных и метаданных для облегчения международного сотрудничества и улучшения стандартизации данных, взаимодействия, интеграции, доступности и распространения данных гражданской науки (Bowser и др. 2017г.). Гражданская наука может предоставить достоверные данные для устранения пробелов в данных, отмеченных в Главе 3, и предоставить данные, позволяющие осуществлять мониторинг экологических показателей ЦУР.

25.2.2 Большие данные и аналитика данных

Большие данные можно определить, как «наборы данных, размер которых превышает возможности типичных программных инструментов баз данных для сбора, хранения, управления и анализа» (Manjika и др. 2011г.).

Данные являются одним из ценных ресурсов мира, меняя ландшафт экологической оценки в глобальном, национальном и местном масштабах («Самый ценный

Рисунок 25.6: Структура модели данных PPSR-Core



Источник: Bowser и др. (2017г.).



ресурс мира – уже не нефть, а данные» 2017г.). Ожидается, что от 1,8 зеттабайт (1,8 триллиона гигабайт) данных, созданных в 2011 году (International Data Corporation [IDC] 2012г.), к 2020 году общий объём данных достигнет 40 зеттабайт (40 триллионов гигабайт) (Dell EMC и IDC 2014г.). При таком наплыве традиционные приложения обработки не смогут справиться с большим количеством данных из нескольких источников. Большие данные характеризуются четырьмя V: большой объём хранилища (volume), скорость, с которой данные генерируются и передаются (velocity), сложность неструктурированных типов данных (variety) и неопределённость источников данных (veracity) (Рисунок 25.7). Пятое V – значение (value) достигается за счёт применения аналитики данных (International Business Machines [IBM] 2017г.).

Наука анализа данных необходима для создания закономерностей из сложных наборов данных и нахождения корреляций (например, химическое загрязнение и местоположения на аэрофотоснимках) при помощи алгоритмов, программирования, а также механических и статистических методов, чтобы делать основанные на фактах выводы и получать полезную для принятия решений информацию (Моппарра 2017г.). Примеры идей, извлечённых из анализа больших данных, включают в себя идеи из проектов в рамках инициативы ООН «Global Pulse» («Глобальный Пульс»):

- i. динамика городов на основе мобильных данных, используемых для улучшения транспорта в Сан-Паулу и Абиджане;
- ii. разработка кампаний на основе исследования восприятия ВИЧ в социальных сетях;
- iii. план расположения служб поддержки, основанный на пространственной эпидемиологии лихорадки Денге. (Kirkpatrick 2016г.).

Современные тенденции и инициативы в области больших данных

Государства-члены ООН в партнёрстве с академическими и исследовательскими сообществами, неправительственными организациями и частным сектором ищут инновации и возможности для оптимального использования потенциала больших данных для обеспечения устойчивости и развития.

Инновации на благо общества

Инициатива ООН «Глобальный Пульс» была основана в 2009 году с целью постепенного создания глобальной сети Pulse Labs (лабораторий Пульс) для сбора цифровых данных в целях принятия решений (United Nations 2018a). Pulse Labs продолжает внедрять инновации в машины и проводить пилотные исследования масштабируемости сбора и анализа больших данных для устойчивого развития. Некоторые примеры представлены в

Таблице 25.2.

Признавая важность больших данных для официальной статистики, Статистическая комиссия ООН (UNSC) в 2014 году учредила Глобальную рабочую группу ООН (GWG) по большим данным, чтобы использовать потенциал больших данных в мониторинге ЦУР. Различное сотрудничество, исследования и проекты, касающиеся качества, сбора,

доступности, управления и осуществимости больших данных накапливались годами. В их число входили команды целевых групп, занимавшиеся актуальностью больших объёмов информации, поступающей с мобильных телефонов, спутниковых изображений, социальных сетей, виртуальных платформ и технологических приложений (United Nations 2018c).

Другие инициативы ООН включают платформу UN Environment Live (см. **Таблицу 25.1**), которая, в дополнение к информационному архиву, относящемуся к гражданской науке, содержит данные из рядов официальных национальных, региональных и глобальных статистических и геопространственных данных по различным тематическим областям (пресная вода, леса, климат и т.д.). Другим примером является Онтология интерфейса целей в области устойчивого развития (SDGIO), разработанная Программой ООН по окружающей среде для гармонизации взаимосвязей между различными ЦУР при помощи таксономии и семантической структуры для целей мониторинга ЦУР (Jensen 2017г.).

Совместная работа с данными

Правительства, ведущие технологические компании, новаторы, научные круги, научно-исследовательские институты и неправительственные организации собираются вместе, чтобы понять проблемы, связанные с большими данными, и найти решения для развития посредством совместного обучения. Глобальная рабочая группа UNSC считает, что многогранный подход к сбору данных, ведущий к своевременной доставке достоверной информации, может стать возможным благодаря тесным отношениям между частным и государственным секторами, включая гражданское общество (United Nations 2018c). Такие диалоги открывают двери для совместного создания большего числа инновационных центров, позволяя наращивать потенциал и передавать навыки из стран с большим опытом работы с большими данными тем, кто начал работать в этой области совсем недавно (например, Vacarelu 2017г.).

Доступ к открытым данным

Доступ к открытым данным необходим для использования потенциала больших данных для обеспечения устойчивости и развития. Глобальная некоммерческая сеть Open Knowledge International и Барометр открытых данных World Wide Web Foundation продвигают открытые данные как доступные, легкодоступные и бесплатные для всеобщего использования (World Wide Web Foundation 2017г.). Открытый доступ к ценным и своевременным данным по результатам опросов, полевых экспериментов и научных исследований обеспечивает мощный ресурс для представления состояния окружающей среды, подтверждения наших знаний об антропогенных воздействиях изменения климата и для предложения возможных решений.

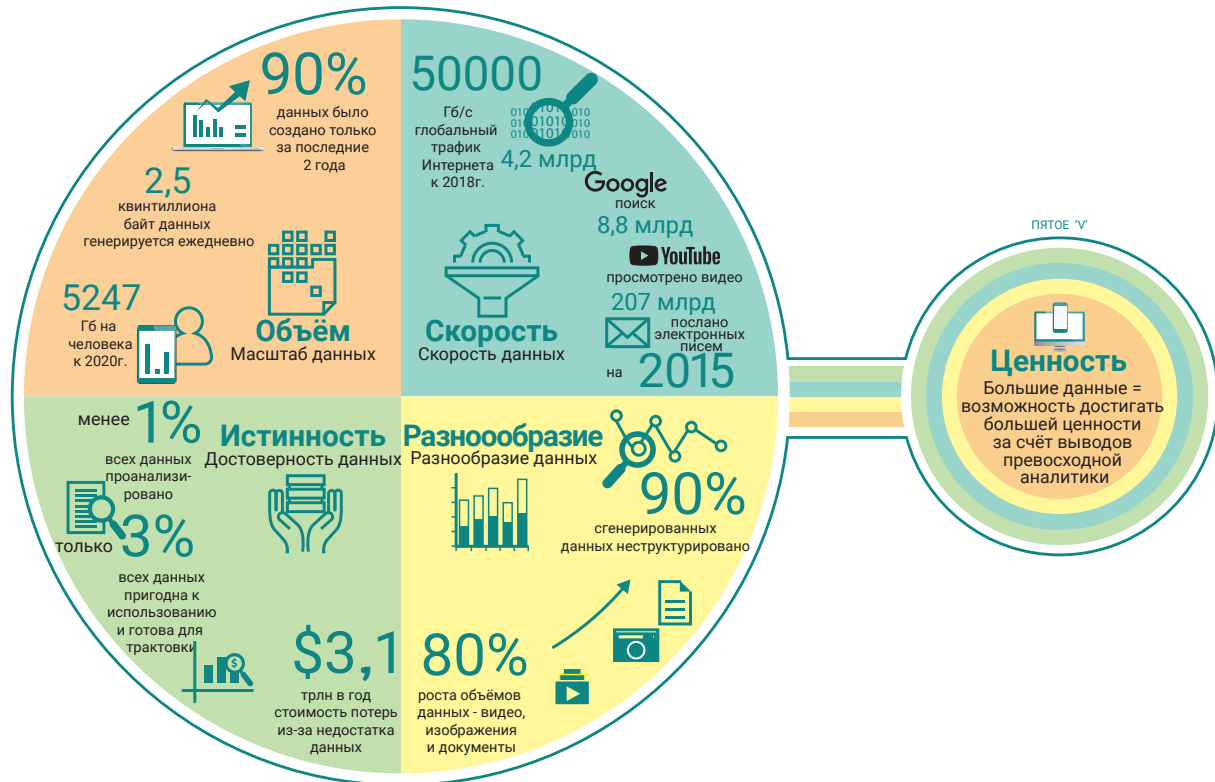
Во **Вставке 25.1** представлена подборка инициатив в области открытых данных на глобальном и национальном уровнях.

Экологическая экспертиза и оценка

Аналитика больших данных позволяет наглядно



Рисунок 25.7: Характеристики больших данных и роль аналитики



Источник: Адаптировано и воссоздана инфографика IBM с использованием информации Всемирного банка. (World Bank 2016a), IBM (2017г.); IDC (2012г.); Harvard Business Review (2016г.).

Таблица 25.2: Научные исследования Pulse Lab

Партнёр Global Pulse ООН	Описание проекта	Выводы и результаты
Университет Стелленбос, Pulse Lab Kampala (2017г.)	Анализ содержания радио, прототип программного обеспечения для преобразования речи в текст, преобразует звукозаписи в тексты по категориям	Доступные для поиска темы, связанные с ЦУР и развитием
Office of the United Nations High Commissioner for Refugees [Управление Верховного комиссара ООН по делам беженцев] (UNHCR) Vacarelu (2017г.)	Понимание принудительного перемещения европейских беженцев с использованием данных Twitter	Относящаяся к гуманитарным действиям система мониторинга социальных сетей в реальном времени,
Всемирная продовольственная программа Webb и Usher (2017г.)	Определение масштабов засухи в Индонезии, её влияния на цены на продовольственном рынке, а также устойчивости пострадавших районов при помощи платформы мониторинга уязвимости	Информационная платформа в режиме реального времени в поддержку населения, пострадавшего от климатических воздействий
UNHCR Hoffman (2017г.)	Получение информации о моделях перемещения из Ливии в Италию и Мальту, а также о масштабах спасательных операций с использованием данных о судах	Выявлены закономерности спасательной деятельности, вместимости спасательных судов и схемы сигналов бедствия. Оптимизация спасательных операций путём изучения моделей миграции в Средиземном море.

Источник: Сообщения в блоге на сайте Global Pulse ООН (United Nations 2018b).



отображать тенденции и прогресс во времени (например, сравнивать текущие данные с историческими данными на конкретном пространственном участке), охватывает большее количество конечных пользователей за пределами географических границ и позволяет проводить прогнозный анализ будущего с использованием моделей и сравнений с историческими данными. Веб-технологии и технологии геопространственного картографирования, дистанционное зондирование и статистическая визуализация обеспечивают основу для анализа воздействий на окружающую среду и поднимают вопросы о масштабируемости собранных данных, что отражено в выборке оценок во **Вставке 25.2**. Большие данные со спутниковых снимков и датчиков позволяют измерять экологические показатели (Jitto 2016г.).

Data-Pop Alliance описывает большие данные как социально-технологический феномен, возникающий из новой экосистемы данных, определяющей сложность человеческого поведения и убеждений, генерируемых и фиксируемых цифровыми устройствами, вычислительными и аналитическими инструментами, а также активной перепиской сообществ (Anttila-Hughes и др. 2015г.). Благодаря этой смене парадигмы технология стала использоваться для изучения общественного мнения, используя большие данные для улучшения экологического процесса.



Вставка 25.1: Примеры систем открытых данных

Национальный центр базы данных бионауки

Национальная база данных Японии, содержащая глобальные данные по наукам о жизни, к которым пользователи могут легко получить доступ.

Air Now

Глобальная база данных, которая представляет ежедневный общенациональный прогноз Индекса качества воздуха (AQI) для более 400 городов, обеспечивая визуальное представление о состоянии воздуха, имеющем отношение к интерпретации состояния здоровья.

Открытые данные для инструмента оценки и взаимодействия с бизнесом

Запущена Всемирным банком в 2016 году для установления возможности использования открытых правительственных данных в промышленных или деловых целях.

X Road Эстонии

Онлайновая система электронного правительства, служащая платформой для обмена данными между участвующими учреждениями и частными компаниями, при этом 70% составляют государственные учреждения.

Источник: Estonia Society (Эстонское цифровое общество) (нет даты); United States Environmental Protection Agency (Агентство по охране окружающей среды США) (нет даты); Japan Science and Technology Agency (Японское агентство науки и технологий) (2011г.); Manley (2015г.).

Проблемы с большими данными

Пробелы в сборе, мониторинге, анализе и интерпретации данных, выявленные в ГЭП-5, продолжают ставить под сомнение надёжность больших данных как инструмента экологической оценки сегодня в ГЭП-6. Проблемы включают доступность, качество и разрежённость данных для различных масштабов, контекстов и временных рядов (United Nations Environment Programme [Программа ООН по окружающей среде] [UNEP] [ЮНЕП] 2012г.). Ограничения, обычно встречающиеся в тематических областях, охваченных ГЭП-6, кратко изложены в **списках литературы** в конце глав. Эти проблемы, связанные с объёмом, конфиденциальностью и возможностью неправильного толкования данных, не были в достаточной степени решены на протяжении многих лет. В настоящее время предпринимаются усилия по созданию глобально приемлемых и доступных больших данных, но фактические возможности ограничены скудными ресурсами и финансированием, особенно в развивающихся странах.

Хотя частный сектор является пионером в разработке стратегий больших данных, правительства и глобальные инициативы всё чаще исследуют преимущества больших данных для прозрачности, анализа рынка, исследований, образования и защиты окружающей среды. В Юго-Восточной Азии шесть стран сформировали партнёрство с открытым правительством, чтобы продвигать своё видение расширения государственных услуг и использования больших данных в целях развития (Bhunia 2017г.).

Экологические соглашения предоставляют государствам-членам ООН руководящие принципы о том, как сделать данные об окружающей среде общедоступными, и



Вставка 25.2: Примеры веб- и геопространственных технологий с использованием больших данных

Использование больших данных для экологического анализа и оценки

- ❖ **Интерактивный инструмент ГИС**, используемый в процессе стратегической экологической оценки (СЭО), дополняющий традиционные консультации с общественностью путём разработки удобной и понятной системы в Ирландии
- ❖ Отчётность о факторах, влияющих на **судебные разбирательства по окружающей среде, при помощи созданных ГИС графики и местоположений** (например, степень загрязнения и потенциальные загрязнители)
- ❖ **Геопространственные отношения в экологической эпидемиологии**, исследование болезней в зависимости от местоположения объекта (например, картирование болезней, кластерный анализ и исследования географической корреляции). Согласно индексу публикаций PubMed, количество эпидемиологических исследований увеличилось с 43 в 1990г. до 934 в 2014г..

Источник: Gozales и др. (2012г.); Rominger и Ikeda (2015г.).



Вставка 25.3: Комплексное прогнозирование качества воздуха в Индии с использованием больших данных

ТВ Индии действует несколько сотен неавтоматических и около сотни регулирующих станций мониторинга воздуха. Они ограничены городскими агломерациями, поэтому города второго уровня и сельские районы не имеют доступа к каким-либо данным наземного мониторинга. Прежде чем иметь возможность эффективно управлять качеством воздуха и улучшать его, граждане и определяющие политики лица должны знать состояние качества воздуха и иметь информацию об источниках загрязнения. Система, известная как прогноз качества воздуха в Индии, разработанная urbanemissions.info, использует подход моделирования для прогнозирования на следующие три дня предполагаемых уровней загрязнения и вкладов источников для всех 640 районов Индии. Это не заменяет надёжную систему мониторинга, но оценки можно использовать для поддержки принятия обоснованных решений, пока создаются дополнительные возможности и системы мониторинга.

Хотя методология постоянно совершенствуется, ключевой проблемой этого подхода является использование подробного кадастра выбросов и его пространственная и временная детализация. В настоящее время программа использует информацию из официальных отчётов, научных публикаций и результатов анализов-обследований, а также следующие открытые данные (динамические каналы), обновляемые каждый день.

- ❖ Спутниковые данные дистанционного зондирования (из набора радиометров видимого инфракрасного изображения НАСА) для определения местоположения открытых пожаров, которые при наложении на изображения землепользования создают динамический кадастр выбросов для сельскохозяйственных и лесных пожаров с разрешением 1 км.
- ❖ Метеорологические данные с разрешением 1 км, связанные с выбросами из нескольких секторов. Например: (а) профиль температуры поверхности используется для запуска обогрева помещения в жилом секторе (б) области с осадками более 1 мм/ч настроены для меньшего движения транспортных средств (с) области с осадками настроены для вторичного подъёма пыли на дорогах и пыли на строительных площадках (д) динамические расчёты в рамках метеорологической модели оценки вероятных пыльных бурь, выбросов морской соли, молний, скорости сухого осаждения и скорости влажной очистки по сетке.
- ❖ Google предоставляет обширную информацию о движении транспорта. В городах скорости движения извлекаются с разрешением 1 км, которое используется в качестве прокси для динамического распределения выбросов выхлопных газов транспортных средств и оценки повторного взвешивания дорожной пыли. Например, в часы пик, если сетка показывает скорость ниже 5 км/ч, профиль выбросов корректируется в сторону увеличения выбросов выхлопных газов из-за холостого хода, а повторное взвешивание дорожной пыли обнуляется.
- ❖ Изображения Google Планета Земля используются для создания пространственных данных о печах производства кирпича, электростанциях, промышленных зонах, а также районах добычи и карьерных разработок.
- ❖ Центры диспетчеризации нагрузки по всей Индии предоставляют информацию о спросе и предложении по энергосистеме, используемой в качестве прокси для динамической корректировки использования дизель-генераторных установок в городах.

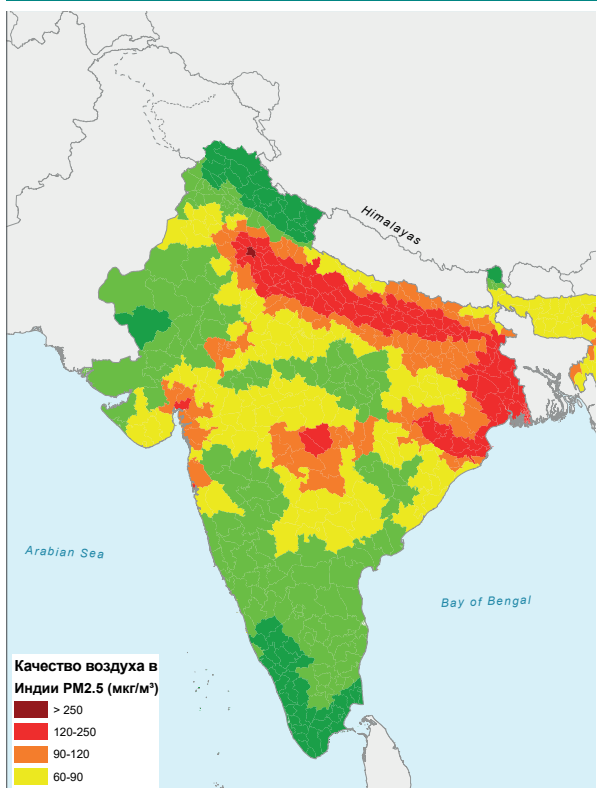
Эти динамические потоки делают прогнозы качества воздуха более надёжными, позволяют модели фиксировать тенденции и помогают лучше понять вклад источников. Множественные сети микросенсоров тестируются и оцениваются в нескольких городах, что обещает дальнейшее совершенствование процесса прогнозирования и повышение доступности данных на местах.

предоставлять открытые данные с географической привязкой, а также возможности для участия общественности в принятии решений, участие многих заинтересованных сторон и содействие прозрачности и подотчётности правительств. Эти соглашения включают Орхусскую конвенцию о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (United Nations 1998г.) и Киевский протокол о регистрах выбросов и переноса загрязнителей (Kyiv Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers) (2003г.). Data-Pop Alliance – глобальная коалиция по работе с ориентированными на людей данными, созданная Гарвардской гуманитарной инициативой, Медиа-лабораторией Массачусетского технологического института и Институтом зарубежного развития. Этот Альянс, финансируемый, в частности, Экономической комиссией ООН для Латинской Америки и Группой Всемирного банка, создаёт совместное рабочее пространство для исследователей, экспертов, практиков и активистов для преодоления прогнозируемых проблем с большими данными (например, технологические предубеждения, отсутствие онлайн доступа к обменным знаниями и ограниченное развитие технического потенциала) посредством исследований, наращивания

потенциала и вовлечения сообществ (Data-Pop Alliance (нет даты). В отчёте Альянса за 2015 год исследуются возможности использования больших данных для мониторинга опасностей изменения климата, смягчения последствий, руководства реагированием на стихийные бедствия и повышения устойчивости уязвимых стран (Anttila-Hughes и др. 2015г.).

Большие данные в реальном времени часто контролируются и хранятся в частном секторе (Kirkpatrick 2016г.). Следовательно, сотрудничество необходимо там, где обе стороны получают выгоду, не жертвуя экономической ценностью данных, и в то же время поддерживая честную конкуренцию между предприятиями. Частный сектор предоставляет государственному сектору, включая исследовательские институты и отраслевых практиков, доступ к данным посредством того, что Роберт Киркпатрик (Robert Kirkpatrick 2016г.) описывает как филантропию данных. Это сотрудничество существует в рамках системы ООН. В поисках вклада компаний в достижение ЦУР, специалисты по обработке данных в фирмах интерпретируют частные данные в интересах общественного блага и благополучия, что, в свою очередь, снижает риски для бизнеса. Ещё одна форма сотрудничества – государственно-частное

Рисунок 25.8: Прогноз качества воздуха для районов Индии



Источник: UrbanEmissions.info (2018r.).



Вставка 25.4: Некоторые проблемы использования больших данных

Проблемы больших данных

Доступность

Нежелание правительств и частного сектора обмениваться информацией приводит к дезинтеграции данных. Большинство данных в частном домене ограничены требованиями конфиденциальности и безопасности – правами интеллектуальной собственности, что влечёт за собой плату за доступ. Совместное использование и доступность данных являются не только частью юридических вопросов, но и политической проблемой, как в Китае, где правительство вводит ограничения на выпуск ценной экологической информации.

Качество

Нет уверенности в надёжности данных из-за несоответствий в методологиях, используемых разными странами, и недостаточных технических возможностей для интерпретации и анализа данных. Базовые исследования парализованы недостаточностью ценных данных (например, биоразнообразия, гидрометеорологические данные, очистка сточных вод).

Разрежённость

Доступность данных варьируется во временном и пространственном масштабе. Чтобы заполнить пробелы, исследователи используют вторичную информацию в качестве косвенных данных и модельных оценок, что делает глобальные данные несравнимыми.

партнёрство, в котором ресурсы и возможности в области больших данных распределяются между правительствами, национальными статистическими управлениями, исследовательскими учреждениями и частным сектором, включая ведущие технологические компании и компании по обработке данных по всему миру. В **Таблице 25.3** представлены некоторые примеры экономических улучшений, достигнутых за счёт государственно-частных партнёрств.

Для того, чтобы большие данные стали эффективным инструментом экологической оценки и развития, эта новая форма данных и знаний должна рассматриваться как ценный актив. Аналитика больших данных включает не только сбор информации, но и создание понятного представления об окружающей среде и её социальных атрибутах в качестве основы для предложения решений и разработки политик. Факторы, способствующие созданию целостной системы данных, включают руководство и управление данными, в том числе назначение главного специалиста по данным в национальных и местных правительственных учреждениях; партнёрства между правительствами, учреждениями и частным сектором; и институционализацию правовых рамок с гарантиями информации.

25.2.3 Традиционные знания

Многие термины используются для описания знаний, которыми обладают коренные народы и местные общины. Некоторые ссылаются на термин традиционные экологические знания, представляющие собой «совокупность знаний, практик и убеждений, развивающихся в результате адаптивных процессов и передаваемых из поколения в поколение путём культурной передачи, о взаимоотношениях живых существ (включая людей) друг с другом и со своим окружением» (Berkes, Colding and Folke 2000г., стр. 1252). Другие предпочитают использовать термины «знания коренных народов», «народные знания», «местные знания» или «традиционные знания». Не существует общепринятого определения разнообразия выражений в рамках этого эпистемологического ландшафта; однако, чтобы охватить самое широкое понимание, в этом разделе для включения экологических, местных, коренных и народных знаний используется термин «традиционные знания».

Согласно Статье 8j Конвенции о биологическом разнообразии, традиционные знания включают культурные ценности, верования, ритуалы, законы общин, местный язык и знания, связанные с практическими областями, такими как сельское хозяйство, рыболовство, охота, медицина, садоводство, лесное хозяйство и управление окружающей средой в целом (Secretariat of the Convention on Biodiversity [Секретариат Конвенции о биоразнообразии] (нет даты). Между тем, следующее определение было опубликовано Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) в 2010г. и остаётся описанием, данным органом (WIPO (нет даты): «знания, ноу-хау, навыки и практики, которые развиваются, поддерживаются и передаются от поколения к поколению в сообществе, часто составляя часть его культурной или духовной идентичности».



Таблица 25.3: Примеры государственно-частных партнёрств

Партнёрство	Описание проекта	Источник
Правительство Нигерии и Cellulant	Широкомасштабная система мобильного электронного кошелька , напрямую координирующая распределение семян и передающая фермерам субсидированные удобрения, что упрощает предоставление государственных услуг..	World Bank (2016b), стр. 94
Организация экономического сотрудничества и развития и правительства различных стран	Глобальная модель землетрясений , информирующая о рисках землетрясений посредством открытого доступа к моделям катастроф во всём мире.	Thomas и McSharry (2015г.)
Willis Research Network и различные партнёры	Willis Research Network обеспечивает и поддерживает научные исследования и разработку приложений для университетов, модельных компаний, правительств и неправительственных организаций	

Традиционные знания, воспринимаемые некоторыми в основном как суеверные и анекдотические, исторически маргинализировались. Однако за последние 20 лет они были признаны ценным ресурсом для устойчивого развития. Их продвижение и защита нашли своё отражение в нескольких соглашениях и учреждениях ООН (например, в упомянутой выше Статье 8 (j), в Институте перспективных исследований устойчивости Университета ООН и ВОИС). основополагающие принципы работы Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам, созданной в 2012 году, включают признание и уважение вклада знаний коренного и местного населения в сохранение и устойчивое использование биоразнообразия. Более того, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБООН) (United Nations Convention to Combat Desertification [UNCCD]) в своём Решении 20/COP.12 приняла «улучшение распространения знаний, включая традиционные знания, передового опыта и историй успеха» (UNCCD 2016г., стр. 57).

Всё большее количество исследований приводит к выводу, что традиционные знания, полученные в результате прямого взаимодействия с местными экосистемами, имеют такую же ценность, что и западные научные знания. Обе системы знаний имеют общие черты, но каждая имеет свои особенности (см. **Рисунок 25.9**), дополняющие друг друга, чтобы лучше понять мир природы (Agrawal 1995г.; Tsuji и Ho 2002г.).

Традиционные знания и западные научные знания ГЭП-5 призвала к координации в области накопления знаний, что подразумевает необходимость сотрудничества между западными учёными и различными носителями традиционных знаний. Недавний прогресс позволил разработать новые инструменты и подходы к измерению, отчётности и проверке. Среди прочего, к ним относятся системы мониторинга и информации на уровне сообществ, а также система множественной доказательной базы, способствующая совместному созданию знаний между коренными знаниями и западными системами, как важного способа содействия признанию лидирующей роли коренных народов в управлении своими землями и водами (Raygorodetsky 2017г.). Более подробную информацию об этих и других подходах смотрите во **Вставке 25.5** и **Таблице 25.4**.

Эти подходы сочетают традиционные системы мониторинга сообществ с современным программным обеспечением (например, ГИС, Карты Google, GPS, Microsoft Excel) и оборудованием (например, дроны, устройства дистанционного зондирования, трекеры, смартфоны, электронные планшеты) для генерации данных и получения информации о тенденциях в экосистемах, чтобы оценить меры по развитию. Эти современные инструменты и системы мониторинга позволяют отдельным лицам и сообществам решать, какие действия предпринять, обеспечивая информированное, улучшенное и своевременное принятие решений.

Поскольку традиционные знания основаны на генерировании данных на месте, они эффективно используются для предоставления правды на местах в отношении больших данных и, как гражданская наука, могут вовлекать все секторы общества.

Рисунок 25.9: Сравнение коренных/традиционных знаний и западной науки



Источник: Baker, Rayner и Wolowic (2011г.).



Таблица 25.5 описывает новые партнёрские отношения между сообществами и исследователями, разработавшими инновационные подходы к документации и анализу традиционных знаний.

Традиционные знания и ЦУР

Участие коренных народов в разработке «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (United Nations 2015г.) привело к включению шести упоминаний коренных народов. Помимо этих шести, многие другие ЦУР затрагивают коренные народы косвенно, через принципы прав человека, равенства, недискриминации, устойчивости и участия

правообладателей. Устойчивость, как лозунг «Повестки дня на период до 2030 года», опирается на здоровье окружающей среды.

Развиваясь после многих лет наблюдений и опыта из целостных отношений между людьми и природой, традиционные знания поддерживают жизнь и ландшафты. Между тем, текущие стратегии развития в значительной степени основаны на западной науке и технологиях, во многих отношениях наносящих ущерб окружающей среде и нашему благополучию. Следовательно, необходимо использовать научные знания, технологии и традиционные знания для решения многих проблем, связанных с



Вставка 25.5: Взаимодополняющее использование традиционных знаний и западной науки

Системы мониторинга и информации на уровне сообществ обращаются к инициативам коренных народов и местных сообществ и организаций, для мониторинга их благосостояния, а также состояния их территорий и природных ресурсов, применяя сочетание традиционных знаний и инновационных инструментов и подходов (Ferrari, de Jong и Belohrad 2015г.).

Многокомпонентная научно обоснованная система генерирует новые идеи и инновации за счёт взаимодополняемости между коренными народами, местными общинами и западными системами научных знаний. Система акцентирует, что оценка знаний происходит в первую очередь внутри, а не между системами знаний. (Tengö и др. 2014г.).

Коренные народы составляют и используют карты, чтобы: отстаивать свои права на земли и воды; управлять своей территорией; сохранять знания о своей истории, культуре и окружающей среде; и передать часть этих знаний другим (Tebtebba Foundation 2015г.).

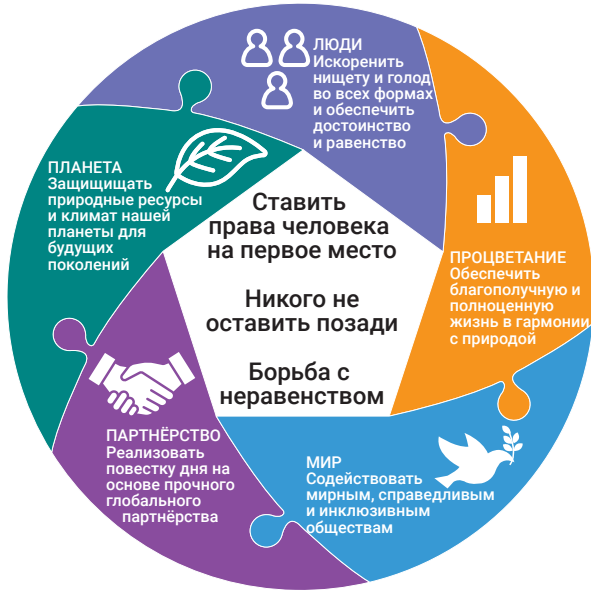
Успешную интеграцию традиционных знаний с современной наукой, технологиями и инновациями можно увидеть на примере недавно появившегося технологического стартапа Indigital. Это социальное предприятие, принадлежащее аборигенам и управляемое ими, расположенное в зоне всемирного наследия Какаду на Северной территории Австралии, использует цифровые технологии для демонстрации местных священных мест, знаний и историй в дополненной и виртуальной реальности, способствуя сохранению наследия и создавая рабочие места в цифровой экономике (Cooper и Kruglikova 2018r.realities, contributing to the preservation of heritage while creating jobs in the digital economy (Cooper and Kruglikova 2018).

Таблица 25.4: Исследования, сочетающие традиционные знания с западными научными знаниями

Исследование	Аннотация
Полногеномное ассоциативное исследование для определения генетической основы предпочтений мелких фермеров в отношении свойств твёрдой пшеницы (Biodiversity International 2017г.; Kidane и др. 2017г.)	Исследование демонстрирует, что исследователи, использующие современные научные инструменты (например, генетический анализ), и носители традиционных знаний, использующие культурные практики при выборе сельскохозяйственных культур, могут работать вместе, продвигая селекцию сельскохозяйственных культур, чтобы справиться с изменяющимся климатом.
Пилотный проект Арбедиету по документированию и защите традиционных знаний саамов (Porsanger и Guttorm (ред.) 2011г.)	В исследовании освещаются общественная работа, правовые вопросы и законодательство, этика документации, институциональные отношения, история и идентичность, информационные технологии, передача, управление и легитимность.
Традиционные знания и пищевая ценность местных продуктов питания в племенной общине ораон в Джаркханде: поисковое кросс-секционное исследование (Ghosh-Jerath и др. 2015г.)	В исследовании выявлено более 130 разновидностей исконных продуктов питания, многие из которых являются богатыми источниками питательных микроэлементов и лечебных свойств, и объясняется, как их можно использовать для решения проблемы недоедания в племенных общинах.
Традиционные экологические знания и наука кри на примере острохвостого тетерева (Tsuji 1996г.)	Исследование показывает, что традиционные знания кри носят фактический и часто количественный характер. Хотя существуют ограничения в различии между наблюдениями и интерпретациями, эти знания могут быть добавлены в базы данных для облегчения совместного управления ресурсами.
Совместное партнёрство по лесам (Collaborative Partnership on Forests 2018г.)	Проект показывает, что интеграция традиционных знаний в практики лесопользования является предпосылкой для достижения устойчивого лесопользования, поскольку укрепляет права и участие коренных народов и местных общин, а также разъясняет вопросы землевладения.



Рисунок 25.10: Признание коренных народов в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»



Источник: United Nations (н.д.).

устойчивым управлением природными ресурсами и сохранением биоразнообразия. Некоторые примеры исследований потенциала традиционных знаний для обеспечения устойчивости представлены в **Таблице 25.5**.

Продвижению и развитию традиционных знаний препятствует современная предвзятость существующих властных отношений. Во многих местах носители традиционных знаний продолжают сталкиваться с эксплуатацией, пытаясь защитить свои территории от дальнейшего злоупотребления. В результате, их земли, составляющие основу их систем знаний, были задействованы в проектах по освоению ресурсов, как монокультурные плантации каучука,

Рисунок 25.11: Земли и территории коренных народов – база их знаний



© Tebtebba Foundation 2008г.

древесины и пальмового масла, крупные плотины гидроэлектростанций, деятельность по добыче полезных ископаемых (Asia Indigenous Peoples Pact [Пакт коренных народов Азии] 2015г.) и природоохранные проекты (Vidal 2016г.).

Для адекватного устранения исторической и сохраняющейся несправедливости, коренные народы и местные общины, их земли и системы знаний, объединяющие их, должны быть включены в процесс развития. Как указано в Декларации ООН о правах коренных народов (United Nations, General Assembly

Таблица 25.5: Исследования потенциала традиционных знаний для устойчивого развития

Исследование	Аннотация
Перспективы местного биоразнообразия: вклад коренных народов и местных общин в осуществление стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011-2020 годы (Forest Peoples Programme 2016г.).	В этом исследовании представлены одномоментные инициативы коренных народов и местных сообществ и показано, что они вносят жизненно важный вклад в реализацию пяти стратегических целей и 20 целевых задач по сохранению биоразнообразия, принятых в Айти, хотя многие проблемы остаются. В нём излагается дальнейший путь с выделением ключевых потенциальных действий по ускорению прогресса в реализации стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия в том, что касается коренных народов и местных общин.
Сохранение и приумножение лесов путём традиционного управления ресурсами (Enchaw и Njobdi 2014г.).	В этом исследовании подчёркивается роль женщин в управлении лесным хозяйством и устойчивом ведении сельского хозяйства в контексте знаний коренных народов.
Всемирное наследие Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО): сельскохозяйственный ландшафт (UNESCO 2013г.).	Это исследование касается сообществ, которые демонстрируют богатое культурное и ландшафтное разнообразие и устойчивые системы землепользования. Оно также подчёркивает, как некоторые люди борются за ежедневное выживание в экстремальных климатических и экологических условиях.



[Генеральная Ассамблея ООН] 2007г.), эти народы имеют право на самоопределение, а также на свою землю, ресурсы и свободу вести свой собственный образ жизни. Эти права необходимы людям для сохранения, внедрения новшеств и развития систем традиционных знаний и обычаев. Предоставление и реализация этих прав имеет решающее значение для обеспечения баланса между экономическим, социальным и экологическим аспектами устойчивого развития.

Традиционные знания для «Здоровой планеты – здоровых людей»

Традиционные знания – бесценный ресурс для поддержания здоровья населения и планеты. Территории коренных народов составляют до 22% поверхности земли и поддерживают 80% биоразнообразия планеты (Food and Agriculture Organization of the United Nations [Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций] [FAO] [ФАО] 2017г.). Подавляющее большинство мировых генетических ресурсов и значительная часть глобального биоразнообразия сохраняется в пределах территорий, охраняемых коренными народами и общинами. Эта корреляция не случайна, а связана с применением традиционных знаний и традиционным устойчивым использованием биологических ресурсов на протяжении веков (Independent Expert Advisory Group Secretariat 2014г.). Более того, этика и ценности коренных народов, а также культура и самобытность, связанные с рациональным использованием земель и дикой природы, открывают большие перспективы для более эффективного управления ресурсами, а также для более эффективного снижения рисков для здоровья человека (Houde 2007г.).

Рисунок 25.12 представляет собой лишь одну иллюстрацию богатства и потенциала традиционных знаний и практик для управления окружающей средой, которые необходимо оптимизировать с точки зрения их вклада в улучшение здоровья как земли, так и людей.

Дополнительные примеры пользы включают множество преимуществ поддержания хорошо функционирующей пищевой сети, включая расширенную диверсификацию

диких и культивируемых пищевых систем, улучшенное питание и здоровую окружающую среду (Kuhnlein и др. (ред.) 2013г.).

Однако традиционные знания по-прежнему недостаточно используются в экологической оценке и управлении. Несмотря на достигнутые успехи, всё ещё существуют проблемы, требующие решения. Согласно данным Genetic Resources Action International [GRAIN] и Kalpavriksh (2002г.), они включают:

- i. продолжающуюся утрату земель коренных народов, из-за чего общинам коренных народов сложно сохранять свои знания;
- ii. риск незаконного присвоения традиционных знаний или патентования форм жизни в коммерческих целях без разделения выгод с носителями знаний, что продемонстрировано на примере куркумы в Индии;
- iii. распространение и всестороннее продвижение так называемой современной медицины и сельского хозяйства, заменяющих разнообразные растения и культуры, которые могли бы противостоять вредителям, болезням и изменяющимся климатическим и экономическим условиям (GRAIN и Kalpavriksh 2002г.);
- iv. совместное производство процессов знаний, которые не всегда гарантируют справедливость, равное положение или симметрию сил (Williams и Hardison 2013г.);
- v. быструю эрозию языкового разнообразия, сопровождаемую утратой коренных способов познания и понимания мира природы (UNESCO 2017г.).

Другие проблемы связаны с полным и эффективным осуществлением свободного предварительного и осознанного согласия (United Nations, General Assembly 2007г.). Для эффективного решения этих проблем необходимо разрабатывать и реализовывать политику на основе «дальнейших междисциплинарных исследований, объединяющих носителей знаний коренных народов и учёных, как естественных, так и социальных, для построения взаимопонимания и укрепления диалога» (Nakashima и др. 2012г., стр. 97).

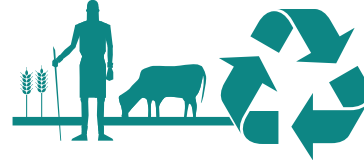
Рисунок 25.12: Коренные народы как хранители окружающей среды

В лесах Амазонки экосистемы улучшаются, когда в них живут коренные народы.



В горах коренные народы разработали сельскохозяйственные системы, которые защищают почву, уменьшают эрозию, экономят воду и снижают риск бедствий.

На пастбищах коренные общины скотоводов рационально управляют выпасом и выращиванием скота, что позволяет сохранить разнообразие пастбищных угодий.



Источник: FAO (2016г.).



25.3 Экологический мониторинг для будущего

25.3.1 Измерение того, что важно

Существует принцип: всё, что можно измерить, измеряется. Его происхождение спорно, но суть ясна: измерение чего-либо даёт нам информацию, необходимую, чтобы убедиться, что мы действительно достигли того, что намеревались сделать.

Как отмечалось в Разделе 3.3.1, требования к данным для показателей ЦУР почти столь же беспрецедентны, как и сами ЦУР, и представляют собой огромную проблему для всех стран. К сожалению, большая часть данных, необходимых для мониторинга ЦУР, недоступна. Вопросы, связанные с качеством, своевременностью, человеческими и финансовыми возможностями, а также отсутствие стандартизированных методологий – всё это ограничивает нашу способность всесторонне отслеживать эту важную повестку дня. Как подчёркивается в докладе ООН о ЦУР (United Nations 2016г.), отслеживание их прогресса потребует изменения способов сбора, обработки, анализа и распространения данных, включая переход к использованию данных из новых, разнообразных и инновационных источников. Более чем когда-либо, это требует, чтобы мы исследовали другие потоки данных – гражданскую науку, большие данные и традиционные знания – в дополнение к традиционной официальной статистике и наблюдениям за Землёй.

25.3.2 Перевод локальной информации в национальные данные

Сдвиг в генерации данных электронными устройствами, моделирование данных, облачные вычисления и другие технологии произвели беспрецедентные объёмы информации. Однако доступность этих данных и информации варьируется между развитыми и менее развитыми странами, между социальными группами и внутри них (по полу, этнической принадлежности, социальному статусу и уровню доходов) и заметно между глобальным и местным уровнями. Сбор данных и информации на национальном и локальном уровнях имеет меньший приоритет, особенно в развивающихся странах. Но для решения глобальных проблем действия по их решению должны исходить от местного и национального уровня. Эффективность политик следует измерять в соответствии с их реализацией и выполнением на местном или национальном уровне (см. Часть В).

Со временем накопились знания о хороших и плохих методах управления окружающей средой, что позволило сделать некоторые выводы о том, что необходимо делать. Однако остаётся необходимость сделать традиционные знания более доступными и интегрировать традиционные знания с другими источниками информации.

На глобальном уровне государства и организации гражданского общества, академические круги, коренные народы и активисты согласны с тем, что для содействия защите и восстановлению окружающей среды необходимо решать проблемы биологической утраты и изменения климата. Однако на уровне стран позиции по охране

окружающей среды различаются и зачастую даже противоречат друг другу.

ЦУР направлены на уменьшение деградации окружающей среды при одновременном соблюдении основных прав человека и содействии расширению экономических возможностей. Это потребует обмена знаниями и технологиями между сообществами, предприятиями и правительствами от местного уровня, через национальный, до глобального уровня.

25.3.3 Открытые данные и воспроизводимые исследования

Движение за открытые данные получило значительную поддержку в последние годы и, как ожидается, будет продолжать расти. Концепция открытых данных заключается в том, что данные, полученные в результате финансируемых государством исследований, должны быть доступны для всех в целях обеспечения справедливости, прозрачности и ускорения развития науки. Принципы открытых данных были предложены в нескольких различных вариантах, в том числе в Хартии открытых данных (Open Data Charter 2015г.), в которой говорится, что данные должны быть:

- i. открытыми по умолчанию;
- ii. своевременными и всеобъемлющими;
- iii. доступными и удобными;
- iv. сопоставимыми и совместимыми;
- v. для улучшения управления и вовлечения граждан;
- vi. для инклюзивного развития и инноваций.

Преимущества открытых данных очевидны, особенно в здравоохранении (Kostkova и др. 2016г.). Например, принципы открытой науки, открытых инноваций, открытого доступа и открытого исходного кода, принятые сообществом исследователей малярии, позволили достичь большего прогресса, чем это было бы возможно в противном случае (Wells и др. 2016г.). Кроме того, во многих странах теперь есть открытые порталы правительственных данных, включающие данные об окружающей среде.

Наряду с открытыми данными растёт потребность в воспроизводимых исследованиях, и движение за открытую науку часто рассматривает эти два аспекта в тандеме. Для воспроизводимости исследования следует сообщать о нём таким образом, чтобы его можно было точно воспроизвести (Mesirov 2010г.). Есть три аспекта воспроизводимости исследования, оно должно быть:

- i. эмпирическим – основанным на научных экспериментах и наблюдениях;
- ii. вычислительным – код, программное обеспечение, оборудование и детали реализации доступны;
- iii. статистическим – основанным на статистических тестах и модельных параметрах (Stodden 2014г.).

Вычислительная и статистическая воспроизводимости наиболее важны при работе с данными. Теоретически, публикация кода и данных вместе означает, что пользователи могут понимать и критиковать весь процесс анализа и выводов, включая детали используемых



методов и любые сделанные предположения. Публикация кода в настоящее время является важным условием для многих научных журналов, и эта тенденция усиливается, так что ожидается, что в ближайшие годы она станет нормой.

Воспроизводимый анализ данных особенно важен в эпоху открытых данных, поскольку пользователи данных будут всё больше отделяться от тех, кто собирает и курирует данные. Данные открытого доступа увеличивают риск неправильного использования или неверной интерпретации данных, но публикация кода позволяет обойти эту проблему, поскольку обработка данных прозрачна и может быть тщательно изучена читателями. Воспроизводимость не только улучшает качество научных результатов, но и увеличивает доверие к результатам и, следовательно, их восприятие (Laine и др. 2007г.).

25.3.4 Как справиться с меняющимся ландшафтом данных

Усиление способности собирать, интерпретировать и использовать данные для эффективного планирования, разработки политик, управления и оценки необходимо для предоставления странам всестороннего обзора воздействий на окружающую среду, начиная с геополитических перспектив и заканчивая промышленными операциями, естественными или антропогенными изменениями окружающей среды или сочетанием всего этого. Проблема обостряется по мере того, как объём и типы генерируемых данных, как структурированных, так и неструктурированных, со временем растут. Одних только информационных систем управления недостаточно для того, чтобы в полной мере использовать экспоненциальный рост потенциальных информационных активов. Совершенно необходимо, чтобы правительства и общество научились справляться с меняющимся ландшафтом данных, чтобы перейти от простой отчётности и обычных функций хранилища данных к прогнозному и предписывающему анализу как для моделирования различных экологических сценариев,

так и для создания соответствующих политик для решения этих прогнозируемых проблем.

Информационный ландшафт меняется по мере того, как технологии использования данных развиваются от «данных как услуги» (DaaS) или «программного обеспечения как услуги» (SaaS) до «идеи как услуги» (IaaS), использующую предписывающую аналитику (Рисунок 25.13). При помощи DaaS данные могут достигать нескольких пользователей за пределами географических границ и организационной сегментации, объединяя данные в центральном репозитории (Olson 2010г.). DaaS и SaaS могут представлять как историческое, так и текущее состояние, сообщая о том, что произошло, почему это произошло и что происходит сейчас в отношении как окружающей среды, так и общества. От очистки и консолидации больших данных, «аналитика как услуга» (AaaS) переключает спрос с внутренних ручных услуг на веб-технологии, аутсорсинг потребностей из Интернета вещей или IoT (Atos 2013г.) и предоставление виртуальных услуг. AaaS сопровождает пользователей на протяжении всего их опыта, передавая знания при помощи искусственного интеллекта, чтобы найти опыт и поддержку на протяжении всего пути (Takahashi 2017г.). AaaS и «знание как услуга» (KaaS) применяют прогнозную аналитику и моделирование для интерпретации больших данных из нескольких источников и прогнозирования будущего. Использование потенциала искусственного интеллекта могло бы разработать стратегии не только для прогнозирования будущих экологических и социальных проблем, но и для продвижения решений путём прогнозирования результатов усилий стран, отвечая на вопрос: как нам это сделать??

Экспоненциальный рост больших данных, технологических решений, сложных алгоритмов и открытых источников данных ежегодно стимулирует и интегрирует искусственный интеллект в нашу повседневную жизнь, города и мировые сети (Herweijer 2018г.). Искусственный интеллект – мощный инструмент, позволяющий странам ориентироваться

Рисунок 25.13: Эволюция ландшафта данных



Источники: Chartered Property Causality Underliner [CPCU] (2015г.); ASI Business Solutions (2016г.).



в решении экологических проблем и достижении ЦУР, но необходимо учитывать риски, связанные с конфиденциальностью, предвзятостью, ограничением человеческого вмешательства и автономией. Необходима дорожная карта, показывающая, как искусственный интеллект может преобразовать традиционные системы и повысить ценность предоставления услуг, борьбы с последствиями изменения климата, строительства устойчивых и пригодных для жизни городов, а также защиты окружающей среды и социального благополучия. Поскольку, в результате деградации окружающей среды масштабы воздействия на экономику и здоровье увеличиваются, необходимо разработать стратегические меры для создания искусственного интеллекта не только дружественного для человека, но и дружественного к Земле.

Новые формы данных и знаний в сочетании с традиционными инструментами существенно повлияют на способы создания и доставки решений. Чтобы справиться с изменением ландшафта данных, потребуются новые навыки в области информационных технологий и целостный подход к использованию новых и существующих инструментов данных и знаний, что сделает данные о здоровых людях и здоровой планете более доступными для экологической оценки и других целей.

25.3.5 Важнейшие технологические активы

Сбор данных в статистических операциях следует хорошо обоснованным методологическим подходам, таким как методы и схемы выборочного обследования. К ним относятся хорошо идентифицированные и определённые источники, к которым применяются систематические методы для преобразования данных в статистику, пригодную для временных рядов – фундаментальной ценности любой статистики. Новые технологии, такие как дистанционное зондирование, транзакционные данные, блокчейн и алгоритмы искусственного интеллекта, могут создавать огромное количество полезной для экологических целей информации. Однако существует проблема использования этих новых технологий для получения данных временных рядов, обеспечения мониторинга в реальном времени и включения этой информации в сферу официальной статистики.

Только с временными рядами статистика трансформируется в информацию и, таким образом, в фундаментальную систему знаний. Роли и обязанности тех, кто считает, и тех, кого считают, также чётко определены. Управление официальной статистикой основано на наборе основополагающих принципов, установленных ООН (United Nations 2014г.). Существует десять принципов, включая тот факт, что статистическая практика должна быть беспристрастной, обеспечивать защиту частной жизни людей, быть прозрачной и обеспечивать качество производимой информации. Технологии обладают важнейшими активами, основанными на их развитии в соответствии со стандартами. Помимо соблюдения требований, это репликация и масштабирование. В некотором смысле,

статистические операции и технический прогресс могут ускорить оптимизацию и придать значение наглядности, применению и преобразованию в системы данных, статистику, а также могут предоставить информацию для доступных проверке систем знаний.

Но актуальны ли эти фундаментальные принципы в изменившейся среде данных? Соблюдение принципов официальной статистики связано с множеством проблем в новом ландшафте данных. Сюда входят вопросы определения, как выбор статистических единиц, элементов данных и их связанного пространственно-временного характера. Главный скачок парадигмы официальной статистики заключается в том, как можно адаптировать установленные методологии сбора данных и статистические временные ряды в контексте потока неструктурированных, частных (и потенциально анонимных) данных, записываемых на электронных устройствах. Телефоны, компьютеры и другие устройства легко поддаются стандартизации и имеют возможность тиражирования и масштабирования. Однако для того, чтобы статистика функционировала оптимально, необходимы стандарты. Статистикам, гуру технологий и поставщикам данных необходимо будет тщательно ориентироваться в этом пространстве, поскольку тяжёлая и трудоёмкая задача тщательно продуманных статистических операций сталкивается с реальной экзистенциальной проблемой простых в использовании и модных инструментов наблюдений. Статистика – и её суть, временные ряды – могут быть подвергнуты серьёзным испытаниям в этой новой среде. По правде говоря, при отсутствии временных рядов, все данные могут оказаться бесполезными. Если усердная адаптация технологии приведёт к потере данных временных рядов, станет невозможно отслеживать тенденции с течением времени. Необходимо найти пересечение технологий, данных, статистики, знаний, финансов и управления.

25.3.6 Гарантия данных и методы обеспечения качества

С ростом использования дополнительных данных наряду с традиционной статистикой для поддержки политик в области окружающей среды и устойчивости, необходимо будет систематически отвечать на вопросы о том, как можно гарантировать качество, родословную и место происхождения данных, чтобы определить заслуживающие доверия и соответствующие цели данные. Данные об окружающей среде могут включать цифровые источники, включая наблюдения Земли, гражданскую науку, мониторинг окружающей среды, данные и статистику развития, наборы административных данных, а также данные о населении и обследованиях.

Помимо основных принципов статистической практики, упомянутых выше, для дополнительных источников данных также появляются ссылки и стандартные практические документы. Например, стандарты и практика метаданных теперь служат основой для описания данных, включая методологическое описание и качество данных. Метаданные (документирование данных) служат для того, чтобы сделать данные доступными для обнаружения, использования и понимания. Было разработано много

стандартов метаданных для конкретных дисциплин или сообществ для поддержки систем управления данными и обнаружения данных, а также для сбора и передачи информации пользователям. Примеры включают формат обмена каталогами (DIF), язык экологических метаданных (EML), язык моделей датчиков (SensorML), язык климатологического моделирования (CSML) и язык разметки netCDF (NcML). Кроме того, Международная организация по стандартизации (ISO) разработала серию стандартов для описания географической информации – ISO 19115 и ISO 11179.

Обеспечение качества данных для данных гражданской науки находится на стадии становления, в нём задействованы различные методы цифровой платформы для проверки качества полевых наблюдений, предоставленных гражданами. Примеры включают в себя Сеть местных наблюдателей за окружающей средой (LEO) в арктическом регионе Северной Америки, использующую приложение для смартфонов, загружающее наблюдения для проверки экспертами перед их использованием в графических изображениях на картах и в наборах табличных данных (LEO Network 2017г.). Недавние семинары, созданные Объединённым исследовательским центром Европейской комиссии, также положили начало процессу установления принципов для мобильных приложений и платформ.

Группа по наблюдениям за Землёй распространила принципы управления данными Глобальной системы систем наблюдений за Землёй (ГЕОСС), широко применяемых организациями по наблюдению за Землёй (Group on Earth Observations 2014г.). В охватываемые принципы входят: обнаруживаемость, доступность, удобство использования, сохранение и курирование.

По мере развития аналитики с открытым исходным кодом, кодов запросов от сообществ и пользовательских методов интеграции данных, сообщество будет больше курировать наборы данных, стандарты обмена и интерфейсы прикладного программирования. Наборы кодов, включающие аналитику и запросы, теперь регулярно курируются сообществом на открытых платформах для совместной работы, таких как платформа разработки GitHub.

Альянс научных данных устанавливает стандарты реестров для долгосрочного контроля и определения параметров наборов данных в науках о Земле и других областях исследований. Дополнительные источники данных будут считаться надёжными, если они соответствуют этим стандартам.

Окончательным тестом для революции открытых и доступных цифровых данных будет удовлетворённость пользователей и требований к интегрированной платформе для согласования с множеством признанных стандартов, практик и проводимого сообществом тестирования с открытым исходным кодом для качества методологии и данных по окружающей среде, природным ресурсам и развитию.

25.4 Заключение: проблемы, пробелы и возможности



Ниже представлены проблемы, пробелы и возможности, связанные с экологическими данными и статистикой. Данные и знания – ценные активы, которыми необходимо делиться.

25.4.1 Деагрегирование данных

ЦУР призывают к революции данных, которая никого не оставит позади, включая деагрегированные данные и отчётность на всех уровнях по 17 целям. Как подчёркивается в Главе 3 данного доклада, оценка взаимосвязи между обществом и окружающей средой может быть выполнена только при наличии деагрегированной информации по разным группам населения, поскольку не все люди имеют одинаковый уровень зависимости от окружающей среды и не одинаковое воздействие на неё. Таким образом, чтобы выявить эти различия, необходима информация, которая может быть деагрегирована по доходу, полу, возрасту, этнической принадлежности, миграционному статусу, инвалидности, географическому положению и другим характеристикам, актуальным в национальном контексте. К сожалению, в настоящее время не хватает информации об окружающей среде, которую можно было бы деагрегировать, и данные обследований домашних хозяйств по доступу к воде, энергии и другим природным ресурсам доступны только на уровне домохозяйств, что затрудняет понимание различий на других уровнях.

Помимо деагрегирования по социально-экономическим переменным, существует также необходимость в геопространственном деагрегировании экологической информации. Биологические экосистемы не следуют национальным границам, поэтому для понимания людьми и экономикой как состояния конкретных экосистем, так и взаимодействия между ними, требуется пространственно деагрегированная информация. Деагрегирование потребует объединения данных наблюдения Земли, данных традиционных переписей и обследований, а также гражданской науки, традиционных знаний и больших данных в интегрированную экосистему данных.

25.4.2 Доступ к открытым данным

Многим развивающимся странам потребуется доступ к неограниченным открытым данным. С точки зрения управления данными, общее управление доступностью, удобством использования, целостностью и безопасностью данных должно быть прозрачным. Континентальные лидеры обширных подтверждённых наборов данных, Северная Америка и Европа, в настоящее время являются распорядителями данных, делающими свои ценные ресурсы доступными для остального мира в качестве общественного блага. Что может потребоваться, так это надёжная программа управления данными, включающая в себя руководящий орган или совет и определённый набор процедур с планом их выполнения. Правительствам следует обеспечить наличие правовых рамок для поощрения надлежащего



управления данными. Документированная прозрачная политика управления данными установит набор простых для выполнения рекомендаций для обеспечения надлежащего управления информацией, помогая отвечать на вопросы, касающиеся суверенитета, безопасности, качества данных и конфиденциальности. В частности, защита конфиденциальности отдельных людей является важным компонентом управления данными. Чтобы помочь руководить этой программой управления, следует назначить многосторонних распорядителей данных, ответственных за управление и соответствие элементов данных, для обеспечения точного и согласованного обмена данными между компьютерными системами и между различными методами сбора (см. ниже «Организационные механизмы»).

25.4.3 Управление данными и информацией

Управление данными включает в себя управление и использование всех массивов данных (рассредоточенных по крупным внешним открытым источникам данных, центральным базам данных и другим существующим и новым источникам данных и знаний от правительств, учреждений, исследований и изучений). Только одной информационной технологии недостаточно, чтобы извлечь полную выгоду из экспоненциального роста потенциальных информационных ресурсов. Лица, определяющие политику, обычно не понимают отдельных вопросов, с которыми приходится иметь дело информационным технологиям, и необходимо участие активного организационного участия и институциональной собственности. Решение проблем, связанных с большими данными, означает интеграцию ценной информации посредством комбинированного процесса «семантики данных» и вмешательства специалиста по управлению данными.

Работа с большими данными включает в себя хранение всех ресурсов данных, их сортировку и определение того, какие данные имеют смысл за пределами локального использования, а также оценку разрозненных данных и обнаружение их взаимосвязей. Недостаточно иметь правильные инструменты, чтобы проанализировать большие данные и найти соответствующие закономерности и взаимосвязи. Как и любым другим ценным активом, информацией необходимо управлять и обеспечивать её безопасность при помощи тщательных методов проектирования, создания, разработки и развёртывания данных. При надлежащем управлении значение, использование и целостность данных сохраняются с течением времени, повышая ценность данных как актива.

25.4.4 Государственно-частные партнёрства

Решить проблемы скудости ресурсов и отсутствия финансовых возможностей при использовании аналитики больших данных, особенно в развивающихся странах, можно с помощью государственно-частных партнёрств. Государственный сектор может осуществлять социальную реализацию аналитики больших данных по мере того, как частные организации финансируют и используют

технические ноу-хау (Groff 2017г.). Государственно-частные проекты предоставляют возможности для укрепления статистических и информационных систем, разработки новаторских методов сбора данных и инициирования совместного творчества на основе партнёрств, ориентированных на людей. Партнёрские отношения между правительством и частным сектором при участии гражданского общества могут привести к внедрению передовых методов сбора данных, аналитической оценки и мониторинга информации, связанной с ЦУР.

25.4.5 Организационные механизмы

Организационные механизмы между различными органами и агентствами, производящими и хранящими экологическую информацию, находятся на начальной стадии (например, официальная статистика, картографическая информация о природных ресурсах, гидрометеорологический, геопространственный мониторинг, экологические и геопространственные порталы, правительственные порталы с открытыми данными и т.д.). Любые будущие меры должны быть направлены на совершенствование институциональных механизмов для облегчения эффективной интеграции, обмена и повторного использования данных поверх барьеров, включая суверенитет, мандаты, бюрократию, пробелы в знаниях, стандарты и стандартизацию, оцифровку и цифровизацию. Эти проблемы необходимо решать. Открытые данные и инструменты, облегчающие их использование, такие как «Обмен статистическими данными и метаданными» (SDMX), обещают беспрепятственный обмен данными. Однако многие страны сталкиваются с проблемами в плане внедрения инструментов открытых данных. Национальные правительства должны взять на себя обязательства по обеспечению общих глобальных благ, и необходимы межправительственные договорённости для содействия решению некоторых политических проблем, возникающих из-за правительственных ограничений.

25.4.6 Создание потенциала

Устойчивый потенциал достигается, когда работает вся цепочка создания стоимости, когда данные, от сопоставления и анализа, до использования, обрабатываются компетентно, чтобы донести ценность информации, распространить её по наиболее эффективным и действенным каналам и гарантировать, что те, для кого предназначена эта ценность, способны её использовать. Чтобы достичь этого уровня компетентности, экологическое образование должно осуществляться на всех уровнях. Следует содействовать системам знаний коренных народов, включая новые возможности, открываемые технологическим прогрессом для демократизации участия граждан в науке и научных открытиях.

25.4.7 Традиционные знания

Проблемой, связанной с постоянным использованием и развитием традиционных знаний, является отсутствие эффективного осуществления прав на знания



коренных народов, что приводит к потере земель и незаконному присвоению традиционных знаний. Включение традиционных знаний не гарантирует равного распределения выгод.

Возможности, которыми традиционные знания могут внести свой вклад в устойчивое развитие, включают в себя более активные усилия по документированию традиционных знаний и расширение партнёрских связей для создания сетей для разработки инновационных инструментов и методологий для лучшего понимания традиционных знаний, которые будут использоваться в стратегических планах и мероприятиях, а также для оценки изменений в экосистемах. Приверженность государств-членов ООН делу устойчивого развития также имеет значение при обсуждении традиционных знаний.

25.4.8 Интегрированные системы данных

Физические и социальные системы рука об руку определяют реальное состояние окружающей среды. Без них картина того, где мы сейчас находимся и куда мы идём, была бы неполной. Комбинация традиционных методов с новыми формами данных и знаний, а также социальными данными, может обеспечить целостный взгляд на окружающую среду, охватывающий социальные, физические и экономические перспективы.

Общества часто замечают изменения до того, как происходят измеримые изменения окружающей среды, но нам также необходимо изучить, как данные, информация и знания используются и понимаются. В эпоху информационных технологий проблема может заключаться не в отсутствии знаний или данных о том, что происходит, а, скорее, в вопросе о том, какие имеющиеся данные следует использовать, какая информация, на основе каких предположений, считается законной, и какая реальность имеет значение (Davies 1994г.).

Сдвиг мыслительных процессов по экологическим оценкам выведет данные, в том числе из больших данных, гражданской науки и традиционных знаний, на первый план с наблюдением Земли и официальной статистикой. Это позволит выявлять экологические проблемы, отслеживать прогресс в достижении ЦУР и разрабатывать решения для выработки обоснованных и основанных на фактах политик. Для этого потребуется не только превратить проблемы данных об окружающей среде в возможности, но и улучшить интеграцию данных, используя как существующие, так и новые инструменты экологической оценки, и сделать данные открытыми для использования.



Литература

- Argawal, A. (1995r.). Dismantling the divide between indigenous and scientific knowledge. («Устранение разрыва между знаниями коренных народов и научными знаниями»). *Development and Change* 26(3), стр. 413–439. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.1995.tb00560.x>
- Anttila-Hughes, J., Dumas, M., Jones, L., Pestre, G., Qiu, Y., Levy, M. и др. (2015r.). *Big Data for Climate Change and Disaster Resilience: Realizing the Benefits for Developing Countries*. («Большие данные для изменения климата и устойчивости к бедствиям: реализация преимуществ для развивающихся стран»). Data-Pop Alliance. <http://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Big-Data-for-Resilience-2015-Report.pdf>.
- ASI Business Solutions Inc (2016r.). *Evolution of analytics: Where does your company stand?* («Эволюция аналитики: где находится ваша компания?»). <http://asi-solutions.com/2016/12/evolution-of-analytics-where-does-your-company-stand/> (Доступ проверен: 06 февраля 2018r.).
- Asia Indigenous Peoples Pact (2015r.). *Recognition of Indigenous Peoples' Customary Land Rights in Asia. Asia Indigenous Peoples Pact*. («Признание традиционных земельных прав коренных народов в Азии. Пакт коренных народов Азии»). Chiang Mai: Asia Indigenous Peoples Pact. https://aipnet.org/wp-content/uploads/2015/07/iva.aipnet.org_wp-content_uploads_2015_07_CIR-AIPP-Corrected-2.pdf.
- Atos (2013r.). *Data Analytics as a Service: Unleashing the Power of Cloud and Big Data*. («Аналитика данных как услуга: раскрытие возможностей облака и больших данных»). Atos. <https://atos.net/wp-content/uploads/2017/10/01032013-AscentWhitePaper-DataAnalyticsAsAService.pdf>.
- Baker, J., Rayner, A. и Wolowic, J. (2011r.). *Native Science: A Primer for Science Teachers*. («Отечественная наука: учебник для учителей естественных наук»). <https://ctabobandung.files.wordpress.com/2011/11/ns-primer.pdf>.
- Berkes, F., Colding, J. и Folke, C. (2000r.). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. («Повторное открытие традиционных экологических знаний как адаптивного управления»). *Ecological Applications* 10(5), стр. 1251–1262. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)10\[1251:ROTEKA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)10[1251:ROTEKA]2.0.CO;2).
- Bhunia, P. (2017r.). *Brief look at open government data in 6 ASEAN countries*. («Краткий обзор открытых правительственных данных в 6 странах АСЕАН»). OpenGov <https://www.opengovasia.com/brief-look-at-open-government-data-in-6-asean-countries/> (Доступ проверен: 02 января 2018r.).
- Biodiversity International (2017r.). *Modern science meets traditional knowledge to improve crop breeding*. («Современная наука встречается с традиционными знаниями для улучшения селекции сельскохозяйственных культур»). <https://www.biodiversityinternational.org/news/detail/modern-science-meets-traditional-knowledge-to-improve-crop-breeding/> (Доступ проверен: 11 октября 2018r.).
- Blaney, R.J.P., Philippe, A.C.V., Pocock, M.J.O. и Jones, G.D. (2016r.). *Citizen science and Environmental Monitoring: Towards a Methodology for Evaluating Opportunities, Costs and Benefits*. («Гражданская наука и мониторинг окружающей среды: к методологии оценки возможностей, затрат и выгоды»). Wiltshire: UK Environmental Observation Framework. <http://www.ukEOF.org.uk/resources/citizen-science-resources/CostBenefitCitizenscience.pdf>.
- Bowser, A., Brenton, P., Stevenson, R., Newman, G., Schade, S., Bastin, L. и др. (2017r.). *Citizen science Association Data and Metadata Working Group: Report from CSA 2017 and Future Outlook*. («Рабочая группа по данным и метаданным Ассоциации гражданской науки: отчет CSA 2017 и перспективы будущего»). Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/wilson_171204_meta_data_f2.pdf.
- Chartered Property Casualty Underliner (2015r.). *Big Data and Analytics Webinar*. («Вебинар по большим данным и аналитике»). 7 апреля. <https://www.slideshare.net/PatriciaSaporito/cpcu-big-data-analytics-webinar-april-7-2015sdsdshshare>.
- Collaborative Partnership on Forests (2018r.). *About the collaborative partnership on forests*. («О совместном партнерстве по лесам»). <http://www.cpfweb.org/73947/en/> (Доступ проверен: 11 октября 2018r.).
- Conrad, C.S. и Hilchey, K.G. (2011r.). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. («Обзор гражданской науки и мониторинга окружающей среды на уровне сообществ: проблемы и возможности»). *Environmental Monitoring and Assessment* 176(1-4), стр. 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>.
- Cooper, D. и Kruglikova, N. (2018r.). *Augmented Realities: The Digital Economy of Indigenous Knowledge*. («Дополненные реальности: цифровая экономика знаний коренных народов»). International Labour Organization.
- Data Pop Alliance (н.д.). *Vision and members*. («Перспективы и участники»). Data Pop Alliance. <http://datapopalliance.org/about/vision-and-members/> (Доступ проверен: 02 июля 2018r.).
- Davies, S. (1994r.). Introduction: Information, Knowledge and Power. («Введение: информация, знания и сила»). *IDS Bulletin* 25(2), стр. 1–13. <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.1994.mp25002001.x>.
- Dell EMC and International Data Corporation (2014r.). *IDC study: Digital universe in 2020*. («Исследование IDC: Цифровая вселенная в 2020 году»). <https://www.emc.com/leadership/digital-universe/index.htm> (Доступ проверен: 05 мая 2018r.).
- Dickinson, J.L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R.L., Martin, J. и др. (2012r.). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. («Современное состояние гражданской науки как инструмента экологических исследований и вовлечения общественности»). *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(6), стр. 291–297. <https://doi.org/10.1890/110236>.
- Dickinson, J.L., Zuckerman, B. и Bonter, D.N. (2010r.). Citizen science as an ecological research tool: Challenges and benefits. («Гражданская наука как инструмент экологических исследований: проблемы и преимущества»). *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 41, стр. 149–172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>.
- Enchav, G.B. и Njibdi, I. (2014r.). *Sustaining and Enhancing Forests through Traditional Resource Management*. («Сохранение и улучшение лесов с помощью традиционного управления ресурсами»). Tebteba Foundation. <http://www.tebteba.org/index.php/content/276-sustaining-a-enhancing-forests-through-traditional-resource-management-volume-2>.
- Estonia Digital Society (н.д.). *x-road*. <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/> (Доступ проверен: 20 ноября 2018r.).
- Ferrari, M., de Jong, C. и Belohrad, V.S. (2015r.). Community-based monitoring and information systems (CBMIS) in the context of the Convention on Biological Diversity (CBD). («Системы мониторинга и информации на уровне сообществ (CBMIS) в контексте Конвенции о биологическом разнообразии (КБР)»). *Biodiversity* 16(2-3), стр. 57–67. <https://doi.org/10.1080/14888386.2015.1074111>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016r.). *Indigenous Peoples can feed the world*. («Коренные народы могут накормить мир»). Rome. <http://www.fao.org/3/a-c0386e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017r.). *6 ways indigenous peoples are helping the world achieve #ZeroHunger*. («6 способов, которыми коренные народы помогают миру достичь #нулевойголод»). <http://www.fao.org/indigenous-peoples/news-article/en/c/1029002> (Доступ проверен: 11 октября 2018r.).
- Forest Peoples' Programme (2016r.). *Local Biodiversity Outlooks: Indigenous Peoples and Local Communities Contributions to the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. A complement to the Fourth Edition of the Global Biodiversity Outlook*. («Перспективы местного биоразнообразия: вклад коренных народов и местных сообществ в реализацию Стратегического плана сохранения биоразнообразия на 2011–2020 годы. Дополнение к четвертому изданию «Глобальной перспективы в области биоразнообразия»). Development South Africa. Moreton-in-Marsh. <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/ibo-en.pdf>.
- Garcia-Soto, C., van der Meer, G.I., Busch, J.A., Delany, J., Domegan, C., Dubsky, K. и др. (2017r.). *Advancing Citizen Science for Coastal and Ocean Research: Position Paper 23*. («Продвижение гражданской науки в исследованиях прибрежных районов и океана: меморандум №23»). French, V., Kellett, P., Delany, J. и McDonough, N. (ред.). Ostend: European Marine Board. http://www.marineboard.eu/sites/marineboard.eu/files/public/publication/EMB_PP23_Citizen_Science_web_4.pdf.
- Genetic Resources Action International and Kalpvriksh (2002r.). *Traditional Knowledge of Biodiversity in Asia-Pacific: Problems of Piracy and Protection*. («Традиционные знания о биоразнообразии в Азиатско-Тихоокеанском регионе: проблемы пиратства и защиты»). New Delhi. <https://www.grain.org/article/entries/81-traditional-knowledge-of-biodiversity-in-asis-pacific-problems-of-piracy-and-protection.pdf>.
- Ghosh-Jerath, S., Singh, A., Kamboj, P., Goldberg, G. и Magsumbol, M.S. (2015r.). Traditional knowledge and nutritive value of indigenous foods in the orao tribal community of Jharkhand: An exploratory cross-sectional study. («Традиционные знания и пищевая ценность продуктов коренных народов в племенной общине ораонов в Джаркханде: поисковое перекрестное исследование»). *Ecology of Food and Nutrition* 54(5), стр. 493–519. <https://doi.org/10.1080/03670244.2015.1017758>.
- Global Learning and Observations to Benefit the Environment (2018r.). *About GLOBE program*. («О программе GLOBE»). <https://www.globe.gov/about/overview> (Доступ проверен: 20 июля 2018r.).
- Gonzales, A., Gilmer, A., Foley, R., Sweeney, J. и Fry, J. (2007r.). Developing and applying a user-friendly web-based GIS for participative environmental assessment. («Разработка и применение удобной Интернет-ГИС для совместной экологической оценки»). *Proceedings of the Geographical Information Science Research UK Conference*. Maynooth, 11-13 апреля 2007r. <http://eprints.maynoothuniversity.ie/1428/1/FoleyDevelopingGISRUK.pdf>.
- Google (2018r.). *Google reCAPTCHA: The new way to stop bots*. («Google reCAPTCHA: новый способ остановить ботов»). <https://www.google.com/recaptcha/intro/v3beta.html#f> (Доступ проверен: 26 мая 2018r.).
- Groff, S.P. (2017r.). 'Better data is the key for developing Asia to successfully implement the SDGs by 2030'. («Более точные данные – ключ к успеху развивающихся стран Азии в достижении ЦУР к 2030 году»). <https://blogs.adb.org/blog/data-matters-meet-sdgs> (Доступ проверен: 30 июня 2017r.).
- Group on Earth Observations (2014r.). *The GEOSS data sharing principles post-2015*. («Принципы обмена данными GEOSS после 2015 года»). http://www.earthobservations.org/documents/dswg/10_GEOSS%20Data%20Sharing%20Principles%20post%202015.pdf (Доступ проверен: 11 октября 2018r.).
- Haklay, M. (2013r.). Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation. («Гражданская наука и добровольная географическая информация: Обзор и типология участия»). В *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Berlin: Springer. стр. 105–122.
- Harvard Business Review (2016r.). *The Explainer: Big Data and Analytics*. («Разъяснитель: большие данные и аналитика»). <https://hbr.org/video/3633937151001/the-explainer-big-data-and-analytics> (Доступ проверен: 22 января 2018r.).
- Herweijer, C. (2018r.). *8 Ways AI can help save the planet*. («8 способов, которыми ИИ может помочь спасти планету»). [World Economic Forum <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/8-ways-ai-can-help-save-the-planet/>] (Доступ проверен: 21 февраля 2018r.).
- Hochachka, W.M., Fink, D., Hutchinson, R.A., Sheldon, D., Wong, W.-K. и Kelling, S. (2012r.). Data-intensive science applied to broad-scale citizen science. («Применение науки, содержащей большие объемы данных, в широкомасштабной гражданской науке»). *Trends in Ecology Evolution* 27(2), стр. 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.11.006>.
- Hoffmann, K. (2017r.). Using vessel data to study rescue patterns in the Mediterranean Sea. 20 September 2017 («Использование данных о судах для изучения схем спасения в Средиземном море»). 20 сентября 2017r. <https://www.unglobalpulse.org/news/using-vessel-data-study-rescue-patterns-mediterranean-sea>
- Houde, N. (2007r.). The six faces of traditional ecological knowledge: challenges and opportunities for Canadian co-management arrangements. («Шесть граней традиционных экологических знаний: проблемы и возможности для механизмов совместного управления в Канаде»). *Ecology Society* 12(2). <https://doi.org/10.5751/ES-02270-120234>.
- Independent Expert Advisory Secretariat (2014r.). *A World that Counts Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development*. («Мир, в котором происходит революция данных в интересах устойчивого развития»). New York, NY: United Nations. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20065/iaeg_world.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- International Business Machines (2017r.). *Extracting business value from the 4 V's of big data*. («Извлечение коммерческой выгоды из 4V больших данных»). International Business Machines Corporation http://www.ibmbigdatahub.com/sites/default/files/infographic_file/4Vs_Infographic_final.pdf
- International Data Corporation (2012r.). *Worldwide Big Data Technology and Services 2012-2015 Forecast*. («Всемирный прогноз технологий и услуг больших данных на 2012–2015 гг.»). International Data Corporation. http://ec.europa.eu/newsroom/das/document.cfm?doc_id=6242.
- International Rivers (2012r.). Citizen science Supports a Healthy Mekong. («Гражданская наука поддерживает здоровый Меконг»). *World Rivers Review* 4. https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/wrrdec_web.pdf.
- Japan Science and Technology Agency (2011r.). *National bioscience database center*. («Национальный центр базы данных по бионаукам»). <https://biosciencedbpc.jp/en/> (Доступ проверен: 20 ноября 2018r.).
- Jensen, M. (2017r.). *UNEP Sustainable Development Goals Initiatives Ontology*. («Онтология инициатив ЮНЕП по целям устойчивого развития»). <http://ncgia.buffalo.edu/OntologyConference/Abstract/Jensen.pdf>.
- Kidane, Y.G., Mancini, C., Mengistu, D.K., Frascaroli, E., Fadda, C., Pè, M.E. и др. (2017r.). Genome wide association study to identify the genetic base of smallerholder farmer preferences of durum wheat traits. («Полногеномное ассоциативное исследование для определения генетической основы предпочтений мелких фермеров в отношении свойств твердой пшеницы»). *Frontiers in Plant Science* 8(1230). <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01230>.
- Kim, S., Robson, C., Zimmerman, T., Pierce, J. и Haber, E.M. (2011r.). Creek watch: Pairing usefulness and usability for successful citizen science. («Creek watch: сочетание полезности и удобства



использования для успешной гражданской науки». *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Vancouver, 7-12 мая 2011 г. ACM 2125-2134 doi: <https://doi.org/10.1145/1978942.1979251>

Kirkpatrick, R. (2016r). 'The importance of big data partnerships for sustainable development'. 31 May 2016 («Важность партнерств в области больших данных для устойчивого развития»). 31 мая 2016г. <https://www.unglobalpulse.org/big-data-partnerships-for-sustainable-development>

Kostkova, P., Brewer, H., de Lusignan, S., Fottrell, E., Goldacre, V., Hart, G. и др. (2016r). Who owns the data? Open data for healthcare. («Кому принадлежат данные? Открытые данные для здравоохранения»). *Frontiers in Public Health* 4(7). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00007>

Kuhnlein, H.V., Erasmus, V., Spigeliski, D. и Burlingame, B. (ред.) (2013r). *Indigenous Peoples' Food Systems and Well-being: Interventions and Policies for Healthy Communities*. («Продовольственные системы и благополучие коренных народов: меры и политики для здоровых сообществ»). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/018/31444e/31444e.pdf>

Laine, C., Goodman, S.N., Griswold, M.E. и Sox, H.C. (2007r). Reproducible research: Moving toward research the public can really trust. («Воспроизводимые исследования: переход к исследованиям, которым общественность действительно может доверять»). *Annals of Internal Medicine* 146(6), стр. 450–453. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-6-200703200-00154>

Local Environmental Observer Network (2017r). *LEO reporter mobile app*. («Мобильное приложение «LEO reporter»). <https://www.leonetwerk.org/en/docs/about/mobile> (Доступ проверен: 11 октября 2018г.).

Masauley M. и Brennan T. (2016r). Data from drones: A new way to see the natural world. («Данные с дронов: новый способ увидеть мир природы»). *Resources for the Future*, 192, 25 мая 2016г. http://www.rff.org/files/document/file/RFF-Resources-192_DataFromDrones.pdf

Manley, L. (2015r). 'Open data for business tool: Learning from initial pilots'. 24 August 2015 «Открытые данные для бизнес-инструмента: обучение на первых этапах эксперимента». 24 августа 2015г. <http://blogs.worldbank.org/oc4d/open-data-business-tool-learning-initial-pilots>

Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. и др. (2011r). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. («Большие данные: новый рубеж для инноваций, конкуренции и производительности»). McKinsey Global Institute. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20Data%20The%20Next%20Frontier%20for%20Innovation/MGI_big_data_full_report_ashx

Mathieu, P., Borgeaud, M., Desnos, Y., Rast, M. и Brockmann, C. (2016r.). *ESA Earth Observation Open Science: Accelerating Data-Intensive Research in the Digital Age*. («Открытие науки наблюдений ESA Earth: ускорение исследований с большим объемом данных в цифровую эпоху»). IEEE Magazine.

Mazumdar, S., Wrigley, S. и Ciravegna, F. (2017r.). Citizen science and crowdsourcing for earth observations: An analysis of stakeholder opinions on the present and future. («Гражданская наука и краудсорсинг для наблюдений за Землей: анализ мнений заинтересованных сторон о настоящем и будущем»). *Remote Sensing* 9(1), стр. 87. <https://doi.org/10.3390/rs9010087>

McCallum, I., See, L., Sturt, T., Saik, C., Perger, C., Duerauer, M. и др. (2018r.). Engaging citizens in environmental monitoring via gaming. («Привлечение граждан к мониторингу окружающей среды с помощью игр»). *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* 13, стр. 15–23 <https://doi.org/10.2902/1725-0463.2018.13.art3>

Mesirov, J.P. (2010r.). Accessible reproducible research. («Доступное воспроизводимое исследование»). *Science* 327(5964), стр. 415–416. <https://doi.org/10.1126/science.1179653>

Молларра, А. (2017r.). Data science vs. big data vs. data analytics. («Наука о данных против больших данных против аналитики данных»). <https://www.simplilearn.com/data-science-vs-big-data-vs-data-analytics-article> (Доступ проверен: 27 апреля 2018г.).

Nakashima, D., McLean, K.G., Thurlup, H.D., Castillo, A.R. и Rubis, J.T. (2012r.). *Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. («Погодная неопределенность: традиционные знания для оценки изменения климата и адаптации»). Paris: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization and United Nations University. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002166/216613e.pdf>

Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S. и Crowston, K. (2012r.). The future of citizen science: Emerging technologies and shifting paradigms. Будущее гражданской науки: новые технологии и меняющиеся парадигмы. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(6), стр. 298–304. <https://doi.org/10.1890/1010294>

Olson, J.A. (2010r.). Data as a service: Are we in the clouds? («Данные как услуга: мы в облаках?») *Journal of Map and Geography Libraries* 6(1), стр. 76–78. <https://doi.org/10.1080/15420350903432739>

Open Data Charter (2015r). *International Open Data Charter*. («Международная хартия открытых данных»). https://opendatacharter.net/wp-content/uploads/2015/10/opendatacharter-charter_F.pdf

Porsanger, J. и Guttorm, G. (2011r.). *Working with Traditional Knowledge: Communities, Institutions, Information Systems, Law and Ethics*. («Работа с традиционными знаниями: сообщества, институты, информационные системы, право и этика»). Trondheim: Sámi University College. <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/177065>

Pottinger, L. (2012r.). *Why our rivers need a citizen science movement*. («Зачем нашим рекам движение гражданской науки»). <https://www.internationalrivers.org/resources/why-our-rivers-need-a-citizen-science-movement-7764>

Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers (2003r). Signed 21 May 2003. («Протокол о регистрах выбросов и переноса загрязнителей») Подписан 21 мая 2003г. https://www.unep.org/fileadmin/DAM/env/documents/2003/pp/ch_XXVII_13_ap.pdf

Pulse Lab Kampala (2017r.). Using machine learning to analyse radio content in Uganda: Opportunities for sustainable development and humanitarian action. 11 September 2017 («Использование машинного обучения для анализа радио контента в Уганде: возможности для устойчивого развития и гуманитарной деятельности»). 11 сентября 2017г. <https://www.unglobalpulse.org/news/using-machine-learning-accelerate-sustainable-development-solutions-uganda-0> (Доступ проверен: 6 ноября 2017г.).

Raygorodetsky, G. (2017r.). 'Braiding science together with indigenous knowledge'. («Объединение науки и знаний коренных народов»). *Observations*, 21 декабря 2017г. <https://blogs.scientificamerican.com/observations/braiding-science-together-with-indigenous-knowledge/>

Roelfsema, C., Thurstan, R., Beger, M., Dudgeon, C., Loder, J., Kovacs, E. и др. (2016r.). A citizen science approach: A detailed ecological assessment of subtropical reefs at Point Lookout, Australia. («Подход гражданской науки: подробная экологическая оценка субтропических рифов в Пойнт-Лукаут, Австралия»). *PLoS ONE* 11(10), e0163407. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163407>

Rominger, J. и Ikeda, S. (2015r.). The role of big data in solving environmental problems. («Роль больших данных в решении экологических проблем»). *Gradient Trends Risk Science and Application*, Fall 2015, стр. 64. <https://gradientcorp.com/pdfs/newsletter/Trends64.pdf>

Rotman, D., Preece, J., Hammock, J., Procita, K., Hansen, D., Parr, C. и др. (2012r.). Dynamic changes in motivation in collaborative citizen-science projects. («Динамические изменения мотивации в

совместных проектах граждан и науки»). *Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*, стр. 217–226. <https://doi.org/10.1145/2145204.2145238>

Secretariat of the Convention on Biodiversity (н.д.). *Article 8(j) - Traditional Knowledge, Innovations and Practices*. («Статья 8(j) – Традиционные знания, инновации и практики»). <https://www.cbd.int/traditional/> (Доступ проверен: 14 марта 2018г.).

See, L., Fritz, S., Dias, E., Hendriks, E., Mijling, V. и Snik, F. (2016r.). Supporting earth-observation calibration and validation: A new generation of tools for crowdsourcing and citizen science. («Поддержка калибровки и проверки результатов наблюдения Земли: новое поколение инструментов для краудсорсинга и гражданской науки»). *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine* 4(3), стр. 38–50. <https://doi.org/10.1109/MGRS.2015.2498840>

Shirk, J., Ballard, H., Wilderman, C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R. и др. (2012r.). Public participation in scientific research: A framework for deliberate design. («Участие общественности в научных исследованиях: основа для сознательного дизайна»). *Ecology and Society* 17(2), стр. 29. <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>

Spitz, R., Pereira, C., Leite, L.C., Ferranti, M.P., Kogut, R., Oliveira, W. и др. (2017r.). Gamification, citizen science and civic engagement: In search of the common good. («Геймификация, гражданская наука и гражданская активность: в поисках общего блага»). *Balance-Unbalance* 2017. Plymouth, 21-23 августа 2017г. <http://balance-unbalance2017.org/events/gamification-citizen-science-and-civic-engagement-in-search-of-the-common-good/>

Stodden, V. (2014r.). *What scientific idea is ready for retirement?* («Какая научная идея готова уйти на пенсию?») [Edge Foundation] <https://www.edge.org/responses/what-scientific-idea-is-ready-for-retirement> (Доступ проверен: 05 июня 2018г.).

Storksdiack, M., Shirk, J.L., Sappadonna, J.L., Domroese, M., Göbel, C., Haklay, M. и др. (2016r.). Associations for citizen science: Regional knowledge, global collaboration. («Ассоциации гражданской науки: региональные знания, глобальное сотрудничество»). *Citizen Science: Theory and Practice* 1(2), стр. 1–10. <https://doi.org/10.5334/cstp.55>

Takahashi, D. (2017r.). *Got It debuts knowledge-as-service that uses AI to help you find human experts*. («Got It представляет собой концепцию «знания как услугу», в которой искусственный интеллект помогает вам находить экспертов-людей»). [VentureBeat] <https://venturebeat.com/2017/06/06/got-it-debuts-knowledge-as-a-service-that-uses-ai-to-find-you-human-experts/> (Доступ проверен: 22 февраля 2018г.).

Tebtebba Foundation (2015r.). *Mapping our lands and waters: Protecting our future. Global Conference on Community Participatory Mapping in Indigenous Peoples' Territories*. («Картирование наших земель и вод: защита нашего будущего»). North Sumatra, 25-27 августа 2013г. <http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2017/01/mapping-our-lands-waters-protecting-our-future.pdf>

Tengö, M., Brondizio, E.S., Elmqvist, T., Malmer, P. и Spierenburg, M. (2014r.). Connecting diverse knowledge systems for enhanced ecosystem governance: The multiple evidence base approach. («Соединяя различные системы знаний для улучшенного экосистемного управления: подход к использованию множественной доказательной базы»). *Ambio* 43(5), стр. 579–591. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0501-3>

The world's most valuable resource is no longer oil, but data (2017r.). («Самый ценный ресурс в мире – уже не нефть, а данные»). *The Economist*, 6 мая. <https://www.economist.com/news/leaders/21721656-data-economy-demands-new-approach-antitrust-rules-worlds-most-valuable-resource>

Thomas, R. и McSharry, P. (2015r.). *Big Data Revolution: What Farmers, Doctors and Insurance Agents Teach Us About Discovering Big Data Patterns*. («Революция больших данных: чему нас учат фермеры, врачи и страховые агенты об открытии моделей больших данных»). Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Big+Data+Revolution%3A+What+farmers%2C+doctors+and+insurance+agents+teach+us+about+discovering+big+data+patterns-p-9781118943717>

Tsuiji, L.J.S. (1996r.). Cree traditional ecological knowledge and science: A case study of the sharp-tailed grouse, *Tympanuchus phasianellus phasianellus*. («Традиционные экологические знания и наука кри: пример острохвостого тетерева, *Tympanuchus phasianellus phasianellus*). *The Canadian Journal of Native Studies* XVI (1), стр. 67–79. <http://www3.brandonu.ca/cjns/16.1/tsuji.pdf>

Tsuiji, L.J.S. и Ho, E. (2002r.). Traditional environmental knowledge and western science: In search of common ground. («Традиционные экологические знания и западная наука: в поисках общей позиции»). *Canadian Journal of Native Studies* 22(2), стр. 327–360. http://www3.brandonu.ca/cjns/22.2/cjnsv.22no.2_pg327-360.pdf

Uitto, J. (2016r.). Use of big data in environmental evaluation: A focus session on use of new technologies in M&E and implications for evaluation. («Использование больших данных в экологической оценке: фокус-сессия, посвящённая использованию новых технологий в М&Е и их последствиям для оценки»). 19th Meeting of the DAC Network on Development Evaluation. Paris, 26-27 апреля 2016г. <https://www.gefio.org/sites/default/files/ieo/ieo-documents/Presentation-big-data.pdf>

United Nations (1998r.). *Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters*. («Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды»). https://treaties.un.org/pages/viewdetails.aspx?src=ind&mdsg_no=xxvii-13&chapter=27&clang=en (Доступ проверен: 24 января 2018г.).

United Nations (2014r.). Resolution adopted by the General Assembly on 29 January 2014. Fundamental Principles of Official Statistics. («Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 29 января 2014 года. Основные принципы официальной статистики»). A/RES/68/261 New York, NY <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/FP-New-F.pdf>

United Nations (2015r.). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). New York, NY. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

United Nations (2016r.). *The Sustainable Development Goals Report 2016*. («Отчёт о целях в области устойчивого развития за 2016 год»). New York, NY. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The%20Sustainable%20Development%20Goals%20Report%202016.pdf>

United Nations (2018a). *About*. («Об организации») <https://www.unglobalpulse.org/about-new> (Доступ проверен: 11 октября 2018г.).

United Nations (2018b). *News*. («Новости») <https://www.unglobalpulse.org/blog> (Доступ проверен: 11 октября 2018г.).

United Nations (2018c). *Big Data: News*. («Большие данные. Новости»). <https://unstats.un.org/bigdata> (Доступ проверен: 11 октября 2018г.).

United Nations, General Assembly (2007r.). *United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples*. («Декларация ООН о правах коренных народов»). New York. https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_en.pdf

United Nations (н.д.). *Indigenous Peoples: 2030 Agenda for Sustainable Development*. («Коренные народы: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»). <https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/2016/Docs-updates/Indigenous-Peoples-and-the-2030-Agenda-with-indicators.pdf>



United Nations Convention to Combat Desertification (2016r.). *Report of the Conference of the Parties on its Twelfth Session, held in Ankara from 12 to 23 October 2015 Part two: Action Taken by the Conference of the Parties at its Twelfth Session - Addendum* («Отчёт Конференции Сторон о работе её двенадцатой сессии, состоявшейся в Анкаре с 12 по 23 октября 2015 года. Часть вторая: действия, принятые Конференцией Сторон на её двенадцатой сессии – Дополнение») 12-23 октября. ICCD/COP (12)/20/Add.1. https://www.unccd.int/sites/default/files/sessions/documents/ICCD_COP12_20_Add.1/20add1eng.pdf.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2013r.). *Agricultural Landscapes*. («Сельскохозяйственные ландшафты»). October 2013 (69). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization <http://es.calameo.com/read/00332997247675cccafla>

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2017r.). *Local Knowledge, Global Goals*. («Локальные знания, глобальные цели»). Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002595/259599e.pdf>.

United Nations Environment Programme (2012r.). *Global Environment Outlook-5: Environment for the Future We Want*. («Глобальная экологическая перспектива-5: Окружающая среда для будущего, которое мы хотим»). Nairobi: United Nations Environment Programme. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GE05_report_full_en.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

United States Environmental Protection Agency (н.д.). *AirNow*. <https://airnow.gov/>. (Доступ проверен: 20 ноября 2018r.).

United States National Aeronautics and Space Administration (2018r.). *Engaging citizen scientists with GPM*. («Привлечение гражданских ученых к GPM»). <https://pmm.nasa.gov/articles/engaging-citizen-scientists-gpm> (Доступ проверен: 20 июля 2018r.).

University of the West of England, Science Communication Unit (2013r.). *Science for Environment Policy In-depth Report: Environmental Citizen Science*. («Наука для экологической политики. Подробный отчет: экологическая гражданская наука»). Report produced for the European Commission. http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR9_en.pdf.

UrbanEmissions.info (2016r.). *Air quality forecasting for all India*. («Прогноз качества воздуха для всей Индии»). <http://www.urbanemissions.info/> (Доступ проверен: 11 октября 2018r.).

Vacarelu, F. (2017r.). 'New paper from UN Global Pulse and UNHCR explores use of digital data for insights into forced displacement'. («В новом документе UN Global Pulse и УВКБ ООН исследуется использование цифровых данных для понимания насильственного перемещения»).

<https://www.unglobalpulse.org/news/new-paper-un-global-pulse-and-unhcr-explores-use-digital-data-insights-forced-displacement> (Доступ проверен: 6 ноября 2017r.).

Van Vliet, K. и Moore, C. (2016r.). Citizen science initiatives: Engaging the public and demystifying science. («Инициативы в области гражданской науки. привлечение общественности и демистификация науки»). *Journal of Microbiology and Biology Education* 17(1), стр. 13–16. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v17i1.1019>

Vidal, J. (2016r.). The tribes paying the brutal price of conservation. («Племена платят жесткую цену за сохранение»). *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/global-development/2016/aug/28/exiles-human-cost-of-conservation-indigenous-peoples-eco-tourism>.

Webb, A. и Usher, D. (2017r.). 'New vulnerability monitoring platform to assist drought-affected populations in Indonesia'. («Новая платформа мониторинга уязвимости для оказания помощи пострадавшему от засухи населению Индонезии»). <https://www.unglobalpulse.org/news/new-vulnerability-monitoring-platform-assist-drought-affected-populations-indonesia>

Wells, T.N.C., Willis, P., Burrows, J.N. и van Huijsduijnen, R.H. (2016r.). Open data in drug discovery and development: Lessons from malaria. («Открытые данные в открытии и разработке лекарств: уроки малярии»). *Nature Reviews Drug Discovery* 15(10), стр. 661–662. <https://doi.org/10.1038/nrd2016.154>

Williams, T. и Hardison, P. (2013r.). Culture, law, risk and governance: Contexts of traditional knowledge in climate change adaptation. («Культура, право, риск и управление: контексты традиционных знаний в адаптации к изменению климата»). *Climate Change*, стр. 531–544. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0850-0>

World Bank (2016a). *The World Bank Annual Report 2016*. («Годовой отчет Всемирного банка за 2016 год»). Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24985/9781464808524.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

World Bank (2016b). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. («Доклад о мировом развитии 2016r.: цифровые дивиденды»). Washington, D.C: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/9781464806711.pdf>

World Intellectual Pr







Приложения





Приложение 1-1: Миссия шестой Глобальной экологической перспективы

В рамках мандата Программы ООН по окружающей среде по постоянному наблюдению за окружающей средой государства-члены попросили Программу ООН по окружающей среде продолжить рассмотрение экологического измерения ЦУР, лежащих в основе Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (United Nations 2015a). ГЭП-6 – мощный инструмент для усиления роли Программы ООН по окружающей среде в научно-политическом взаимодействии с множеством функций:

- ❖ Поддерживать ключевую роль Программы ООН по окружающей среде в предоставлении оценок, политического анализа, комплексной аналитики и подходов к реализации экологического измерения ЦУР, включая последующие действия и процесс обзора;
- ❖ Быть инструментом Программы ООН по окружающей среде для поддержки государств-членов, основных групп, заинтересованных сторон и подразделений системы ООН в реализации Повестки дня на период до 2030 года через Общесистемные стратегии ООН в области окружающей среды, принятые в 2016 году;
- ❖ Помогать Программе ООН по окружающей среде согласовывать своё стратегическое планирование с Повесткой дня на период до 2030 года и укреплять сотрудничество с остальной частью системы ООН, и при этом включить окружающую среду в глобальные нормативные рамки и решать возникающие экологические проблемы (UNEP 2016d).

Оценка ГЭП-6 также поддерживает основные принципы Программы ООН по окружающей среде по реализации экологического аспекта Повестки дня на период до 2030 года, включая следующие принципы:

- a. Универсальность [все люди – через границы – коллективные действия]: Повестка дня на период до 2030 года носит глобальный характер и распространяется на всех людей во всех странах. Это общая повестка дня, требующая коллективного ответа со стороны международного сообщества, правительств, бизнеса и групп граждан.
- b. Права человека и равенство [путь к справедливому, правовому и устойчивому миру]: Повестка дня на период до 2030 года поощряет более равномерное распределение богатств и ресурсов, равный доступ к возможностям, информации и верховенству закона; включая разработку новых подходов, укрепляющих потенциал на всех уровнях общества.
- c. Интеграция [действовать как гармоничное целое]:

прежние подходы рассматривали социальные, экологические и экономические аспекты устойчивого развития как несвязанные столпы, но новая повестка дня объединяет и уравнивает их всех.

- d. Инновации [изобретение – главный ключ к прогрессу]: ускорение и передача технологических инноваций – ключ к реализации Повестки дня на период до 2030 года. Миру потребуются новые пути инноваций, основанные на формальной науке, традиционных знаниях и здравом смысле граждан (UNEP 2015b).

По сравнению с предыдущими ГЭП, шестое издание обеспечивает первую интегративную основу в свете глобальных мегатенденций, поддерживаемых различными источниками открытых и доступных данных и информации, а также плюралистической базой знаний с должным учётом гендерных аспектов и молодёжи, знаний коренных народов и культурного измерения. Также новым в этой редакции является интеграция и обсуждение экономических аспектов устойчивого развития и аспекта социальной справедливости на протяжении всей оценки, не только для повышения общей актуальности политики, но и для того, чтобы подчеркнуть, что изменение и ухудшение состояния окружающей среды оказывают огромное давление на глобальное экономическое процветание, социальную справедливость и общее благополучие человека. ГЭП-6 также отражает влияние экономического процветания и социальной справедливости на деградацию окружающей среды.

Процесс ГЭП заложил основу для непрерывной и интенсивной социально-экономической и экологической оценки в соответствующих масштабах, с тематической, а также комплексной направленностью, позволяющей и информирующей общественные преобразования и отслеживания целей и задач ЦУР, а также ранее согласованных на международном уровне экологических целей. Таким образом, ГЭП-6 направлена на то, чтобы помочь государствам-членам, международным организациям и основным группам (например, неправительственным организациям) позиционировать себя на наиболее эффективном пути перехода к устойчивому будущему в различных временных рамках (2030/2050гг.), учитывая обширную взаимозависимость между окружающей средой и благополучием людей (например, «Здоровая планета – здоровые люди»).

Приложение 1-2: Ряд комплексных экологических оценок, на которые опирается шестая Глобальная экологическая перспектива



ГЭП-6 опирается и объединяет результаты основных глобальных экологических оценок, включая МГЭИК, МНПБЭУ и т.д.

Таблица А.1: Примеры глобальных экологических оценок и их связи с ГЭП-6

Оценка	Ведущая организация	Ссылка на сайт	Цели	Связи с ГЭП-6
Отчёты об оценке Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)	ЮНЕП, ВМО	http://www.ipcc.ch/	Предоставлять политикам регулярные оценки научной основы изменения климата, его последствий и будущих рисков, а также варианты адаптации и смягчения последствий	Результаты использовались в качестве ключевого ориентира при рассмотрении изменения климата как сквозной проблемы, затрагивающей все другие темы, включая политические меры и прогнозы.
Глобальные и региональные оценки биоразнообразия и экосистемных услуг (МНПБЭУ)	ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ПРООН	http://www.ipbes.net/	Оценка состояния и тенденций в области биоразнообразия и экосистемных услуг, предоставляемых обществу, в ответ на запросы принимающих решения лиц. Укрепление научно-политического взаимодействия в области биоразнообразия и экосистемных услуг в целях сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, долгосрочного благополучия людей и устойчивого развития.	Результаты использовались в качестве ключевого справочного материала для глав о состоянии окружающей среды, посвящённых биоте, суше, пресной воде и океанам. Результаты были использованы в качестве основы также в Части В («Политики и руководство») и Части С («Перспективы»).
Глобальная перспектива в области биоразнообразия (GBO) IV	Конвенция о биологическом разнообразии (КБР)	https://www.cbd.int/gbo4/	Периодически оценивать и обобщать последние данные о состоянии биоразнообразия и делать выводы, относящиеся к дальнейшей реализации Конвенции.	Использована как ключевая ссылка в тематической главе о биоразнообразии, включая политические меры и прогнозы.
Программа оценки водных ресурсов мира (WWAP)	ЮНЕСКО, Межведомственное агентство ООН (ООН-Вода)	http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap	Всесторонний обзор, дающий общую картину состояния мировых ресурсов пресной воды и направленный на предоставление принимающим решения лицам инструментов для обеспечения устойчивого использования водных ресурсов. Обеспечить механизм для мониторинга изменений в ресурсе и управлении им, одновременно отслеживая прогресс в достижении целей, особенно ЦРТ/ЦУР. Предлагать передовой опыт, а также углублённый теоретический анализ, чтобы помочь стимулировать идеи и действия для лучшего управления в водном секторе.	Отчёты в рамках WWAP и их результаты послужили основой для тематической главы по пресной воде и смежным сквозным вопросам, включая политические меры и прогнозы.
Оценка Мирового океана I (2015г.)	Группа экспертов регулярного процесса/ Генеральная Ассамблея ООН	http://www.worldoceanassessment.org/	Глобальный механизм обзора состояния морской среды, включая социально-экономические аспекты, на постоянной основе путём предоставления регулярных оценок на глобальном и надрегиональном уровнях и комплексного обзора экологических, экономических и социальных аспектов.	Результаты первой Оценки Мирового океана послужили отправной точкой для тематической главы, посвящённой океанам и побережьям, а также соответствующим сквозным вопросам, включая политические меры и прогнозы.



Оценка	Ведущая организация	Ссылка на сайт	Цели	Связи с ГЭП-6
Глобальная оценка деградации земель/ Глобальная оценка здоровья почв (2015г.)	ФАО, ЮНЕП	http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/global-soil-health-indicators-and-assessment/jp/	Обеспечить глобальную научную оценку текущего и прогнозируемого состояния почв на основе анализа региональных данных и опыта; изучить последствия этих почвенных условий для продовольственной безопасности, изменения климата, качества и количества воды, биоразнообразия, а также здоровья и благополучия человека; завершить серией рекомендаций для политиков и других заинтересованных сторон.	Результаты этих оценок послужили отправной точкой для тематической главы, посвящённой земле и соответствующим сквозным вопросам, таким как продовольственная безопасность, включая политические меры и прогнозы.
Глобальная земельная перспектива (GLO) (2017г.)	КБО ООН	http://www.unccd.int/publications/global-land-outlook	GLO представляет собой обзор состояния земли и чёткий набор мер по оптимизации землепользования, управления и планирования и, таким образом, создания синергии между секторами в предоставлении товаров и услуг земли. Этот комплексный подход является основой концептуальных рамок нейтралитета деградации земель, цели, рассматриваемой как движущая сила для реализации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) и важной части Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.	Результаты GLO были использованы для тематической главы о земле и почве и соответствующих сквозных вопросов, как продовольственная безопасность, включая политические меры и прогнозы.
Глобальные перспективы по обращению с отходами (2015г.)	ЮНЕП, Международная ассоциация по обращению с твёрдыми отходами	http://www.unep.org/ourplanet/september-2015/unep-publications/global-waste-management-outlook	Оценить глобальное состояние обращения с отходами. Разработать целостный подход к управлению отходами и признать управление отходами и ресурсами как важный фактор устойчивого развития и смягчения последствий изменения климата. В дополнение к целям в области устойчивого развития Повестки дня в области развития на период после 2015 года/ЦУР, в Перспективе сформулированы Глобальные цели управления отходами и Глобальный призыв к действиям для достижения этих целей.	Результаты Глобальной перспективы по обращению с отходами использовались в качестве основного справочного материала для решения ключевых проблем управления отходами и ресурсами, являющимися сквозными вопросами в рамках ГЭП-6, включая политические меры и прогнозы
Глобальная перспектива химических веществ (GCO) I	ЮНЕП	http://www.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/policy-and-governance/global-chemicals-outlook	Разработать комплексное экологическое понимание и актуальную оценку тенденций и изменений, влияющих на производство и использование химических веществ, их воздействие на здоровье и окружающую среду, экономические последствия и политические варианты на протяжении всего их жизненного цикла. GCO I призвана быть информативной, чтобы проиллюстрировать как экономический интерес, так и необходимость инвестировать в рациональное управление химическими веществами.	Результаты Глобальной перспективы химических веществ I использовались в качестве основного справочного материала для решения ключевых проблем, связанных с химическими веществами, в качестве сквозных вопросов в рамках ГЭП-6, включая политические меры и прогнозы



Оценка	Ведущая организация	Ссылка на сайт	Цели	Связи с ГЭП-6
Глобальная оценка ртути (2002/2008/2013/2018)	ЮНЕП	http://web.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/technology-and-metals/mercury/global-mercury-assessment	Глобальная оценка ртути предоставляет самую последнюю доступную информацию о мировых выбросах, сбросах и переносе ртути в атмосфере и водной среде. Глобальная оценка ртути предназначена служить основой для принятия решений, при этом особое внимание уделяется антропогенным выбросам (ртуть, попадающая в атмосферу) и сбросам (ртуть, поступающая в воду и на сушу), то есть связанным с деятельностью человека.	Результаты последней Глобальной оценки ртути (2013/2018гг.) использовались в качестве справочной информации в тематической главе, посвящённой воздуху, сквозной теме химических веществ, включая политические меры и прогнозы.
Глобальная гендерная и экологическая перспектива (GGEO) (2016г.)	ЮНЕП	http://web.unep.org/ggeo	GGEO впервые предоставляет всесторонний глобальный обзор взаимосвязей между гендером и окружающей средой в контексте ЦУР и Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Её цели заключаются в том, чтобы дать возможность лучше понять окружающую среду через призму гендера, поддержать лучшую интеграцию гендерных перспектив при разработке и реализации экологических политик на международном и национальном уровнях, а также добиться воздействия через партнёрства.	В Главах 4 и 17, посвящённых общим вопросам, GGEO послужила основой для формулировок, связанных с гендерной проблематикой. Поскольку GGEO специально изучает гендерные аспекты различных экологических областей, политик, данных и подходов, идеи GGEO также включены в несколько других глав и разделов ГЭП-6.



Приложение 1-3: Теория изменений для шестой Глобальной экологической перспективы (ГЭП-6)

Основанная на принципах комплексных экологических оценок, теория изменений в ГЭП-6 встроена в её структуру и цель и основана на социальном процессе, движущим сообщество институтов и людей к новому способу (стратегического) мышления и (целенаправленному) действию. Благодаря этому социальному процессу доказательства, представленные в оценке ГЭП-6, считаются законными, достоверными и актуальными (значимыми) для сообщества, что способствует их принятию в качестве вклада в улучшенную экологическую политику, которая, в свою очередь, помогает добиться прогресса в направлении устойчивого развития.

ГЭП-6 направлена на создание изменений посредством процесса, включающего данные, науку, экспериментальные и совместные подходы. Она использует междисциплинарные подходы для создания основанных на знаниях выводов. ГЭП-6 также направлена на создание изменений, подчёркивая преимущества и возможности для граждан и сообществ от достижения изменений, пусть и разрушительных. Новые наблюдения Земли и другие технологии революционизировали нашу способность понимать изменения окружающей среды и их влияние на благополучие людей и наоборот. ГЭП-6

направлена на информирование о результатах оценки таким образом, чтобы это могло повлиять на действия заинтересованных сторон и политиков. Это, в свою очередь, способствует разработке более подходящих, справедливых и эффективных ответных политических мер, включая смещение инвестиций, производства, распределения и потребления в более устойчивые направления, а также повышение потенциала управления в различных масштабах.

На **Рисунке А.1** показано, какое воздействие оказывает ГЭП благодаря своему влиянию на действия людей:

Действия и процесс

Процесс «Глобальная экологическая перспектива» разработан на основе консультаций с правительствами и другими заинтересованными сторонами. На основе этих консультаций, назначения государственных должностных лиц, заинтересованных сторон и экспертов, которые будут вовлечены в процесс, создают сообщество, которое будет следовать за процессом и находиться под влиянием процесса. Регулярные встречи и телеконференции необходимы для того, чтобы сообщество было вовлечено в процесс, а также для получения их советов, чтобы они

Рисунок А.1: Теория изменений ГЭП-6





чувствовали себя ответственными за процесс и продукт. Процессы экспертной оценки и межправительственного обзора позволяют более широкому сообществу экспертов, государственных должностных лиц и заинтересованных сторон делиться своими советами и опытом, а также получать более высокий уровень участия. Члены сообщества, мотивированные чувством собственности через своё участие в процессе, становятся посланниками сообщений ГЭП.

Результаты

Четыре основных результата процесса ГЭП оформляют доказательства и обоснование выводов, которые повлияют на будущий путь политик в области окружающей среды и устойчивого развития. Эти результаты включают:

- ❖ Шесть региональных экологических оценок, представляющих актуальную политическую информацию, имеющую практическую ценность на региональном или национальном уровнях. Эти региональные оценки позволяют более внимательно относиться к результатам на уровне, на котором могут действовать правительства. Они также привлекают различные географические группы к процессу внедрения результатов ГЭП;
- ❖ После публикации региональных оценок выпускается глобальная экологическая оценка, которая может рассматривать более широкие вопросы, как состояние окружающей среды в мире, представляя результаты на уровне, на котором правительства могут действовать вместе.
- ❖ Один из основных вопросов справедливости, связанных с экологическим анализом, заключается в том, как экологические воздействия и действия дифференцируются по признаку гендера. По этой причине существует системная связь с «Глобальной гендерной и экологической перспективой».
- ❖ Выводы и новые знания ГЭП следует переводить и распространять посредством подготовки учебных и информационных материалов, чтобы стимулировать дальнейшее наращивание потенциала. Наращивание потенциала делает ГЭП доступной для гораздо более широкой аудитории, такой как молодёжь и преподаватели, и позволяет более широко продвигать выводы и новые рекомендуемые направления, тем самым усиливая влияние ГЭП на изменение окружающей среды в течение более длительного периода и усиливая долгосрочную устойчивость этих изменений.

Драйверы, допущения и риски

Основное допущение процесса оценки состоит в том, что результаты будут считаться законными, научно достоверными и актуальными для намеченных аудиторий, особенно для правительств. Эти три критерия определены как:

- ❖ **Легитимность:** считается беспристрастной, уважающей различные точки зрения заинтересованных сторон и соответствующей закону или официальным правилам.
- ❖ **Достоверность:** считается научно обоснованной и авторитетной. Создание информации, которой можно верить и которой можно доверять.

- ❖ **Актуальность:** считается своевременной и связанной с потребностями конечных пользователей.

ГЭП обеспечивает легитимность, достоверность и актуальность несколькими способами, основанными на определённых допущениях и подверженным некоторым рискам, включая:

- ❖ Правительства предоставляют чёткие полномочия по составлению ГЭП и правительства помогают определить некоторые ключевые параметры, как временные рамки, организационная структура, план работы, план для анализа и т.д.
- ❖ Достаточное финансирование предоставляется в соответствии с ясным планом работ, который разрабатывается и утверждается Секретариатом в консультации с соответствующими консультативными органами, являющимися частью процесса.
- ❖ Для подготовки доклада привлекается достаточно большая и разнообразная группа авторов и экспертов, чтобы они обеспечивали научную достоверность оценки и могли посвятить соответствующее количество времени анализу и составлению глав в течение утверждённого периода рабочей программы. Сюда входят рецензенты и другие эксперты, работающие вне основного редакционного процесса.
- ❖ Осуществляется активный процесс переговоров по сопутствующим продуктам, предназначенным для политиков (например, «Резюме для политиков»), являющийся прозрачным и учитывающим мнения всех государств-членов. Эти продукты помогают повысить легитимность процесса оценки и, при соответствующем одобрении, могут повысить доверие к этим продуктам.

Итоги

Итоги процесса ГЭП сосредоточены на повышении осведомлённости о текущем состоянии окружающей среды, знании о возможных политических решениях, включая будущие последствия бездействия и будущие выгоды от следования определённым путям для достижения экологических целей. Для достижения этих целей результаты оценки должны быть поняты или использованы различными участниками и применяться в их повседневной работе и личной жизни:

- ❖ Политические аналитики должны получать доступ к результатам ГЭП и понимать их, используя надлежащим образом для информирования принимающих решения лиц;
- ❖ В более широком смысле, правительства (и, возможно, другие негосударственные субъекты) должны понимать полученные данные, чтобы использовать их для продвижения своей политической работы. Правительства также, при желании, могут использовать методологию ГЭП для подготовки своих собственных региональных, национальных или субнациональных оценок.
- ❖ ООН и другие международные организации должны уметь понимать и применять выводы ГЭП в своей собственной оценке, политической работе и практике.
- ❖ Гражданское общество и неправительственные организации должны уметь понимать и применять



результаты ГЭП в своей собственной работе, например, воздействуя на политические процессы и процессы принятия решений в отношении окружающей среды.

Влияние

Влияние ГЭП будет оцениваться по реакциям и действиям, которые правительства, учреждения и люди предпринимают в своей работе и в повседневной жизни. Чтобы усилить влияние ГЭП, Программа ООН по окружающей среде способствует действиям в следующих областях:

- ❖ Помощь странам в укреплении взаимодействия между наукой и политикой посредством продвижения результатов и процесса ГЭП;

- ❖ Содействие принятию и использованию основанных на фактах решений на основе выводов ГЭП, её различных производных продуктов и других научных источников;
- ❖ Поощрение, прямое или косвенное, изменений на региональном и национальном политическом уровнях, соответствующим докладам и процессу ГЭП.

Теория изменений для ГЭП поддерживает различных участников, включая национальные правительства, в достижении прогресса в достижении Целей устойчивого развития. Этому может способствовать включение выводов ГЭП в политический процесс и реализацию Повестки дня на период до 2030 года.

Приложение 1-4: Структура и обоснование заявлений о доверии, использованных в шестой «Глобальной экологической перспективе»



Рекомендации научно-консультативного совета

Этот документ адаптирован из руководства, разработанного Межправительственной научно-политической платформой по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ), IPBES/5/INF/6.

Разработка и применение степени уверенности

Описание и передача уверенности и неопределённости в выводах имеет важное значение для обеспечения научной достоверности процесса оценки, помогает заинтересованным сторонам и принимающим решения лицам понимать силу и вес основополагающей доказательной базы и ведёт к принятию более обоснованных решений. Это руководство предназначено для помощи авторам «Глобальной экологической перспективы» (ГЭП-6) в последовательном и прозрачном описании уверенности и неопределённости, связанных с их выводами. В записке предлагается общий подход и откалиброванный язык, который можно широко использовать для выработки экспертных суждений, а также для оценки и передачи степени уверенности.

Что такое уверенность?

Использование заявлений об уверенности в оценках отражает степень убеждённости авторов в выводах (данных и информации), представленных в их главах. Низкая достоверность описывает ситуацию, когда у нас есть неполные знания и поэтому мы не можем полностью объяснить результат или надёжно предсказать будущий результат, тогда как высокая достоверность означает, что мы обладаем обширными знаниями и можем объяснить результат или предсказать будущий результат с гораздо большей уверенностью.

Термины уверенности всегда должны использоваться в трёх ключевых частях оценки:

1. Они должны быть отнесены к ключевым выводам в **Основных положениях** технических глав доклада об оценке.
2. Их следует использовать для основных выводов в любом **Техническом резюме**, подготовленном на основе главного доклада.
3. Их следует использовать в **Резюме для политиков**.

Не обязательно применять термины доверия по всему основному тексту доклада об оценке. Тем не менее, в некоторых частях основного текста, в областях, где существует ряд точек зрения, которые необходимо описать, могут применяться термины доверия, если это сочтено подходящим командой авторов. Ни в коем случае нельзя использовать эти термины в разговорной речи или случайно, чтобы не запутать читателей. Используйте эти термины только в том случае, если вы выполнили рекомендуемые шаги для оценки уверенности.

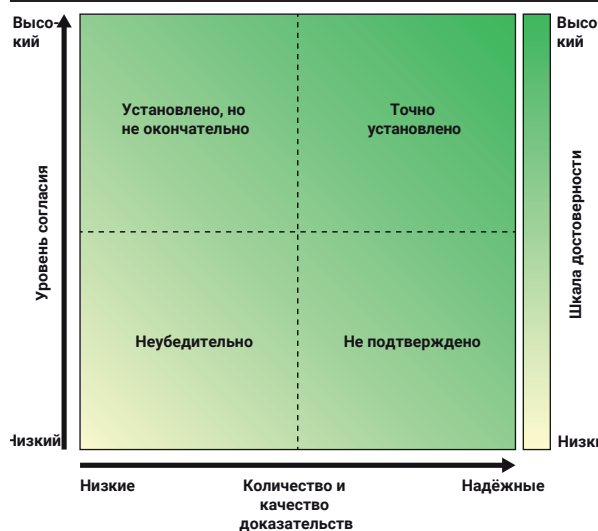
Оценивая уверенность

По мере разработки своих ключевых выводов группы авторов должны оценивать связанные доказательства и согласие в рамках доказательной базы. В зависимости от характера оцениваемых доказательств группы могут использовать либо качественный уровень уверенности, либо количественно оценить неопределённость вывода вероятностным методом. Качественные оценки достоверности отражают экспертное суждение о согласии и доказательствах. Количественные оценки уверенности – оценки возможности (вероятности) того, что чётко определённый результат произойдёт в будущем. Вероятностные оценки основаны на статистическом анализе наблюдений или результатах модели, или того и другого вместе в сочетании с экспертной оценкой. Однако может оказаться, что количественная оценка достоверности невозможна для всех результатов из-за характера имеющихся доказательств.

Для обеспечения последовательности в общении, будут использоваться определённые фразы или термины для описания уровня уверенности или степени неопределённости. Выбор используемого термина будет основываться на экспертном заключении группы авторов о количестве и качестве подтверждающих доказательств и уровне научного согласия.

Шестая «Глобальная экологическая перспектива» использует модель доверия с четырьмя ячейками (см. **Рисунок А.2**), основанную на доказательствах и согласии, которая даёт четыре основных критерия

Рисунок А.2: Четырёхблочная модель для передачи качественной уверенности



Уверенность возрастает к правому верхнему углу, о чём свидетельствует усиление затенения.

Источник: IPBES (2017г.).



достоверности для качественной оценки уверенности: «точно установлено» (много доказательств и высокая степень согласия) «не подтверждено» (много доказательств, но низкая степень согласия), «установлено, но не окончательно» (ограниченные доказательства, но хорошее согласие) и «неубедительно» (ограниченные или отсутствующие доказательства и незначительное согласие).

Качественная оценка доверия

В этом разделе обсуждаются процесс и формулировки, которые все авторские группы должны применять для качественной оценки и выражения уверенности. При оценке достоверности сообщения или вывода следует учитывать следующие факторы: тип, количество, качество и согласованность доказательств (существующая научная и «серая» литература и т.д.) и уровень согласия (уровень совпадения в данных, литературе и среди экспертов, а не только среди авторов). Затем для применения критерия уверенности следует использовать экспертное заключение группы авторов об уровне доказательности и согласия (**Рисунок А.2**):

- ❖ **Неубедительно** – существует или основано на предположении или гипотезе; отсутствуют или ограничены доказательства и нет ясного консенсуса в доказательствах.
- ❖ **Не подтверждено** – существует несколько независимых исследований, но выводы не совпадают.
- ❖ **Установлено, но не окончательно** – общее согласие, хотя существует лишь ограниченное количество исследований, но нет всеобъемлющего синтеза или существующие исследования неточно решают этот вопрос.
- ❖ **Точно установлено** – всесторонний метаанализ или другой синтез или несколько независимых исследований, которые совпадают.

Блок «Точно установлено» на **Рисунке А.2** может быть дополнительно поделён, чтобы дать командам авторов возможность выделить ключевые сообщения и выводы, которым они очень доверяют:

- ❖ **Очень точно установлено** – очень полная доказательная база и очень мало разногласий.
- ❖ **Практически достоверно** – очень надёжная доказательная база, охватывающая несколько временных и пространственных масштабов, и почти полное отсутствие разногласий.

Обратите внимание, что термин «Практически достоверно» выше, по-прежнему отражает качественную оценку уверенности. Его не следует интерпретировать вероятностно и не передать какой-либо уровень «статистической значимости». Эти подклассы блока «Точно установлено» предоставляют авторам гибкость в выделении результатов, которые могут рассматриваться как факт или отражение научного консенсуса.

Степень уверенности в выводах, обусловленных другими выводами, следует оценивать и сообщать отдельно.

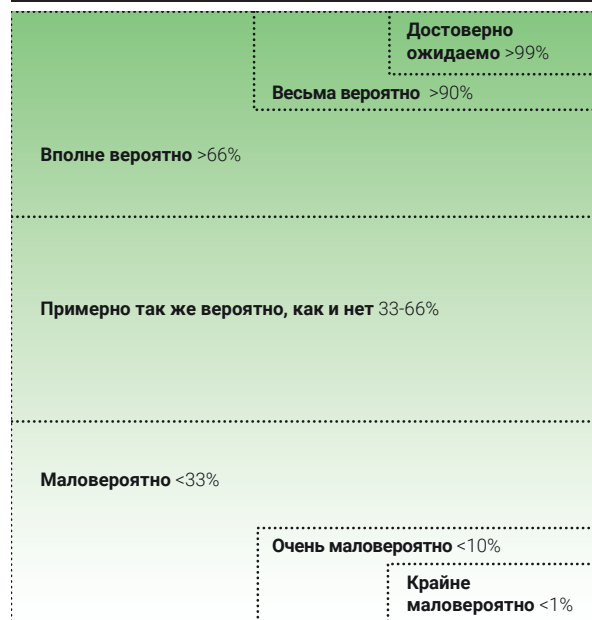
При оценке уровня доказательности и согласия для утверждения, важно стандартизировать использование

терминов внутри и среди всех групп авторов, а также, когда это возможно, среди всей оценки, чтобы обеспечить их последовательное использование. Использование приведённых выше терминов уверенности можно стандартизировать, взяв ключевые сообщения и выводы из **Основных положений** и обсудив в составе группы авторов, какие термины следует применять и почему. При необходимости группы могут рассмотреть возможность использования формальных методов выявления для организации и количественной оценки выбора критериев достоверности.

Команды должны быть в курсе тенденции к тому, что группа сходится к выраженному мнению и становится в нём более уверенной. Один из способов избежать этого – попросить каждого члена коллектива авторов записать свою индивидуальную оценку уровня уверенности перед тем, как вступить в групповое обсуждение. Если этого не сделать до группового обсуждения, важные точки зрения и уровни уверенности могут быть неадекватно обсуждены и оценены. Важно понимать, когда отдельные взгляды меняются в результате группового взаимодействия, и выделять достаточно времени для анализа таких изменений во взглядах (Mastrandrea и др. 2010г.). Какой бы подход ни был выбран, должны быть созданы и зарегистрированы отслеживаемые счета, чтобы продемонстрировать, как оценивалась достоверность (см. Раздел «Прослеживаемость»).

Важно тщательно продумать, как структурированы предложения в ключевых сообщениях и выводах, потому что это повлияет на ясность, с которой мы сообщаем о нашем понимании уровня уверенности. Например,

Рисунок А.3: Шкала правдоподобия для количественной передачи вероятности наступления результата



Обратите внимание, что крайние уровни вероятности вложены в более широкие уровни «вероятно» и «маловероятно».

Источник: По материалам Mastrandrea и др. (2010г.).



иногда ключевой вывод объединяет элемент **«Точно установлено»** с **«Установлено, но не окончательно»**. В этом случае может быть полезно расположить фразы так, чтобы элемент **«Точно установлено»** шёл первым, а элемент **«Установлено, но не окончательно»** – вторым, или в виде отдельного предложения. По возможности избегайте использования **«Не подтверждено»** и **«Установлено, но не окончательно»**, записывая или перефразируя ключевые сообщения и выводы с точки зрения того, что известно, а не неизвестно. Команды авторов должны сосредоточиться на представлении того, что **«Точно установлено»**, насколько это возможно, чтобы сделать ясным для принимающих решения лиц, то, что известно. Таким образом, присвоение условий достоверности нашим ключевым выводам часто требует, чтобы мы переписывали предложения, а не просто добавляли термины к существующему тексту.

Количественная оценка уверенности

Во многих случаях можно количественно оценить неопределённость результата или события. В этом разделе обсуждается процесс и язык, который авторские группы могут захотеть применить для оценки и передачи уверенности в том, что результат будет количественным. Вероятность выражает вероятностную оценку возникновения одного события или результата в заданном диапазоне. Вероятностные оценки основаны на статистическом анализе наблюдений или результатов модели, или того и другого вместе, в сочетании с экспертной оценкой.

Когда доступна достаточная вероятностная информация, рассмотрите диапазоны результатов и связанные с ними вероятности, обращая внимание на результаты с потенциально серьёзными последствиями. Затем следует использовать экспертное заключение группы авторов о величине вероятности для применения термина правдоподобия из **Рисунка А.3**.

Категории на **Рисунке А.3** можно рассматривать как имеющие вложенные границы. Например, описание исхода как **«вероятно»** или **«очень вероятно»** в обоих случаях означает, что вероятность этого исхода может находиться в диапазоне от 95% до 100% вероятности, а в случае **«вероятно»** – больший диапазон (66–100%) указывает на более высокую степень уверенности, чем **«очень вероятно»** (90–100%). Вынося свои экспертные заключения, группы авторов должны начинать с **«примерно так же вероятно, как и нет»**, и учитывать, имеется ли достаточная количественная информация, доступная для определения диапазона вероятностей **«вероятно»** или **«маловероятно»**. Только после обдумывания этого начального диапазона группы авторов должны подумать, есть ли достаточные доказательства для перехода к более экстремальным уровням вероятности.

Команды авторов должны отметить, что использование термина вероятности для конкретного результата подразумевает, что альтернативные исходы имеют обратную вероятность, например, если исход является **«вероятным»** (диапазон 66–100%), то это означает, что другие исходы **«маловероятны»** (вероятность 0–33%).

Если группа авторов считает, что доступна достаточно надёжная информация, с помощью которой можно сделать «наилучшую оценку» вероятности возникновения события, то предпочтительнее указать полный диапазон вероятности (например, 90–95%) в тексте без использования терминов из **Рисунка А.3**. Кроме того, **«примерно так же вероятно, как и нет»** не следует использовать для информирования о недостатке знаний, а только как оценку вероятности, основанную на доступной информации.

Команды авторов должны знать, как сформулированы ключевые сообщения и выводы. То, как сформулировано утверждение, будет влиять на то, как оно интерпретируется, например, 10% шанс смерти интерпретируется более негативно, чем 90% шанс выжить. Рассматривайте взаимные заявления, чтобы избежать нагруженных ценностями интерпретаций, например, сообщайте о шансах как умереть, так и выжить (Mastrandrea и др. 2010г.).

Наконец, группы авторов должны стараться не избегать спорных событий, таких как воздействия или события с высокими последствиями, но с чрезвычайно низкой вероятностью, в своих усилиях по достижению консенсуса в группе авторов.

Как представить условия уверенности – представление уверенности при помощи модели с четырьмя блоками

Условия уверенности сообщаются как часть основных результатов оценки. Основные положения изложены в основных положениях для каждой из глав оценки в полном техническом докладе. Основные положения, это факты и информация, взятые непосредственно из главы. Рекомендуется изложить основные выводы следующим образом.

Первое предложение вывода должно быть выделено жирным шрифтом и содержать критерий уверенности из модели с четырьмя блоками, выделенный курсивом и скобками в конце предложения. За этим первым предложением следуют от двух до четырёх предложений, которые затем подтверждают информацию, содержащуюся в этом первом предложении. Последующие предложения могут содержать термины доверия в квадратных скобках, где это необходимо. Нет необходимости включать в каждое предложение условия доверия, если весь абзац подпадает под один и тот же термин доверия.

Слова, входящие в модель с четырьмя блоками и в шкалу правдоподобия, не должны использоваться в тексте оценки, за исключением случаев формального установления доверия. Если, например, было предложение, в котором использовалось слово «наверно», но не с предполагаемым значением из шкалы правдоподобия, то это слово следует заменить другим (например, вероятно).

Представление уверенности при помощи шкалы правдоподобия

В некоторых случаях, как указано выше, группы авторов могут пожелать дополнить использование критерия уверенности термином **«Точно установлено»** из шкалы правдоподобия. Если используются термины из шкалы



правдоподобия, они должны быть включены в текст и выделены курсивом до воздействия или результата, вероятность которого они описывают.

Прослеживаемость

Экспертная оценка команды авторов относительно их уверенности в ключевых сообщениях и выводах должна быть объяснена путём предоставления чёткой прослеживаемой учётной записи. Прослеживаемая учётная запись, это описание в главе оценки типа, количества, качества и согласованности доказательств и уровня согласия, которые составляют основу данного ключевого сообщения или вывода (Mastrandrea и др. 2010г.). По возможности, в описании должны быть указаны и обсуждены источники уверенности. Чтобы обеспечить последовательность в том, как группы авторов классифицируют источники уверенности в рамках оценок «Глобальной экологической перспективы» и между ними, группам авторов следует использовать типологию, показанную в **Таблице А.2** ниже.

Ключевое заявление в «Резюме для политиков» должно быть легко прослежено до заявлений **«Основных положений»**, которые, в свою очередь, должны быть легко прослежены до разделов текста главы, которые, в свою очередь, должны быть прослежены, где это необходимо, до первичной литературы по ссылкам.

Ссылки на соответствующие **«Основные положения»** следует заключать в фигурные скобки (например, {1.2}).

Краткое описание шагов по применению условий доверия

Шаги, рекомендованные для оценки и передачи доверия для «Основных положений» и «Резюме для политиков».

1. Определите основные идеи и выводы главы.
2. Оцените подтверждающие доказательства и уровень научного согласия.
3. Установите, являются ли доказательства вероятностными (например, из модельных прогнозов).
4. Если доказательства являются качественными или вероятностными, выберите критерий уверенности из модели с четырьмя блоками (**Рисунок А.2**), чтобы продемонстрировать уверенность группы авторов в ключевом сообщении или выводе.
 - (a) Оцените количество и качество доказательств и уровень согласия в научном сообществе.
 - (b) Определите степень уверенности команды авторов и выберите соответствующий термин.
5. Там, где доступны количественные оценки вероятности результата или воздействия (например, из модельных прогнозов), выберите термин вероятности из шкалы правдоподобия (**Рисунок А.3**), чтобы сообщить экспертную оценку групп авторов о диапазоне вероятности события.
6. Убедитесь, что в основном тексте всегда есть «отслеживаемая учётная запись», описывающая, как группа авторов приняла определённый уровень уверенности, включая важные линии используемых доказательств, применяемые стандарты доказательств и подходы к объединению или согласованию нескольких линий доказательств.
7. ДОПОЛНИТЕЛЬНО: Рассмотрите возможность использования формальных рамок для оценки экспертных суждений для каждой группы авторов.



Таблица А.2: Источники низкой достоверности

Источники низкой достоверности	Определение и примеры	Качества	Средства борьбы с низкой достоверностью
Неточные значения слов (Лингвистическая неопределённость)	Расплывчатость и двусмысленность терминов ПРИМЕР: Когда такие термины, как благополучие человека, риски, репродуктивный успех растений, дефицит опыления, являются центральными для вывода.	Допускают упрощение Не поддаётся количественной оценке	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ясное общее определение терминов (Общий глоссарий МНПБЭУ). ❖ Протоколы, идентичные используемым в многоагентном моделировании для работы в зависимости от контекста.
По своей сути непредсказуемые системы (Стохастическая неопределённость)	Низкая степень достоверности из-за хаотического характера сложных природных, социальных или экономических систем (иногда известная как «случайная неопределённость»). Результаты, зависящие от погодных или климатических переменных или рыночных цен, будут подвержены этой низкой достоверности. ПРИМЕР: Дефицит опыления и значения, измеренные в местных масштабах.	Не допускают упрощение Поддаётся количественной оценке	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ясная коммуникация. ❖ Использование вероятностных подходов. ❖ Поддержка крупномасштабных долгосрочных исследований на нескольких площадках для количественной оценки вариаций в пространстве и времени, чтобы охарактеризовать низкую достоверность. ❖ Обобщение данных. ❖ Повышение потенциала исследователей и принимающих решения лиц.
Ограничения методов и данных (Научная неопределённость)	Если данных недостаточно для полного ответа на вопрос из-за неудовлетворительных методов, статистических инструментов, экспериментального плана или качества данных (также называемое эпистемической неопределённостью). ПРИМЕР: Воздействие пестицидов на популяции опылителей в полевых условиях, тенденции изменения численности опылителей, оценки предоставления экосистемных услуг.	Допускают упрощение Поддаётся количественной оценке	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Признание различий в концептуальных рамках (внутри и между системами знаний). ❖ Улучшение дизайна эксперимента. ❖ Расширение сбора данных. ❖ Поддержка подробных методологических исследований. ❖ Оценка качества знаний. ❖ Обобщение данных. ❖ Повышение потенциала учёных.
Различия в понимании мира (Неопределённость решения)	Низкая уверенность, вызванная вариациями в субъективных человеческих суждениях, убеждениях, мировоззрении и концептуальных рамках (иногда называемая эпистемической неопределённостью). Что касается политических решений, низкая уверенность связана с предпочтениями и отношениями, которые могут варьироваться в зависимости от социальных и политических условий. Это может означать, что вывод выглядит по-разному в разных системах знаний, которые нелегко согласовать. ПРИМЕРЫ: Эффекты органического земледелия выглядят иначе, если принять точку зрения, что дикая природа за пределами сельскохозяйственных угодий имеет более высокую ценность, чем биоразнообразие сельскохозяйственных угодий, а общее производство продовольствия в крупных масштабах более важно, чем местные воздействия. Существуют различные интерпретации/представления о благополучии.	Иногда допускают упрощение Не поддаётся количественной оценке	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Признание различий в концептуальных рамках (внутри и между системами знаний). ❖ Документирование, отображение и интегрирование, где это возможно. ❖ Признание наличия предубеждений. ❖ Многокритериальный анализ, инструменты поддержки принятия решений. ❖ Повышение потенциала лиц, принимающих решения.

* Adapted from the IPBES guide on the production of assessments



Приложение 4-1: На пути к мониторингу экологического измерения ЦУР

Введение

Цели в области устойчивого развития, показатели Многосторонних экологических соглашений и другие показатели, относящиеся к экологическим факторам, состоянию, нагрузкам, воздействиям и ответным мерам, полезны для проведения экологических оценок, в том числе по отдельным аспектам окружающей среды и на нескольких уровнях (глобальном, региональном и национальном). Кроме того, социально-экономические показатели можно комбинировать с экологическими, чтобы лучше контекстуализировать окружающую среду и понимать связи между окружающей средой, людьми и экономикой.

Цели в области устойчивого развития (ЦУР) представляют собой основу, разрабатывающую глобальную повестку дня в области развития, направленного на достижение лучшего и более устойчивого будущего для всех. Цели в области устойчивого развития, это призыв к действиям всех стран – бедных, богатых и стран со средним уровнем дохода – для обеспечения процветания и защиты планеты. Они признают, что искоренение бедности должно идти рука об руку со стратегиями, способствующими экономическому росту и удовлетворяющими ряд социальных потребностей, включая образование, здравоохранение, социальную защиту и возможности трудоустройства, одновременно с решением проблемы изменения климата и усилением защиты окружающей среды. Для мониторинга ЦУР была согласована система мониторинга из 244 показателей; однако, эта система показателей не представляет собой полный список всей информации, необходимой для понимания планеты.

Данная публикация ГЭП сопровождается статистическим приложением https://environmentlive.unep.org/media/global_assessment/review_documents/annex4_1.pdf, включающим табличную информацию для использования техническими экспертами для лучшего понимания окружающей среды и взаимосвязи между окружающей средой, обществом и экономикой. Кроме того, в этом приложении извлекаются определённые показатели из «Статистического приложения», чтобы показать текущее состояние прогресса в достижении связанных с окружающей средой ЦУР. Обратите внимание, что «Статистическое приложение» не включает никаких анализов или цифр. Анализ информации «Статистического приложения» будет представлен в производном продукте ГЭП, озаглавленном «Измерение прогресса», являющимся продолжением публикации, подготовленной для ГЭП-5.

Данные в настоящем приложении взяты из «Статистического приложения», напрямую связывающего с конкретными экологическими ЦУР и экстраполирующего информацию, чтобы обеспечить краткое изложение текущего состояния экологического измерения ЦУР.

Статистические методы

Фраза «экологический аспект ЦУР» не имеет точного определения, и существует много разных взглядов на то, что должен включать экологический аспект развития

(если он должен включать только показатели, связанные с состоянием окружающей среды, как насчёт показателей, связанных с доступом к природным ресурсам, как вода, или, возможно, он должен включать все показатели, поскольку каждый аспект жизни связан с окружающей средой). Для целей данного анализа будет использован список связанных с окружающей средой показателей с точки зрения Программы ООН по окружающей среде. Список показателей ЦУР, считающихся частью экологического измерения ЦУР, был составлен Секретариатом Программы ООН по окружающей среде и представлен Комитету постоянных представителей Ассамблеи ООН по окружающей среде на заседании подкомитета 20 сентября 2018г. (см.: <https://www.unenvironment.org/events/subcommittee-meetings/committee-permanent-representatives-subcommittee-meeting-14>) - также включён в конце этого документа.

Данные в «Статистическом приложении» и в этом документе основаны на данных, включённых в глобальную базу данных UN Environment Live (<https://uneplive.unep.org>). Данные в базу данных поступают из различных международных баз данных и из других источников, Программа ООН по окружающей среде поддерживает строгие критерии для информации в глобальной базе данных UN Environment Live следующего содержания:

1. данные должны быть опубликованы агентством ООН или другим авторитетным глобальным органом;
2. данные должны иметь общедоступные прозрачные методологии и метаданные;
3. данные должны быть собраны на глобальном уровне (данные, доступные только для одной страны или региона, не включаются);
4. включаются только данные с временными сериями, включающими более двух временных точек;
5. самая последняя точка во временной серии должна быть не старше 10 лет.

Глобальная база данных UN Environment Live также использует статистическую методологию агрегирования национальных данных для создания глобальных, региональных, субрегиональных и особых групп стран; информацию о процедурах агрегирования можно найти по адресу: https://uneplive.unep.org/media/docs/graphs/aggregation_methods.pdf.

В этом приложении используются простые процедуры экстраполяции для оценки того, будут ли достигнуты целевые показатели ЦУР на основе текущего состояния показателей ЦУР (т.е. не было предпринято никаких усилий для изменения текущего тренда данных). Таким образом, прогресс в следующие 15 лет был оценён как идентичный прогрессу за последние 15 лет на глобальном уровне. Программа ООН по окружающей среде экстраполировала агрегированные данные с использованием модели экспоненциальной регрессии на основе имеющихся данных из года в год. Пороговым



значением, используемым для экстраполяции и анализа данных, является 2030 год. Мы определили, будет ли достигнута цель, сравнив данные 2030 года с целевым показателем индикатора. Например, если есть увеличение целевого показателя на 5% к 2030 году, это считается положительным прогрессом, изменение состояния, основанное на этом индикаторе, отображается как положительное направление между 2000 и 2030 годами. То же самое относится к любому снижению выше -5%. Любое процентное изменение от +5% до -5% считается очень незначительным отрицательным или положительным изменением этого показателя в период с 2000 по 2030 годы.

Считается, что показатель не имеет данных, если данных недостаточно для глобального агрегирования. Чтобы определить это, мы следовали модели глобальной агрегации, описанной в UN Environment Live. При наличии достаточных данных выполняется агрегирование всех показателей, имеющих общую единицу измерения и считающихся сопоставимыми на международном уровне. Показатели, выраженные в национальных валютах или других национальных единицах, не агрегируются.

Прогресс в достижении ЦУР

Из 93 показателей ЦУР, связанных с окружающей средой, есть 20, по которым за последние 15 лет был достигнут хороший прогресс, и если этот прогресс

Рисунок А.4: Относительный прогресс по показателям ЦУР





будет продолжаться, то вполне вероятно, что эти ЦУР будут достигнуты. Однако многие из этих показателей включают в себя конкретные усилия по отчётности или финансированию. Например, увеличилось количество охраняемых территорий на суше, в горах и на море; усилились усилия по борьбе с инвазивными видами; достигнут значительный прогресс в области возобновляемых источников энергии, подключённых к сетям; отчётность в области устойчивого развития и её актуализация в политике увеличились; и увеличилась помощь в целях развития в связи с изменением климата и окружающей средой. По 8 показателям ЦУР, связанным с окружающей средой, прогресс был относительно стабильным, а по 7 показателям ЦУР потребуются дополнительные усилия. В частности, многие показатели, относящиеся к состоянию

окружающей среды, демонстрируют отрицательную тенденцию (сюда входят показатели, относящиеся к лесам, устойчивому рыболовству, исчезающим видам, внутреннему потреблению материалов и материальному следу). К сожалению, это очень неполная картина, поскольку данных слишком мало для формальной оценки состояния 58 из 93 показателей ЦУР, связанных с окружающей средой, однако, научные исследования и текущая ГЭП показали, что многие из этих областей продемонстрировали особенно негативный тренд. Снимок прогресса в достижении этих показателей показан на рисунке ниже, а также приведена общая таблица прогресса.

Рисунок А.5: Экологические аспекты ЦУР - оценочная карта



<p>ЦУР 1: Покончить с бедностью</p> <ul style="list-style-type: none"> Владение землёй (ЦУР 1.4.2) Бедствия: количество пострадавших (ЦУР 1.5.1) Бедствия: экономический ущерб (ЦУР 1.5.2) Стратегии снижения риска бедствий (ЦУР 1.5.3) Снижение риска бедствий для самоуправления (ЦУР 1.5.4) 	<p>ЦУР 12: Ответственный образ жизни</p> <ul style="list-style-type: none"> Планы действий по обесп. устойчивости (ЦУР 12.1.1) Материальный след (ЦУР 8.4.1) Внутреннее потребление материалов (ЦУР 8.4.2) Пищевые потери и отходы (ЦУР 12.3.1) Отчетность по конвенциям по хим. веществам (ЦУР 12.4.1) Образование опасных отходов (ЦУР 12.4.2) Утилизация отходов (ЦУР 12.5.1) Отчетность по корпоративной устойчивости (ЦУР 12.6.1) Устойчивые государственные закупки (ЦУР 12.7.1) Образование для устойчивого образа жизни (ЦУР 12.8.1) Исследования в области уст. образа жизни (ЦУР 12.а.1) Стратегии устойчивого туризма (ЦУР 12.б.1) Субсидии на ископаемое топливо (ЦУР 12.с.1)
<p>ЦУР 2: Продовольственная безопасность</p> <ul style="list-style-type: none"> Устойчивые методы ведения с/х (ЦУР 2.4.1) Безопасные генетич. рес. для пр-ва прод. (ЦУР 2.5.1) Местные породы для сельского хозяйства (ЦУР 2.5.2) 	<p>ЦУР 13: Климатические действия</p> <ul style="list-style-type: none"> Бедствия: количество пострадавших (ЦУР 13.1.1) Стратегии снижения риска бедствий (ЦУР 13.1.2) Снижение риска бедств. для местн. самоуправл. (ЦУР 13.1.3) Планы действий по изменению климата (ЦУР 13.2.1) Образование в области изменения климата (ЦУР 13.3.1) Общинные подходы к изменению климата (ЦУР 13.3.2) Ресурсы, мобилизованные для клим. действ. (ЦУР 13.а.1) Поддержка климатических действий для НРС (ЦУР 13.б.1)
<p>ЦУР 3: Здоровье</p> <ul style="list-style-type: none"> Смертность от загрязнения воздуха (ЦУР 3.9.1) Смертность, связанная с водой (ЦУР 3.9.2) Смертность от непреднам. отравления (ЦУР 3.9.3) 	<p>ЦУР 14: Океаны</p> <ul style="list-style-type: none"> Морской мусор и прибрежная эвтрофикация (ЦУР 14.1.1) Управление морскими территориями (ЦУР 14.2.1) Подкисление морской среды (ЦУР 14.3.1) Устойчивые рыбные запасы (ЦУР 14.4.1) Морские охраняемые территории (ЦУР 14.5.1) Регулирование рыболовства (ЦУР 14.6.1) Вклад рыболовства в ВВП (ЦУР 14.7.1) Исслед. в области устойч. морских технолог. (ЦУР 14.а.1) Инструменты сохранения океана (ЦУР 14.с.1)
<p>ЦУР 4: Образование</p> <ul style="list-style-type: none"> Экологическое образование (ЦУР 4.7.1) 	<p>ЦУР 15: Земля и биоразнообразие</p> <ul style="list-style-type: none"> Площадь лесов (ЦУР 15.1.1) Защита ключевых территорий биоразнообразия (ЦУР 15.1.2) Устойчивое лесопользование (ЦУР 15.2.1) Деградация земель (ЦУР 15.3.1) Горные охраняемые территории (ЦУР 15.4.1) Горный зеленый покров (ЦУР 15.4.2) Вымирающие виды (ЦУР 15.5.1) Стратегии совместн. исп. выгод биоразнообр. (ЦУР 15.6.1) Торговля браконьерск. или незак. ввез. дик. животн. (ЦУР 15.7.1) Стратегии предотвр. инвазивн. чужеродн. видов (ЦУР 15.8.1) Прогресс в достижении целевой задачи 2 Айти (ЦУР 15.9.1) Инвестиции в биоразнообразии и экосистемы (ЦУР 15.а.1) Инвестиции в устойчивые леса (ЦУР 15.б.1) Защита от браконьерства, контрабанды и торговли (15.с.1)
<p>ЦУР 5: Гендер</p> <ul style="list-style-type: none"> Женщины-владельцы с/х земель (ЦУР 5.а.1) 	<p>ЦУР 16: Мир и справедливость</p> <ul style="list-style-type: none"> Участие в глобальном управлении (ЦУР 16.8.1)
<p>ЦУР 6: Вода</p> <ul style="list-style-type: none"> Безопасная питьевая вода (ЦУР 6.1.1) Очистки сточных вод (ЦУР 6.3.1) Качество воды (ЦУР 6.3.2) Эффективность использования воды (ЦУР 6.4.1) Водный стресс (ЦУР 6.4.2) Управление водными ресурсами (ЦУР 6.5.1) Водное сотрудничество (ЦУР 6.5.2) Водные экосистемы (ЦУР 6.6.1) Инвестиции в водоснабжение и санитарии (ЦУР 6.а.1) Местное управление водными ресурсами (ЦУР 6.б.1) 	<p>ЦУР 17: Партнёрства и средства реализации</p> <ul style="list-style-type: none"> Научно-техническое сотрудничество (ЦУР 17.6.1) Финансирование экологически безоп. технологий (ЦУР 17.7.1) Финансирование наращивания потенциала (ЦУР 17.9.1) Механизмы повыш. согласованности политик (ЦУР 17.14.1)
<p>ЦУР 7: Энергия</p> <ul style="list-style-type: none"> Опора на чистое топливо (ЦУР 7.1.2) Возобновляемая энергия (ЦУР 7.2.1) Энергоёмкость (ЦУР 7.3.1) Исследования и технологии чистой энергии (ЦУР 7.а.1) Инвестиции в энергоэффективность (ЦУР 7.б.1) 	
<p>ЦУР 8: Достойная работа и экономический рост</p> <ul style="list-style-type: none"> Материальный след (ЦУР 8.4.1) Внутреннее потребление материалов (ЦУР 8.4.2) Занятость в устойчивом туризме (ЦУР 8.9.2) 	
<p>ЦУР 9: Промышленность, инновации и инфраструктура</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбросы CO₂ (ЦУР 9.4.1) 	
<p>ЦУР 10: Снижение неравенства</p> <p>Экологический аспект не представлен в цели 10.</p>	
<p>ЦУР 11: Города и сообщества</p> <ul style="list-style-type: none"> Доступ к общественному транспорту (ЦУР 11.2.1) Землепользование (ЦУР 11.3.1) Городское планирование (ЦУР 11.3.2) Инвестиции в культурное и природное наследие (ЦУР 11.4.1) Бедствия: число пострадавших (ЦУР 11.5.1) Бедствия: экономический ущерб (ЦУР 11.5.2) Управление твёрдыми городскими отходами (ЦУР 11.6.1) Загрязнение атмосферного воздуха (ЦУР 11.6.2) Общественная земля в городах (ЦУР 11.7.1) Стратег. сниж. риска стих. бедств. на местн. ур. (ЦУР 11.б.1) Национальн. стратег. снижения риска бедств. (ЦУР 11.б.2) Финансовая помощь наим. развитым странам (ЦУР 11.с.1) 	

Представляет изменение состояния на основе этого показателя в + направлении в период с 2000 по 2017гг. (не означает, что цель ЦУР будет достигнута).
 Представляет собой очень небольшое отрицательное или положительное изменение этого показателя за период с 2000 по 2017гг..
 Представляет собой изменение состояния на основании этого показателя в отрицательную сторону в период с 2000 по 2017гг..
 Некоторые данные доступны, но их недостаточно для анализа изменений с течением времени..
 Нет данных.

**Таблица А.3: Описание экологических задач и показателей ЦУР в Глобальной системе показателей ЦУР**

Цель	70 задач	93 показателя
Цель 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах	1.4 К 2030 году обеспечить, чтобы все мужчины и женщины, особенно малоимущие и уязвимые, имели равные права на экономические ресурсы, а также доступ к базовым услугам, владению и распоряжению землей и другими формами собственности, наследуемому имуществу, природным ресурсам, соответствующим новым технологиям и финансовым услугам, включая микрофинансирование.	1.4.2 Доля взрослого населения, имеющего гарантированные права владения землей, имеющих юридически признанную документацию и считающих свои права на землю надёжными, в разбивке по полу и типу владения
	1.5 К 2030 году повысить жизнестойкость малоимущих и лиц, находящихся в уязвимом положении, и уменьшить их незащищённость и уязвимость перед вызванными изменением климата экстремальными явлениями и другими экономическими, социальными и экологическими потрясениями и бедствиями	1.5.1 Число погибших, пропавших без вести и непосредственно пострадавших в результате бедствий на 100000 населения 1.5.2 Прямые экономические потери, связанные с бедствиями, по отношению к мировому валовому внутреннему продукту (ВВП) 1.5.3 Число стран, принимающих и реализующих национальные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы 1.5.4 Доля местных органов власти, которые принимают и реализуют местные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с национальными стратегиями снижения риска бедствий
Цель 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.	2.4 К 2030 году обеспечить создание устойчивых систем производства продуктов питания и внедрить методы ведения сельского хозяйства, которые позволяют повысить жизнестойкость и продуктивность и увеличить объёмы производства, способствуют сохранению экосистем, укрепляют способность адаптироваться к изменению климата, экстремальным погодным явлениям, засухам, наводнениям и другим бедствиям и постепенно улучшают качество земель и почв	2.4.1 Доля сельскохозяйственных площадей, занятых продуктивным и устойчивым сельским хозяйством
	2.5 К 2020 году обеспечить сохранение генетического разнообразия семян и культивируемых растений, а также сельскохозяйственных и домашних животных и их соответствующих диких видов, в том числе посредством надлежащего содержания разнообразных банков семян и растений на национальном, региональном и международном уровнях, и содействовать расширению доступа к генетическим ресурсам и связанным с ними традиционным знаниям и совместному использованию на справедливой и равной основе выгод от их применения на согласованных на международном уровне условиях	2.5.1 Количество генетических ресурсов растений и животных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, находящихся в среднесрочных или долгосрочных хранилищах 2.5.2 Доля местных пород, классифицируемых как находящиеся в группе риска, не входящие в группу риска или находящиеся под неизвестным уровнем риска исчезновения
Цель 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.	3.9 К 2030 году существенно сократить количество случаев смерти и заболевания в результате воздействия опасных химических веществ и загрязнения и отравления воздуха, воды и почв	3.9.1 Уровень смертности от загрязнения в домовладениях и загрязнения воздуха в закрытых помещениях
		3.9.2 Уровень смертности, связанный с небезопасной водой, небезопасной санитарией и отсутствием гигиены (доступ к безопасным услугам водоснабжения, санитарии и гигиены для всех (WASH))
		3.9.3 Уровень смертности от непреднамеренного отравления
Цель 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможностей обучения на протяжении всей жизни для всех (1/1/0)	4.7 К 2030 году обеспечить, чтобы все учащиеся приобретали знания и навыки, необходимые для содействия устойчивому развитию, в том числе посредством обучения по вопросам устойчивого развития и устойчивого образа жизни, прав человека, гендерного равенства, пропаганды культуры мира и ненасилия, гражданства мира и осознания ценности культурного разнообразия и вклада культуры в устойчивое развитие.	4.7.1 Степень, в которой (i) воспитание глобальной гражданской ответственности и (ii) образование в интересах устойчивого развития, включая гендерное равенство и права человека, включены на всех уровнях: (а) в национальные политики в области образования, (б) в учебные программы, (в) педагогическое образование и (г) оценку учащихся
Цель 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.	5.а Провести реформы в целях предоставления женщинам равных прав на экономические ресурсы, а также доступа к владению и распоряжению землей и другими формами собственности, финансовым услугам, наследуемому имуществу и природным ресурсам в соответствии с национальными законами.	5 а.1 а) доля всего сельскохозяйственного населения, владеющего или имеющего гарантированное право на сельскохозяйственную землю, с разбивкой по полу; и (б) доля женщин среди владельцев или правообладателей сельскохозяйственных земель с разбивкой по типу владения.

Примечание: Показатели, для которых Программа ООН по окружающей среде является кураторским агентством, отмечены синим шрифтом



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 6. Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех.	6.1 К 2030 году обеспечить всеобщий и справедливый доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех	6.1.1 Доля населения, пользующегося услугами безопасной питьевой воды.
	6.3 К 2030 году повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всём мире	6.3.1 Доля безопасно очищаемых сточных вод 6.3.2 Доля водоёмов с хорошим качеством воды
	6.4 К 2030 году существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды	6.4.1 Изменение эффективности водопользования с течением времени 6.4.2 Уровень водного стресса: забор пресной воды как доля доступных ресурсов пресной воды.
	6.5 К 2030 году обеспечить комплексное управление водными ресурсами на всех уровнях, в том числе, при необходимости, на основе трансграничного сотрудничества	6.5.1 Степень внедрения интегрированного управления водными ресурсами (0-100) 6.5.2 Доля территории трансграничного бассейна с действующей договорённостью о водном сотрудничестве
	6.6 К 2020 году обеспечить охрану и восстановление связанных с водой экосистем, в том числе гор, лесов, водно-болотных угодий, рек, водоносных слоёв и озёр	6.6.1 Изменение протяжённости связанных с водой экосистем с течением времени
	6.a К 2030 году расширить международное сотрудничество и поддержку в деле укрепления потенциала развивающихся стран в осуществлении деятельности и программ в области водоснабжения и санитарии, включая сбор поверхностного стока, опреснение воды, повышение эффективности водопользования, очистку сточных вод и применение технологий рециркуляции и повторного использования	6.a.1 Объём официальной помощи в целях развития, связанной с водоснабжением и санитарией, которая является частью координируемого правительством плана расходов
	6.b Поддерживать и укреплять участие местных общин в улучшении водного хозяйства и санитарии	6.b.1 Доля местных административных единиц с установленными и действующими политиками и процедурами для участия местных сообществ в управлении водными ресурсами и санитарией
	Цель 7. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии для всех	7.1.2 К 2030 году обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надёжному и современному энергоснабжению.
7.2 К 2030 году значительно увеличить долю энергии из возобновляемых источников в мировом энергетическом балансе		7.2.1 Доля возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии.
7.3 К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности.		7.3.1 Энергоёмкость, измеренная в отношении первичной энергии и ВВП.
7.a К 2030 году активизировать международное сотрудничество в целях облегчения доступа к исследованиям и технологиям в области экологически чистой энергетики, включая возобновляемую энергетику, повышение энергоэффективности и передовые и более чистые технологии использования ископаемого топлива, и поощрять инвестиции в энергетическую инфраструктуру и технологии экологически чистой энергетики.		7.a.1 Международные финансовые потоки в развивающиеся страны в поддержку исследований и разработок в области чистой энергии и производства возобновляемой энергии, в том числе в гибридных системах.
7.b К 2030 году расширить инфраструктуру и модернизировать технологии для современного и устойчивого энергоснабжения всех в развивающихся странах, в частности в наименее развитых странах, малых островных развивающихся государствах и развивающихся странах, не имеющих выхода к морю, с учётом их соответствующих программ поддержки		7.b.1 Инвестиции в энергоэффективность как доля от ВВП и объём прямых иностранных инвестиций в перевод финансовых средств для инфраструктуры и технологий в услуги устойчивого развития.
Цель 8. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех		8.4 На протяжении всего срока до конца 2030 года постепенно повышать глобальную эффективность использования ресурсов в системах потребления и производства и стремиться к тому, чтобы экономический рост не сопровождался ухудшением состояния окружающей среды, как это предусматривается Десятилетней стратегией действий по переходу к использованию рациональных моделей потребления и производства, причём первыми этим должны заняться развитые страны
	8.9 К 2030 году обеспечить разработку и осуществление стратегий поощрения устойчивого туризма, который способствует созданию рабочих мест, развитию местной культуры и производству местной продукции.	8.9.2 Доля рабочих мест в отраслях устойчивого туризма от общего числа рабочих мест в сфере туризма.
	Цель 9. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям	9.4 К 2030 году модернизировать инфраструктуру и переоборудовать промышленные предприятия, сделав их устойчивыми за счёт повышения эффективности использования ресурсов и более широкого применения чистых и экологически безопасных технологий и промышленных процессов, с участием всех стран в соответствии с их индивидуальными возможностями



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населённых пунктов	11.2 К 2030 году обеспечить, чтобы все могли пользоваться безопасными, недорогими, доступными и экологически устойчивыми транспортными системами, на основе повышения безопасности дорожного движения, в частности расширения использования общественного транспорта, уделяя особое внимание нуждам тех, кто находится в уязвимом положении, женщин, детей, инвалидов и пожилых лиц.	11.2.1 Доля населения, имеющего удобный доступ к общественному транспорту, в разбивке по полу, возрасту и лицам с ограниченными возможностями
	11.3 К 2030 году расширить масштабы открытой для всех и экологически устойчивой урбанизации и возможности для комплексного и устойчивого планирования населённых пунктов и управления ими на основе широкого участия во всех странах.	11.3.1 Отношение коэффициента землепользования к темпам роста населения 11.3.2 Доля городов со структурой прямого участия гражданского общества в городском планировании и управлении, которые действуют регулярно и демократично.
	11.4 Активизировать усилия по защите и сохранению всемирного культурного и природного наследия.	11.4.1 Общие расходы (государственные и частные) на душу населения, потраченные на охрану, защиту и сохранение всего культурного и природного наследия, с разбивкой по типу наследия (культурное, природное, смешанное и статус Центра всемирного наследия), уровню государственного управления (национальному, региональному и местному/муниципальному), типу расходов (операционные расходы/инвестиции) и типу частного финансирования (пожертвования натурой, частный некоммерческий сектор и спонсорство)
	11.5 К 2030 году существенно сократить число погибших и пострадавших и значительно уменьшить прямой экономический ущерб в виде потерь мирового валового внутреннего продукта в результате бедствий, в том числе связанных с водой, уделяя особое внимание защите малоимущих и уязвимых групп населения.	11.5.1 Число погибших, пропавших без вести и непосредственно пострадавших в результате бедствий на 100000 населения 11.5.2 Прямые экономические потери по отношению к глобальному ВВП, повреждение критически важной инфраструктуры и количество сбоев в предоставлении основных услуг, связанных с бедствиями
	11.6 К 2030 году уменьшить негативное экологическое воздействие городов в пересчёте на душу населения, в том числе посредством уделения особого внимания качеству воздуха и удалению городских и других отходов.	11.6.1 Доля городских твёрдых отходов, которые регулярно собираются и с надлежащим окончательным удалением, от общего количества образующихся городских твёрдых отходов по городам 11.6.2 Среднегодовые уровни содержания мелких твёрдых частиц (например, PM _{2,5} и PM ₁₀) в городах (взвешенные по населению).
	11.7 К 2030 году обеспечить всеобщий доступ к безопасным, доступным и открытым для всех зелёным зонам и общественным местам, особенно для женщин и детей, пожилых людей и инвалидов.	11.7.1 Средняя доля застроенных территорий городов, открытых для общественного пользования для всех, с разбивкой по полу, возрасту и лицам с ограниченными возможностями
	11.b К 2020 году значительно увеличить число городов и населённых пунктов, принявших и осуществляющих комплексные стратегии и планы, направленные на устранение социальных барьеров, повышение эффективности использования ресурсов, смягчение последствий изменения климата, адаптацию к его изменению и способность противостоять стихийным бедствиям, и разработать и внедрить в соответствии с Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы меры по комплексному управлению связанными с бедствиями рисками на всех уровнях.	11.b.1 Число стран, которые принимают и реализуют национальные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы 11.b.2 Доля местных органов власти, которые принимают и реализуют местные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с национальными стратегиями снижения риска бедствий.
	11.c Оказывать наименее развитым странам содействие, в том числе посредством финансовой и технической помощи, в строительстве экологически устойчивых и прочных зданий с использованием местных материалов.	11.c.1 Доля финансовой поддержки наименее развитым странам, которая выделяется на строительство и переоборудование устойчивых, стойких и ресурсосберегающих зданий с использованием местных материалов.



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства	12.1 Осуществлять Десятилетнюю стратегию действий по переходу к использованию рациональных моделей потребления и производства с участием всех стран, причём, первыми к ней должны приступить развитые страны, и с учётом развития и потенциала развивающихся стран.	12.1.1 Число стран, в которых национальные планы действий по устойчивому потреблению и производству (УПП) или УПП включены в качестве приоритета или цели в национальную политику.
	12.2 К 2030 году добиться рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов.	12.2.1 Материальный след, материальный след на душу населения и материальный след на ВВП. 12.2.2 Внутреннее потребление материалов, внутреннее потребление материалов на душу населения и внутреннее потребление материалов на ВВП.
	12.3 К 2030 году сократить вдвое в пересчёте на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках, в том числе послеуборочные потери.	12.3.1 Глобальный индекс продовольственных потерь.
	12.4 К 2020 году добиться экологически рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами и существенно сократить их попадание в воздух, воду и почву, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду.	12.4.1 Число сторон международных многосторонних природоохранных соглашений по опасным отходам и другим химическим веществам, которые выполняют свои обещания и обязательства по передаче информации, как того требует каждое соответствующее соглашение. 12.4.2 Количество образовавшихся опасных отходов на душу населения и доля обработанных опасных отходов с разбивкой по типу обработки.
	12.5 К 2030 году существенно уменьшить объём отходов путём принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению, переработке и повторному использованию.	12.5.1 Национальный уровень переработки, тонны переработанного материала.
	12.6 Рекомендовать компаниям, особенно крупным и транснациональным компаниям, применять устойчивые методы производства и отражать информацию о рациональном использовании ресурсов в своих отчётах.	12.6.1 Количество компаний, публикующих отчёты об устойчивом развитии.
	12.7 Содействовать обеспечению устойчивой практики государственных закупок в соответствии с национальными стратегиями и приоритетами.	12.7.1 Число стран, реализующих политику и планы действий в области устойчивых государственных закупок.
	12.8 К 2030 году обеспечить, чтобы люди во всем мире располагали соответствующей информацией и сведениями об устойчивом развитии и образе жизни в гармонии с природой.	12.8.1 Степень, в которой (i) воспитание глобальной гражданской ответственности и (ii) образование в интересах устойчивого развития (включая образование по вопросам изменения климата) включены в (а) национальную политику в области образования; (б) учебные планы; (в) педагогическое образование и (г) оценку учащихся
	12.а Оказывать развивающимся странам помощь в наращивании их научно-технического потенциала для перехода к более рациональным моделям потребления и производства.	12.а.1 Объём поддержки развивающимся странам в исследованиях и разработках в области устойчивого потребления и производства и экологически безопасных технологий
	12.б Разрабатывать и внедрять инструменты мониторинга влияния, оказываемого на устойчивое развитие устойчивым туризмом, который способствует созданию рабочих мест, развитию местной культуры и производству местной продукции.	12.б.1.1 Количество стратегий или политик в области устойчивого туризма и реализованных планов действий с согласованными инструментами мониторинга и оценки
	12.с Рационализировать отличающееся неэффективностью субсидирование использования ископаемого топлива, ведущее к его расточительному потреблению, посредством устранения рыночных диспропорций с учётом национальных условий, в том числе путём реорганизации налогообложения и постепенного отказа от вредных субсидий там, где они существуют, для учёта их экологических последствий, в полной мере принимая во внимание особые потребности и условия развивающихся стран и сводя к минимуму возможные негативные последствия для их развития таким образом, чтобы защитить интересы нуждающихся и уязвимых групп населения.	12.с.1 Размер субсидий на ископаемое топливо на единицу ВВП (производство и потребление) и как доля общих национальных расходов на ископаемое топливо



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями	13.1 Повысить сопротивляемость и способность адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям во всех странах.	13.1.1 Число погибших, пропавших без вести и непосредственно пострадавших в результате бедствий на 100000 населения. 13.1.2 Число стран, которые принимают и реализуют национальные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы. 13.1.3 Доля местных органов власти, которые принимают и реализуют местные стратегии снижения риска бедствий в соответствии с национальными стратегиями снижения риска бедствий.
	13.2 Включить меры реагирования на изменение климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне.	13.2.1 Количество стран, которые сообщили о создании или введении в действие комплексной политики / стратегии / плана, которые повышают их способность адаптироваться к неблагоприятным воздействиям изменения климата и способствуют повышению устойчивости к изменению климата и снижению выбросов парниковых газов таким образом, чтобы не создавать угрозы для производства продуктов питания (включая национальный план адаптации, определяемый на национальном уровне вклад, национальное сообщение, двухгодичный обновляемый отчет или другое).
	13.3 Улучшить просвещение, распространение информации и возможности людей и учреждений по смягчению остроты и ослаблению последствий изменения климата, адаптации к ним и раннему предупреждению.	13.3.1 Число стран, которые включили смягчение последствий, адаптацию, уменьшение воздействия и раннее предупреждение в учебные программы начальных, средних и высших учебных заведений. 13.3.2 Число стран, которые сообщили об укреплении институционального, системного и индивидуального потенциала для осуществления мер по адаптации, смягчению последствий и передаче технологий, а также в области развития.
	13.а Выполнить взятое на себя развитыми странами, являющимися участниками Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата, обязательство достичь цели ежегодной мобилизации к 2020 году общими усилиями 100 млрд. долл. США из всех источников для удовлетворения потребностей развивающихся стран в контексте принятия конструктивных мер по смягчению остроты последствий изменения климата и обеспечения прозрачности их осуществления, а также обеспечить полномасштабное функционирование Зелёного климатического фонда путём его капитализации в кратчайшие возможные сроки.	13.а.1 Мобилизованная сумма в долларах США в год в период с 2020 по 2025 годы, предназначенная для выполнения обязательства в размере 100 миллиардов долларов США
	13.б Содействовать созданию механизмов по укреплению возможностей планирования и управления, связанных с изменением климата, в наименее развитых странах и малых островных развивающихся государствах, уделяя, в частности, повышенное внимание женщинам, молодёжи, а также местным и маргинализированным общинам.	13.б.1 Количество наименее развитых стран и малых островных развивающихся государств, получающих специализированную поддержку, и объем поддержки, включая финансы, технологии и создание потенциала, для механизмов повышения потенциала для эффективного планирования и управления в связи с изменением климата, в том числе с уделением особого внимания женщинам, молодёжи и местным и маргинализированным общинам.



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития	14.1 К 2025 году обеспечить предотвращение и существенное сокращение любого загрязнения морской среды, в том числе вследствие деятельности на суше, включая загрязнение морским мусором и питательными веществами	14.1.1 Индекс прибрежной эвтрофикации и плотности плавающего пластикового мусора
	14.2 К 2020 году обеспечить рациональное использование и защиту морских и прибрежных экосистем с целью предотвратить значительное отрицательное воздействие, в том числе путём повышения устойчивости этих экосистем, и принять меры по их восстановлению для обеспечения хорошего экологического состояния и продуктивности океанов	14.2.1 Доля национальных исключительных экономических зон, управление которыми осуществляется с использованием экосистемных подходов
	14.3 Минимизировать и ликвидировать последствия закисления океана, в том числе благодаря развитию научного сотрудничества на всех уровнях	14.3.1 Средняя кислотность морской среды (pH), измеренная на согласованном наборе репрезентативных станций отбора проб
	14.4 К 2020 году обеспечить эффективное регулирование добычи и положить конец перелову, незаконному, несообщаемому и нерегулируемому рыбному промыслу и губительной рыболовской практике, а также выполнить научно обоснованные планы хозяйственной деятельности, для того чтобы восстановить рыбные запасы в кратчайшие возможные сроки, доведя их по крайней мере до таких уровней, которые способны обеспечивать максимальный экологически рациональный улов с учётом биологических характеристик этих запасов	14.4.1 Доля рыбных запасов на биологически устойчивых уровнях
	14.5 К 2020 году охватить природоохранными мерами по крайней мере 10% прибрежных и морских районов в соответствии с национальным законодательством и международным правом и на основе наилучшей имеющейся научной информации	14.5.1 Охват охраняемых территорий по отношению к морским территориям
	14.6 К 2020 году запретить некоторые формы субсидий для рыбного промысла, содействующие созданию чрезмерных мощностей и перелову, отменить субсидии, содействующие незаконному, несообщаемому и нерегулируемому рыбному промыслу, и воздерживаться от введения новых таких субсидий, признавая, что надлежащее и эффективное применение особого и дифференцированного режима в отношении развивающихся и наименее развитых стран должно быть неотъемлемой частью переговоров по вопросу о субсидировании рыбного промысла, которые ведутся в рамках Всемирной торговой организации	14.6.1 Прогресс стран в степени выполнения международных документов, направленных на борьбу с незаконным, несообщаемым и нерегулируемым рыбным промыслом
	14.7 К 2030 году повысить экономические выгоды, получаемые малыми островными развивающимися государствами и наименее развитыми странами от экологически рационального использования морских ресурсов, в том числе благодаря экологически рациональной организации рыбного хозяйства, аквакультуры и туризма	14.7.1 Доля устойчивого рыболовства в ВВП малых островных развивающихся государств, наименее развитых стран и всех стран
	14.а Увеличить объем научных знаний, расширить научные исследования и обеспечить передачу морских технологий, принимая во внимание Критерии и руководящие принципы в отношении передачи морских технологий, разработанные Межправительственной океанографической комиссией, с тем чтобы улучшить экологическое состояние океанской среды и повысить вклад морского биоразнообразия в развитие развивающихся стран, особенно малых островных развивающихся государств и наименее развитых стран	14.а.1 Доля общего бюджета на исследования, выделенная на исследования в области морских технологий
14.с Улучшить работу по сохранению и рациональному использованию океанов и их ресурсов путём соблюдения норм международного права, закреплённых в Конвенции Организации Объединённых Наций по морскому праву, которая, как отмечено в пункте 158 документа «Будущее, которое мы хотим», закладывает юридическую базу для сохранения и рационального использования Мирового океана и его ресурсов	14.с.1 Количество стран, добившихся прогресса в ратификации, принятии и реализации на основе правовых, политических и институциональных основ документов, касающихся океана, которые имплементируют международное право, как это отражено в Конвенции Организации Объединённых Наций по морскому праву, для сохранения и устойчивого использования океанов и их ресурсов	



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 15. Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия	15.1 К 2020 году обеспечить сохранение, восстановление и рациональное использование наземных и внутренних пресноводных экосистем и их услуг, в том числе лесов, водно-болотных угодий, гор и засушливых земель, в соответствии с обязательствами, вытекающими из международных соглашений	15.1.1 Площадь лесов как доля от общей площади земли 15.1.2 Доля важных для наземного и пресноводного биоразнообразия участков, находящихся под охраняемыми территориями, по типам экосистем
	15.2 К 2020 году содействовать внедрению методов рационального использования всех типов лесов, остановить обезлесение, восстановить деградировавшие леса и значительно расширить масштабы лесонасаждения и лесовосстановления во всём мире	15.2.1 Прогресс в направлении устойчивого лесопользования
	15.3 К 2030 году вести борьбу с опустыниванием, восстановить деградировавшие земли и почвы, включая земли, затронутые опустыниванием, засухами и наводнениями, и стремиться к тому, чтобы во всём мире не ухудшалось состояние земель	15.3.1 Доля деградированных земель по всей площади земель
	15.4 К 2030 году обеспечить сохранение горных экосистем, в том числе их биоразнообразия, для того чтобы повысить их способность давать блага, необходимые для устойчивого развития	15.4.1 Охват охраняемыми территориями важных с точки зрения биоразнообразия горных территорий 15.4.2 Индекс зелёного покрова гор
	15.5 Незамедлительно принять значимые меры по сдерживанию деградации природных сред обитания, остановить утрату биологического разнообразия и к 2020 году обеспечить сохранение и предотвращение исчезновения видов, находящихся под угрозой вымирания	15.5.1 «Указатель Красной книги»
	15.6 Содействовать справедливому распределению благ от использования генетических ресурсов и способствовать обеспечению надлежащего доступа к таким ресурсам на согласованных на международном уровне условиях	15.6.1 Количество стран, принявших законодательные, административные и политические основы для обеспечения совместного использования выгод на справедливой и равной основе
	15.7 Незамедлительно принять меры для того, чтобы положить конец браконьерству и контрабандной торговле охраняемыми видами флоры и фауны и решить проблемы, касающиеся как спроса на незаконные продукты живой природы, так и их предложения	15.7.1 Доля продаваемых диких животных, подвергшихся браконьерству или незаконной торговле.
	15.8 К 2020 году принять меры по предотвращению проникновения чужеродных инвазивных видов и по значительному уменьшению их воздействия на наземные и водные экосистемы, а также принять меры по предотвращению ограничения численности или уничтожения приоритетных видов	15.8.1 Доля стран, принявших соответствующее национальное законодательство и обеспечивающих адекватные ресурсы для предотвращения или контроля инвазивных чужеродных видов.
	15.9 К 2020 году обеспечить учет ценности экосистем и биологического разнообразия в ходе общенационального и местного планирования и процессов развития, а также при разработке стратегий и планов сокращения масштабов бедности	15.9.1 Прогресс в достижении национальных целей, установленных в соответствии с Целевой задачей 2 Айти в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011-2020 годы
	15.a Мобилизовать и значительно увеличить финансовые ресурсы из всех источников в целях сохранения и рационального использования биологического разнообразия и экосистем	15.a.1 Официальная помощь в целях развития и государственные расходы на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистем
	15.b Мобилизовать значительные ресурсы из всех источников и на всех уровнях для финансирования рационального лесопользования и дать развивающимся странам адекватные стимулы для применения таких методов управления, в том числе в целях сохранения и восстановления лесов	15.b.1 Официальная помощь в целях развития и государственные расходы на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистем
	15.c Активизировать глобальные усилия по борьбе с браконьерством и контрабандной торговлей охраняемыми видами, в том числе путём расширения имеющихся у местного населения возможностей получать средства к существованию экологически безопасным образом	15.c.1 Доля продаваемых диких животных, подвергшихся браконьерству или незаконной торговле
Цель 16. Содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчётных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях	16.8 Расширить и активизировать участие развивающихся стран в деятельности органов глобального регулирования	16.8.1 Доля членом и прав голоса развивающихся стран в международных организациях



Цель	70 задач	93 показателя
Цель 17. Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнёрства в интересах устойчивого развития	17.6 Расширять сотрудничество по линии Север-Юг и Юг-Юг, а также трёхстороннее региональное и международное сотрудничество в областях науки, техники и инноваций и доступ к соответствующим достижениям; активизировать обмен знаниями на взаимно согласованных условиях, в том числе благодаря улучшению координации между существующими механизмами, в частности на уровне Организации Объединённых Наций, а также с помощью глобального механизма содействия передаче технологий	17.6.1 Количество соглашений и программ о сотрудничестве в области науки или технологий между странами с разбивкой по типам сотрудничества
	17.7 Содействовать разработке, передаче, распространению и освоению экологически безопасных технологий, чтобы их получали развивающиеся страны на взаимно согласованных благоприятных условиях, в том числе на льготных и преференциальных условиях	17.7.1 Общая сумма утверждённого финансирования для развивающихся стран в целях содействия разработке, передаче, распространению и взаимному проникновению экологически безопасных технологий
	17.9 Усилить международную поддержку эффективного и целенаправленного наращивания потенциала развивающихся стран для содействия реализации национальных планов достижения всех целей в области устойчивого развития, в том числе благодаря сотрудничеству по линии Север-Юг и Юг-Юг и трёхстороннему сотрудничеству	17.9.1 Стоимость финансовой и технической помощи (в том числе в рамках сотрудничества Север-Юг, Юг-Юг и трёхстороннего сотрудничества), выделенная развивающимся странам, в долларах США
	17.14 Сделать более последовательной политику по обеспечению устойчивого развития	17.14.1 Количество стран, имеющих механизмы для улучшения согласованности политик в области устойчивого развития
Итого	72	93



Приложение 6-1: Основные конвенции, связанные с биоразнообразием

 <p>Convention on Biological Diversity</p>	<p>Конвенция о биологическом разнообразии</p> <p>Целями КБР являются сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов, а также совместное использование на справедливой и равной основе выгод от коммерческого и иного использования генетических ресурсов. Соглашение распространяется на все экосистемы, виды и генетические ресурсы.</p>
	<p>Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС)</p> <p>СИТЕС стремится обеспечить, чтобы международная торговля образцами диких животных и растений не угрожала их выживанию. В трёх приложениях к Конвенции предусматривается различная степень защиты более чем 36000 видов растений и животных.</p>
	<p>Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных</p> <p>КМВ или Боннская конвенция направлена на сохранение наземных, морских и мигрирующих видов птиц на всем их ареале. Стороны КМВ работают вместе для охраны мигрирующих видов и их местообитаний, обеспечивая строгую защиту мигрирующих видов, находящихся под наибольшей угрозой исчезновения, заключая региональные многосторонние соглашения о сохранении и управлении конкретными видами или категориями видов, а также проводя совместные исследования и охранную деятельность.</p> <p>www.cms.int</p>
	<p>Международный договор о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства</p> <p>Целями Международного договора являются сохранение и устойчивое использование генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а также совместное использование на справедливой и равной основе выгод от их использования в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии для устойчивого ведения сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Международный договор охватывает все генетические ресурсы растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а его Многосторонняя система доступа и совместного использования выгод охватывает конкретный список из 64 культур и кормов. Договор также включает положения о правах фермеров.</p>
	<p>Конвенция о водно-болотных угодьях (также известна как Рамсарская конвенция)</p> <p>Рамсарская конвенция – единственный международный договор, посвящённый водно-болотным угодьям. Он представляет собой платформу для 170 Договаривающихся сторон, работающих вместе над сохранением и разумным использованием водно-болотных угодий, а также над разработкой наилучших имеющихся данных, советов и политических рекомендаций для реализации преимуществ полностью функциональных водно-болотных угодий для природы и общества. Конвенция признала водно-болотные угодья экосистемами, имеющими чрезвычайно важное значение для сохранения биоразнообразия. Стороны Конвенции уже взяли на себя обязательство поддерживать экологический характер более 2300 водно-болотных угодий международного значения, покрывающих почти 250 млн гектаров, что составляет 13–18% водно-болотных угодий мира.</p>
	<p>Конвенция об охране всемирного наследия (WHC)</p> <p>Основная задача WHC заключается в выявлении и сохранении мирового культурного и природного наследия путём составления списка объектов, выдающиеся ценности которых должны быть сохранены для всего человечества, и обеспечения их защиты посредством более тесного сотрудничества между странами.</p>
 <p>International Plant Protection Convention</p>	<p>Международная конвенция по карантину и защите растений (МККЗР)</p> <p>МККЗР направлена на защиту мировых ресурсов растений, включая культурные и дикорастущие растения, путём предотвращения интродукции и распространения вредителей растений и содействия принятию соответствующих мер по борьбе с ними. Конвенция предоставляет механизмы для разработки Международных стандартов фитосанитарных мер (МСФМ) и помощи странам в реализации МСФМ и других обязательств в рамках МККЗР путём содействия развитию национального потенциала, национальной отчётности и урегулированию споров. Секретариат МККЗР находится в Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО).</p>

Приложение 9-1: Загрязнители воды и их происхождение



Загрязнитель воды	Источники загрязнителя	Пути в водоём	Воздействие загрязнённой воды и ненадлежащей санитарии/гигиены	Примеры происхождения
Патогены	Фекалии человека и домашнего скота (бактериальные)	Неадекватная очистка канализационных стоков; канализационные и ливневые воды перетекают в реки, озера и водно-болотные угодья	90% детских смертей вызваны диарейными заболеваниями (WHO и UNICEF 2012г.).	1/3 всех рек в регионах Африки, Азиатско-Тихоокеанского региона и Латинской Америки (UNEP 2016a)
Паразиты (небактериальные)	Фекалии человека и домашнего скота (небактериальные)	Экскременты человека и домашнего скота; утечка из септиков в поверхностные и грунтовые воды	Примерно половина случаев смерти детей в возрасте до пяти лет.	Города и сельские районы в Африке, Азиатско-Тихоокеанском регионе, Латинской Америке, Индии, Пакистане, Китае, Нигерии и Демократической Республике Конго
Вирусы (небактериальные)		Очищенная питьевая вода (Bergeron и др. 2015г.); естественное происхождение в диапазоне концентраций (Kümmerer 2009г.)		
Антибиотики/антимикробные соединения	Выделения человека; интенсивные методы ведения сельского хозяйства и аквакультуры	Сточные воды; сельскохозяйственные и городские стоки	Заболевания и смерть людей из-за инфекций, устойчивых к противомикробным препаратам и антибиотикам	Предполагается, что к 2050 году станет основной причиной смерти во всем мире (O'Neill Commission 2014г.)
Питательные вещества	Неорганические удобрения для сельского хозяйства (UNEP 2016a); экскременты человека и домашнего скота	Недостаточно очищенные или неочищенные сточные воды; городские и сельскохозяйственные стоки; аквакультура	Эвтрофикация и цветение водорослей (OECD 1982г.; Research Center for Sustainability and Environment-Shiga University and International Lake Environment Committee Foundation [Исследовательский центр устойчивости и окружающей среды – Университет Шига и Фонд Международного комитета по озёрной окружающей среде] 2014г.)	Все пять регионов ЮНЕП; сельские районы в Китае, Индии, Таиланде и на Филиппинах также пострадали от чрезмерного внесения химических удобрений (Novotny и др. 2010г.)
		Вклад рек в общие биогенные вещества в прибрежных районах увеличился примерно на 80% за период 1970–2000 годов.	Последствия вредоносного цветения водорослей (ВЦВ) могут повлиять на функции экосистем Аквакультура; здоровье скота и человека за счёт биоаккумуляции токсичности. (O'Neil и др. 2012г.)	
Отложения	Вырубка лесов; плохие методы ведения сельского хозяйства; перевыпас скота; интенсивная заготовка топливной древесины; добыча песка; незапланированные поселения, вызывающие обнажение поверхности почвы и эрозию	Штормовой сток может переносить отложения, питательные вещества, тяжёлые металлы, пестициды и другие загрязнители в реки, озера и водно-болотные угодья, особенно в сельскохозяйственных районах.	Загрязняющие вещества, связанные с отложениями, препятствуют использованию воды человеком. Может иметь последствия для здоровья, ухудшать метаболизм и среду обитания водных организмов	В Азиатско-Тихоокеанском регионе некоторые реки несут большое количество тяжёлых металлов, связанных с отложениями
	Изменения в путях оттока отложений (дамбы, каналы, городской дренаж, плотины) могут привести к эрозии и высоким нагрузкам отложений.		Нагрузка отложениями океанов и прибрежных экосистем (дельты рек, водно-болотные угодья, пляжи и т.д.)	



Загрязнитель воды	Источники загрязнителя	Пути в водоём	Воздействие загрязнённой воды и ненадлежащей санитарии/гигиены	Примеры происхождения
Биоразлагаемые органические загрязнители	Процесс, характеризующийся высокой биологической потребностью в кислороде (БПК) в результате микробного разложения отходов жизнедеятельности человека и животноводства и цветением водорослей, связанным с эвтрофикацией, особенно в озёрах и водно-болотных угодьях.	Сброс промышленных и бытовых сточных вод	Бактериальное разложение водорослей/водных растений может вызвать гипоксию/истощение запасов кислорода в водоёмах, что приводит к гибели рыбы и способствует высвобождению тяжёлых металлов из донных отложений обратно в толщу воды	Рост в Африке, Азиатско-Тихоокеанском регионе и Латинской Америке (UNEP 2016a) Напротив, снижается в развитых странах с усиленной очисткой сточных вод
	Промышленное и сельскохозяйственное применение и операции			Страны с быстрой урбанизацией и индустриализацией (например, Китай, Индия; Эфиопия; Мексика) и реки, расположенные ниже по течению от крупных городов Центральной Азии
Стойкие органические загрязнители (СОЗ, включая органические пестициды; промышленные химикаты и растворители органических неоникотиноидных инсектицидов)	ДДТ (производится во всём мире); неоникотиноидные инсектициды (введены в 1990-е годы); органические химические вещества и растворители в производственных процессах	Сельскохозяйственный и городской сток; сброс промышленных и бытовых сточных вод	Накапливается и сохраняется в жировых тканях людей, рыб и других водных организмов, нанося вред их здоровью в случае токсичности; неоникотиноидные инсектициды, токсичны для водных беспозвоночных и биоразнообразия; ДДТ имеет канцерогенные и тератогенные риски для человека (например, повышенные уровни ДДТ, обнаруженные в экосистеме озера Кариба и в грудном молоке женщин, проживающих в этом районе);	ДДТ всё ещё используется во многих развивающихся странах для борьбы с малярией; Неоникотиноидные инсектициды – наиболее широко используемые инсектициды в мире; По оценкам, 40% площади суши в мире затронуты стоком инсектицидов. Широкий спектр промышленных химических процессов с использованием органических растворителей; Уменьшение использования ДДТ имело некоторые положительные результаты (например, восстановление орлов и других птиц в Северной Америке)
	Неоникотиноидные инсектициды		Загрязнение пресноводных ресурсов, водно-болотных угодий, устьевых мест обитания и морских систем во всём мире Представляет серьёзную угрозу для опылителей, таких как пчелы (IPBES 2017г.); загрязняет пищевые цепи Значительно увеличивает воздействие синтетических химических веществ на человека (Kim и др. 2017г.).	



Загрязнитель воды	Источники загрязнителя	Пути в водоём	Воздействие загрязнённой воды и ненадлежащей санитарии/гигиены	Примеры происхождения
Тяжёлые металлы	Промышленные, сельскохозяйственные, медицинские, технологические отходы и отходы горной добычи; ливневые стоки (например, с шоссе);	Сброс неочищенных промышленных и городских сточных вод в реки, озера, водно-болотные угодья; сток с земли; осаждение	<p>Могут напрямую повлиять на здоровье человека при попадании внутрь с питьевой водой.</p> <p>Могут биоаккумулироваться в овощах, рисе и других съедобных растениях, орошаемых загрязнённой поливной водой (Arunakumara, Walpola и Yoon 2013г.; Lu и др. 2015г.)</p> <p>Ртуть, свинец, хром, кадмий и мышьяк оказывают токсическое воздействие на людей и другие организмы</p>	<p>Воды и отложения рек Азиатско-Тихоокеанского региона содержат высокие уровни тяжёлых металлов в результате сброса необработанных стоков кожевенных заводов и операций по отделке металла, а также стоков с шоссе (например, цинк на Западной Яве; свинец в Эрдэнете, Монголия; хром в некоторых реках Бангладеш и Японии) (Sikder и др. 2013г.); Городские реки Китая (Qu и Fan 2010г.).</p> <p>Южноамериканские городские районы</p> <p>Напротив, загрязнение тяжёлыми металлами в странах ЕС в целом уменьшилось.</p>
	Естественное загрязнение (например, мышьяк в грунтовых водах)			Широко распространено в подземных водах Бангладеш и Индии; некоторых частях Китая, Ирана, Монголии, Пакистана и Непала (Rahman, Ng и Naidu 2009г.)
Солёность	Дренаж сельскохозяйственного орошения; испарение озёр и водно-болотных угодий	Высокая скорость испарения	<p>Большинство пресноводных организмов и экосистем имеют ограниченную устойчивость к засолению (UNEP 2016а); засоление ухудшает сельскохозяйственное и промышленное водопользование</p> <p>Вторжение солёной воды может привести к засолению прибрежных водоносных горизонтов</p>	Проблемы засоления затрагивают одну десятую всех рек в Африке, Азиатско-Тихоокеанском регионе и Латинской Америке; засоление поверхностных вод - серьёзная проблема в Центральной Азии
	Интенсивные агротехнические приёмы; бытовые и промышленные сточные воды	Производство засоленных почв		
	Вторжение морской воды	Чрезмерный забор грунтовых вод		
Загрязняющие вещества, вызывающие растущую озабоченность (СЕС)	Ветеринарные и человеческие фармацевтические препараты; репелленты от насекомых; антимикробные дезинфицирующие средства; антипирены; метаболиты детергентов	Бытовые и промышленные сточные воды	<p>Гормональный дисбаланс, способствующий снижению фертильности человека и феминизации самцов рыб. (Gross-Sorokin, Roast и Brighty 2006г.);</p> <p>Всё больше доказательств наличия устойчивых к антибиотикам организмов в водных источниках, что может привести к изменению водных микробных экосистем</p>	Геологическая служба США обнаружила эти загрязнители в 80% водотоков, отобранных в США; также обнаружены во всех панъевропейских морях
	Микропластики и наночастицы (Kolpin и др. 2002г.)		<p>Воздействуют как на пресноводные, так и на морские экосистемы</p> <p>Известно, что микропластики содержат и поглощают токсичные химические вещества</p>	Глобальная проблема (Dris и др. 2015г.)



Загрязнитель воды	Источники загрязнителя	Пути в водоём	Воздействие загрязнённой воды и ненадлежащей санитарии/гигиены	Примеры происхождения
Дополнительные проблемы с качеством воды	Загрязнение подземных вод, связанное с добычей нефти и газа методом гидроразрыва пласта	Сброс больших объёмов «попутной воды» и попутных химикатов в водные пути.	Загрязняющие вещества, связанные с гидроразрывом пласта, находятся в процессе исследований (Osborn и др. 2011г.)	The Americas (Vengosh и др. 2014г.)
	Подкисление озёр в результате атмосферного выпадения выбросов ископаемого топлива	Кислотные дожди	Воздействует на пресноводные экосистемы, включая рыбу и другие водные организмы.	Подкисление озёр остаётся проблемой в районах, где отсутствуют почвы или коренные породы, способные сдерживать кислотные дожди Ситуация улучшается там, где снизились выбросы SO _x и NO _x (например, затронутые озёра в районе Адирондак в Нью-Йорке восстанавливаются с разной скоростью) (Driscoll и др. 2016г.)

Приложение 13-1 Сохранение биоразнообразия и международные экологические соглашения (МЭС)



Университет Орегона создал на сегодняшний день самую полную базу данных по МЭС. Мы провели поиск связанных с сохранением биоразнообразия МЭС в базе данных iea.uoregon.edu. Ключевые слова «биоразнообразии» и «сохранение» использовались для поиска многосторонних и двусторонних соглашений, в результате чего было получено 45 МЭС. Поправки к соглашениям, уже считавшиеся релевантными, также были исключены здесь, чтобы предотвратить двойной учёт. После процесса отбора было выявлено 33 МЭС, касающихся сохранения биоразнообразия. Они были подписаны в течение трёх десятилетий (с 1985 по 2015 годы). Четыре были двусторонними (подписаны только

двумя странами), а остальные были многосторонними (подписаны тремя или более странами). Число подписантов многосторонних соглашений варьировалось от 3 до 196 (медиана = 7). Двадцать восемь МЭС сосредоточены в конкретных географических регионах, а шесть – на глобальном уровне. Из этих соглашений по наземным регионам семь были сосредоточены на сохранении экосистем или видов в Северной Америке, пять – в Европе, шесть – в Азии и три – в Африке. Семь МЭС также сконцентрировали внимание на сохранении биоразнообразия в наземном контексте (Индийский, Атлантический и Тихий океан, а также Балтийское море).

Таблица А.4: Список международных экологических соглашений, подписанных в период с 2010 по 2015гг.



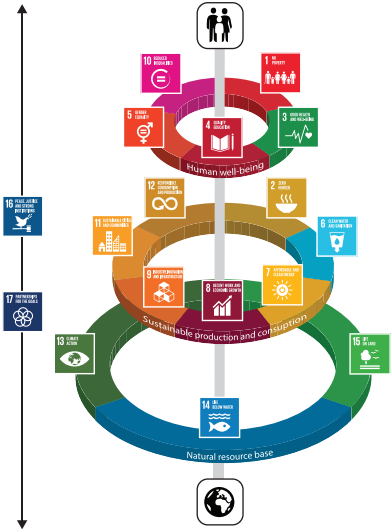


МЭС	Год подписания	Темы
Соглашение об охране и устойчивом развитии территории парка Преспы	2010	4
Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их использования к Конвенции о биологическом разнообразии	2010	3
Соглашение между правительствами государств-членов Ассоциации государств Юго-Восточной Азии и Республики Корея о сотрудничестве в области лесного хозяйства	2011	2
Протокол об устойчивом лесопользовании к Рамочной конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат	2011	2
Протокол об устойчивом туризме к Рамочной конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат	2011	2
Соглашение о создании Глобального института зелёного роста	2012	2
Конвенция о сохранении рыбных ресурсов открытого моря в северной части Тихого океана и управлении ими	2012	2
Протокол о внесении изменений в Соглашение между США и Канадой о качестве воды Великих озёр	2012	1
Конвенция по Бенгельскому течению	2013	4
Протокол об устойчивом транспорте к Рамочной конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат	2014	2
Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата	2015	3

МЭС были разделены на четыре темы: предотвращение загрязнения (1), устойчивое использование биоразнообразия (2), экологический процесс (3) и защита экосистемы / видов / генов (4) в зависимости от преобладающего контекста, к которому они относятся.

Источник: Mukherjee и др. (2018г.).



Приложение 13-2: Обзор ключевых политических изменений и ответных руководящих мер на глобальном уровне

 <p>Convention on Biological Diversity</p>	<p>КБР была ключевой конвенцией за последние два десятилетия в области сохранения биоразнообразия, устойчивого использования биоразнообразия и справедливого доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод (IUCN 2018a; 2018b)</p>
	<p>Необходимость интеграции науки о биоразнообразии с разработкой политик, аналогичной той, которая существует в отношении изменения климата, побудила в 2012 году к созданию Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МНПБЭУ) (Diaz и др. 2015г.; Allison и Brown 2017г.)</p>
	<p>Важность биоразнообразия также признана в Целях устойчивого развития (ЦУР) 14 (жизнь под водой) и 15 (жизнь на суше), принятых мировыми лидерами 25 сентября 2015 года на Генеральной Ассамблее ООН. Группирование целей обсуждается в Главе 20 (см. Рисунок 20.1).</p>
	<p>Важным ответом на потребность в защите биоразнообразия стало создание охраняемых территорий и управление ими, что отражено в Целевой задаче 11 Айти по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 годы. МСОП определяет охраняемую территорию как «чётко определённое географическое пространство, признанное, выделенное и управляемое с помощью юридических или других эффективных средств для достижения долгосрочного сохранения природы с соответствующими экосистемными услугами и культурными ценностями». (IUCN 2018с). Рисунок: UNEP-WCMC и МСОП (UNEP-WCMC и IUCN 2016г.).</p>
 <p>NATURAL CAPITAL COALITION</p>	<p>Коалиция за природный капитал, возникшая в 2014 году из Коалиции ТЕЕВ (Экономика экосистем и биоразнообразия) для бизнеса, представляет собой международное сотрудничество, направленное на внедрение подходов к использованию природного капитала в государственном и частном секторах.</p>

Приложение 23-1: Платформы и результаты инициатив «снизу-вверх»



Инициатива	Локация	Секретариат платформы	Участники платформы	Описание и проекты	Теория изменений	Инициативы	ЦУР	Потенциальный путь	Адрес
Платформа координации и информации Amazon Vision (CIP)	Региональная (Колумбия)	Гражданское общество, местное самоуправление	Все правительства, общественное гражданское общество, частный сектор, международные организации	Предоставляя структуру для объединения знаний, увеличения потенциала и облегчения использования финансовых ресурсов, CIP направлена на поддержку реализации мероприятий по снижению выбросов парниковых газов и обеспечение того, чтобы результаты таких действий (например, информация, инструменты, программы и стимулы) достигли правильных бенефициаров.	Платформа знаний / данных; мониторинг и отчётность; финансы / льготы / субсидии	200	13	Децентрализованные решения	http://www.pidamazonia.com
Blue Solutions / Управление морским и прибрежным биоразнообразием в островных странах Тихого океана (MASCIO - Pacific)	Региональный (Тихоокеанский островной регион)	Национальное правительство, международные организации	Практики, национальные правительства, региональные правительства	Сопоставляйте, документируйте и делитесь успешными подходами к решению морских и прибрежных проблем. Укрепляя институциональный и индивидуальный потенциал для управления и сохранения биоразнообразия в морских и прибрежных экосистемах, MASCIO поддерживает устойчивую экономику и средства существования в тихоокеанских островных странах.	Платформа знаний / данных		14	Децентрализованные решения	http://mascio-pacific.info/book/
Платформа климатических инициатив	Глобальная	Международная организация	Все правительства, частный сектор, гражданское общество, международные организации	Интернет-портал для сбора, обмена и отслеживания информации о международных совместных климатических инициативах между городами, регионами, компаниями, инвесторами, гражданским обществом и национальным правительством.	Платформа знаний / данных; мониторинг и отчётность	224	13	Децентрализованные решения	http://climateinitiativeplatform.org/index.php/Welcome
Платформа знаний о зелёном росте	Глобальная	Гражданское общество, международные организации	Практики, международные организации, академические исследования, гражданское правительство	Платформа знаний о зелёном росте (GGKP) – глобальная сеть международных организаций и экспертов, которая выявляет и устраняет основные проблемы в знаниях о теории и практике зелёного роста. Поощряя широкое сотрудничество и исследования мирового уровня, GGKP предлагает передовой опыт, инструменты и данные, необходимые для поддержки перехода к зелёной экономике.	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие навыков; Новая организация / бизнес	337	12	Децентрализованные решения	http://www.greengrowthknowledge.org/
Инициатива LifeWeb	Глобальная	Международная организация	Все правительства, международные организации, гражданское общество	Инициатива LifeWeb подчёркивает потребности доноров в области биоинформации, сохранения и адаптации к изменению климата, которые могут создавать партнёрства по оказанию помощи в целях развития через онлайн-новый информационный центр и участие в круглых столах.	Платформа знаний / данных; Финансы / льготы / субсидии	18	14, 15, 17	Децентрализованные решения	https://lifeweb.cbd.int/



Инициатива	Локация	Секретариат платформ	Участники платформ	Описание и проекты	Теория изменений	Инициативы	ЦУР	Потенциальный путь	Адрес
Зона негосударственных участников для климатических действий (NAZCA)	Глобальная	Международная организация	Все правительства, частный сектор, гражданское общество, международные организации, научно-исследовательские учреждения	NAZCA принимает обязательства по борьбе с изменением климата, взятые на себя компаниями, городами, регионами, регионами, инвесторами и организациями гражданского общества. NAZCA стремится отслеживать мобилизацию и действия, помогающие странам выполнять и превосходить свои национальные обязательства по борьбе с изменением климата.	Платформа знаний / Мониторинг и отчетность	12549	11, 13, 17	Децентрализованные решения	http://climateaction.unfccc.int/
Глобальный договор ООН	Глобальная	Международная организация	Частный сектор	Глобальный договор ООН помогает компаниям согласовывать свои стратегии и операции с Десятью принципами в области прав человека, труда, окружающей среды и борьбы с коррупцией. Он требует стратегических действий для продвижения более широких социальных целей, таких как Цели устойчивого развития ООН, с упором на сотрудничество и инновации.	Осведомленность, знания, развитие навыков	49861	6, 7, 8, 11	Децентрализованные решения	www.unglobalcompact.org/
Облако обязательств NRDC	Глобальная	Гражданское общество	Все правительства, частный сектор, гражданское общество, международные организации	Платформа для освещения возникающих коалиций, сетей, партнерств и других инициатив, направленных на решение проблем энергетики, водных ресурсов, городов и других ключевых проблем устойчивости, обсуждаемых на Конференции ООН по устойчивому развитию (КУР ООН, или Риот+20). Ожидается, что он превратится в платформу, направленную на обеспечение прозрачности, взаимодействия, оценки и отчетности за выполнение обозначенных обязательств.	Платформа знаний / Мониторинг и отчетность	118	Различные	Децентрализованные решения	www.cloudofcommitments.org/
SEEDS (Семена) антропоцена	Глобальная	Международная организация	Все правительства, частный сектор, гражданское общество, международные организации	Эта инициатива объединяет «СЕМЕНА», то есть существующие инициативы, не получившие широкого распространения. Это могут быть социальные инициативы, новые технологии, экономические инструменты или социально-экологические проекты, или организации, движения или новые способы действий, которые, как представляется, вносят существенный вклад в создание справедливого, процветающего и устойчивого будущего.	Платформа знаний / Осведомленность, знания, развитие навыков	400	13, 17	Децентрализованные решения, Изменение потребления, Глобальные технологии	https://goodanthropocenes.net/

Инициатива	Локация	Секретариат платформы	Участники платформы	Описание и проекты	Теория изменений	Инициативы	ЦУР	Потенциальный путь	Адрес
Проект Drawdown	Глобальная	Общественность, практика, гражданское общество, частный сектор, политический сектор, правитель-ства, научно-исследовательские институты	Практики, гражданское общество, частный сектор, все правительства, научно-исследовательские институты, международные организации	Проект Drawdown помогает широкой коалиции исследователей, учёных, аспирантов, докторов наук, политиков, бизнес-лидеров и активистов собрать и представить наилучшую доступную информацию о климатических решениях, чтобы описать их полезные финансовые, социальные и экологические влияние в течение следующих тридцати лет	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие	100	13	Децентрализованные решения	http://www.drawdown.org/
Climate Co-Lab MIT	Глобальная	Научно-исследовательские институты	Общественность, гражданское общество	Climate CoLab – открытая платформа для решения проблем, на которой растущее сообщество из более чем 90000 человек, в том числе сотни ведущих мировых экспертов по изменению климата и смежным областям, работают над планами по достижению глобальных целей в области изменения климата и оценивают их.	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие навыков; Новая организация / бизнес	2703	Различные	Децентрализованные решения	https://climatecolab.org/contests
VertMPL.org	Локальная (Монреаль, Канада)	Местное правительство	Общественность, гражданское общество	В рамках консультаций по сокращению зависимости монреальцев от ископаемых видов топлива Общественный консультативный совет Монреалья бросает вызов инновационному сообществу, предлагая создать прототипы инновационных подходов к удовлетворению потребностей канадцев.	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие навыков; Новая организация / бизнес	58	6, 13, 2, 12	Децентрализованные решения	https://marathoncreatif.sparkboard.com/
Sustainia100	Глобальная (188 стран в 2016г.)	Гражданское общество	Частный сектор, все правительства, гражданское общество, международные организации, научно-исследовательские институты	Уже пятый год Sustainia 100 отслеживает более 4500 решений по всему миру, которые отвечают на взаимосвязанные глобальные проблемы и помогают достичь Целей устойчивого развития	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие навыков	4500	Различные	Децентрализованные решения	http://www.sustainia.me/solutions/
Красивые решения	Глобальная	Гражданское общество	Общественность, гражданское общество, практики	Галерея и лаборатория «Красивые решения» – интерактивное пространство для обмена историями, решениями и создания новой институциональной власти и указания пути к справедливому, устойчивому и демократическому будущему. Это онлайн-платформа, книга и обучающая программа, призванная дать людям инструменты для создания мира, который мы хотим.	Платформа знаний / данных; Осведомлённость, знания, развитие навыков	18	13	Децентрализованные решения	https://solutions.thischangeeverything.org/





Инициатива	Локация	Секретариат платформы	Участники платформы	Описание и проекты	Теория изменений	Инициативы	ЦУР	Потенциальный путь	Адрес
EcoTipping Points	Глобальная	Гражданское общество	Гражданское общество, гражданское общество, практики	Прагматическая цель проекта EcoTipping Points – помочь людям определить рычаги «переломного момента» прямо у себя дома, конкретные действия, на которые они и их сообщество могут направить на то, чтобы расказывать истории и извлекать уроки из средств массовой информации, на семинарах и в прямом сотрудничестве с общественными группами.	Платформа знаний / Осведомлённость, знания, развитие навыков	125	15, 17	Децентрализованные решения	http://www.ecotippingpoints.org
PANORAMA - решения для здоровой планеты	Глобальная	Гражданское общество, международные организации, национальное правительство	Общественность, гражданское общество, практики, все правительства, гражданское общество, научно-исследовательские институты, международные организации, частный сектор	Партнерская инициатива по документированию и продвижению примеров вдохновляющих, воспроизводимых решений по целому ряду тем сохранения и развития, обеспечивающая межотраслевое обучение и вдохновение. PANORAMA позволяет практикам делиться своими историями, получать признание за успешную работу и узнавать, как другие решали проблемы по всему миру, поощряя размышления и изучение проверенных подходов	Платформа знаний / Осведомлённость, знания, развитие навыков	373	Различные	Децентрализованные решения	http://www.panorama.solutions/
Инициатива Стремление к переменам РКК ООН	Глобальная	Международные организации	Частный сектор, гражданское общество, все правительственные, международные организации	«Стремление к переменам» – инициатива, возглавляемая РКК ООН, которая призывает новаторские и преобразующие решения, направленные как на изменение климата, так и на более широкие экономические, социальные и экологические проблемы. Инициатива содержит практические, масштабируемые и воспроизводимые примеры того, что люди, предприятия, правительства и отрасли делают для решения проблемы изменения климата	Новая организация / бизнес; Финансы / льготы / субсидии	627	Различные	Глобальная технология	http://unfccc.int/secretariat/momentum_for_change/items/6214.php
WorthWild	Региональная (США)	Частный сектор	Общественность, гражданское общество, частный сектор, практики	WorthWild – краудфандинговая платформа для экологически сознательных предприятий, некоммерческих организаций и частных лиц, которые хотят собрать деньги для финансирования проектов, защищающих и поддерживающих планету. WorthWild использует технологии для сплочения зелёных идей, направляя новичков в краудфандинге и опытных филантропов в процессе создания эффективных кампаний от начала до конца.	Новая организация / бизнес; Финансы / льготы / субсидии	29	7	Децентрализованные решения	http://www.worthwild.com/

Инициатива	Локация	Секретариат платформы	Участники платформы	Описание и проекты	Теория изменений	Инициативы	ЦУР	Потенциальный путь	Адрес
Greenscrowd	Региональная (Нидерланды)	Частный сектор	Общественность, гражданское общество, частный сектор, практики	Голландская компания Greenscrowd основана для ускорения реализации проектов в области устойчивой энергетики. Инвесторы в проекты Greenscrowd осознают воздействие на окружающую среду, а также финансовую прибыльность. Greenscrowd тщательно оценивает риски, связанные с проектом, и обеспечивает наличие гарантий (например, страхование, недвижимость в качестве залога) для снижения возможных потерь.	Новая организация / бизнес; Финансы / льготы / субсидии	43	Различные	Децентрализованные решения; Изменение потребления	https://greenscrowd.nl/
Divvy	Глобальная	Гражданское общество	Общественность, гражданское общество, частный сектор, практики	Divvy – краудфандинговая платформа для проектов устойчивого развития сообществ. Наша платформа позволяет лидерам сообществ с экологической точки зрения легко претворить в жизнь свои идеи в области устойчивого развития. При необходимости мы даже помогаем инициаторам проектов получить конкурентоспособные предложения от местных специалистов, чтобы они могли сосредоточиться на вовлечении своего сообщества.	Новая организация / бизнес; Финансы / льготы / субсидии	9	Все	Децентрализованные решения; Глобальная технология	http://divvygreen.com/
Партнёрство для достижения ЦУР	Глобальная	Международная организация	Общественность, гражданское общество, все правительства, международные организации, частный сектор, научно-исследовательские институты	Онлайн-платформа «Партнёрство для достижения ЦУР» представляет собой глобальный реестр добровольных обязательств и многосторонних партнёрств ООН, способствующий глобальному вовлечению всех заинтересованных сторон в поддержку достижения целей в области устойчивого развития	Платформа знаний / данных; Мониторинг и отчётность	3808	Все	Децентрализованные решения	https://sustainabledevelopment.un.org/partnerships/





Внесённые инициативы «снизу-вверх»

«Семена» семинаров

Семинар	Название идеи	Описание
Сингапур [ММ81]	Микросети возобновляемой энергии	Микросети возобновляемой энергии, внедрённые в районах, уязвимых к климату и стихийным бедствиям, для повышения энергетической безопасности, устойчивости и способности удалённых или изолированных сообществ восстанавливаться после климатических явлений.
Сингапур	Празднование берегов Сингапура	Платформа для объединения морских групп для празднования Международного года рифов. Это происходит каждые 10 лет.
Сингапур	Калькулятор следа пластиковых отходов	Подобно подсчёту углеродного следа для отдельных лиц, приложение или веб-сайт, которое приблизительно определяет след пластиковых отходов для людей в зависимости от их повседневного образа жизни. Затем приложение может суммировать или экстраполировать, сколько человек производит за неделю/месяц/год, и давать предложения о том, как они могут лично изменить свой образ жизни, чтобы уменьшить количество пластиковых отходов.
Сингапур	Блокчейн отчётность с открытым исходным кодом	Использование блокчейна в качестве вспомогательного инструмента для КСО отчётности. Использование технологий для упрощения отчётности и измерения данных и воздействия, чтобы помочь КСО отчитываться и повышать осведомлённость.
Сингапур	Кооператив солнечного света	Децентрализованная энергосистема на базе сообществ и кооперативов. Отдаёт приоритет бедным и недостаточно обслуживаемым сообществам. Сообщества управляют своими собственными системами и действуют как кооператив.
Сингапур	Внедрение биомиметики для изменения образа жизни	Сохранять связь между промышленностью и сохранением биоразнообразия. Проект по продвижению биомимикрии – технологии, вдохновлённой природой. Биомиметика как культурные услуги, навеянные экосистемными услугами. Например, у нас есть купальники, в стиле кожи акулы, модель городского планирования, вдохновлённая самой экосистемой.
Сингапур	Ограждение марин	Использование заграждений в качестве примера для решения проблем с наводнениями при помощи автоматических затворов
Сингапур	Использование дронов для экологической оценки перед началом хозяйственной деятельности	Сбор такой экологической информации, как качество воздуха и структура лесов, в реальном времени,
Сингапур	Ремонт Копитям	Проведение ежемесячных семинаров по ремонту для обучения жителей различных районов ремонту бытовой техники и сокращению электронных отходов. Также включает загрузку серии видео, чтобы каждый мог проводить свои собственные семинары. Сильная сторона в том, что каждый может получить навыки ремонта, и это также возвращает культуру ремонта предметов.
Сингапур	Датчики уровня дренажной воды	Датчики для мониторинга уровня воды в дренажах и каналах, чтобы в режиме реального времени обновлять данные участка во время сильных штормов, для сокращения времени реакции на наводнения. Это было бы действительно полезно для городов с плотной системой каналов.
Сингапур	Мельбурнская платформа открытых данных для управления окружающей средой	Собрать информацию обо всех деревьях в городе Мельбурн.
Сингапур	Спутниковые снимки для определения здоровья пальм	Возможность обнаружения поражённых деревьев без применения деструктивных методов.
Сингапур	Городские фермы с использованием традиционных овощей	Городское фермерство в городской агломерации Токио с использованием традиционных и местных овощей. Сельскохозяйственные кооперативы, хранящие традиционные семена, для продвижения региональной культуры и самобытности (например, белого редиса).
Сингапур	Мониторинг загрязнения гражданами	Предоставление гражданам инструментов для сообщения о локальном загрязнении (особенно о транспортных средствах). Одна из сильных сторон заключается в использовании уже существующих технологий, а другая – в том, что загрязнение становится видимым..
Сингапур	Китайское приложение «Чёрные и пахнущие воды»	Граждане могут сообщать о случаях загрязнения или запаха вод в городских районах через приложение для смартфонов, подключённое к WeChat. Представители местных органов власти должны ответить на жалобу в течение 7 дней.
Сингапур	Ремонт Копитям	«Копитям» – районная кофейня. Этот проект реализуется SL2 (Sustainable Living Lab). Внутри муниципальных жилых зданий организация создаёт зону, куда жители могут принести сломанные предметы, чтобы починить их. Волонтеры учат жителей ремонтировать электронику, одежду, предметы домашнего обихода, предметы потребления и т.д. Обычно это предметы эмоциональной ценности. После этого делаются фотографии. Проект реализуется в разных местах города каждое воскресенье.
Сингапур	Отчётность по гражданской науке	Общие данные, собранные людьми, помогающими разным делам.
Сингапур	Улавливание углекислого газа для декарбонизации атмосферы	Прямое улавливание CO ₂ из окружающего воздуха посредством искусственных химических реакций. Завод расположен наверху установки для утилизации отработанного тепла, обеспечивающей энергией весь процесс. Вентиляторы пропускают воздух через систему фильтров, собирающих CO ₂ . Когда фильтр насыщен, CO ₂ отделяется при температуре выше 100 градусов Цельсия. Затем газ по подземному трубопроводу направляется в теплицы.
Сингапур	Водные «семена»	Вы можете пить воду без воды из пластиковых бутылок
Сингапур	Выращивание морских водорослей на корм скоту	Морские водоросли как заменитель корма для домашнего и молочного скота. Было доказано, что морские водоросли уменьшают количество метана, выделяемого жвачными животными.
Сингапур	Системы транспортный сетей	Транспортная система на основе больших данных. Пользователи заказывают поездки наиболее удобным способом при помощи приложений для смартфонов. Предлагает более низкую стоимость владения на пассажиро-километр и снижает воздействие транспорта на окружающую среду. Это потенциальное решение для сокращения использования личных автомобилей. Люди могут делить поездки, сохраняя при этом комфорт и удобство личного транспорта.



Семинар	Название идеи	Описание
Сингапур	Подводная отчётность	Использование одноразового оборудования для записи видео и доступ к видеоизображению для разных людей в прямом эфире – это мир, за которым можно наблюдать, не будучи рядом
Сингапур	Универсальная солнечная панель	Повсюду иметь солнечные панели для увеличения использования возобновляемых источников энергии
Сингапур	Солнечное земледелие	Солнечное земледелие, масштабный переход на возобновляемые источники энергии. Солнечное земледелие, расположенное на низкоурожайных сельскохозяйственных землях, предоставило фермерам, испытывающим снижение урожайности и последствия изменения климата, альтернативный источник дохода. Дополнительное солнечное земледелие способствует сокращению выбросов и переходу на возобновляемые источники энергии. Солнечное сельское хозяйство также создало новый рынок труда и источник дохода для многих сельских общин. Под панелями и вокруг них можно по-прежнему пасти домашний скот, например овец.
Сингапур	Экологическое восстановление мангровых зарослей – инициатива по восстановлению мангровых зарослей Убина	Общественный проект по восстановлению мангровых зарослей в заброшенных прудах аквакультуры на Пулау Убин. Восстановление мангровых зарослей без посадки. Общественные усилия с участием учёных, рыбодоводов, любителей природы, рыбаков, морских защитников. Технология на основе научного географического картирования восстанавливаемого участка (мангровых зарослей).
Сингапур	Обмен ресурсами	Чтобы уменьшить количество покупок и стимулировать обмен существующими ресурсами
Сингапур	Blue SG – электрокаршеринг	Как и в случае с велосипедом, 3-4 электромобили с зарядными станциями размещаются на стоянках в центре города. Жители могут пользоваться им в любое время. Лучше, чем иметь собственную машину.
Сингапур	Умная ферма	Умная ферма использует различные технологии для мониторинга состояния овощей. Помогает фермерам узнать, насколько овощи и фрукты нуждаются в солнце и воде. Помогает обеспечить продовольственную безопасность.
Сингапур	Karthavyam (Послушные граждане за ЦУР)	Практический диплом студента по решению общественных проблем при помощи целей в области устойчивого развития. Диплом представляет собой 6-месячную программу с 4 направлениями, где дети обучаются при помощи фильмов, подкастов и других средств массовой информации, которыми можно легко поделиться. Классы включают эмпирическое обучение, разработку локальных инициатив, написание сборников рассказов, просмотр фильмов и взаимодействие с сообществом. Сильной стороной является то, что используются визуальные средства (кинопроизводство) для создания децентрализованной платформы обмена знаниями.
Сингапур	Нека Leka	Объединить для социальной сплочённости, построения сообщества через образование.
Сингапур	Ремонт Копитям	Собирает жителей вместе, чтобы научить, как ремонтировать сломанную технику, чтобы уменьшить количество отходов. Он также направлен на сокращение потребления, а также на вооружение жителей необходимыми навыками. В то же время он также сохраняет наследие омеречной промышленности, о которой мало что известно, например, сапожника.
Сингапур	Масштабный подсчёт пчёл	Людей поощряют взаимодействовать с пчёлами (и биоразнообразием), путём фотографирования пчёл и публикации фотографий на централизованной платформе. Частные лица также могут приобретать материалы для пчеловодства, чтобы сажать цветы в окрестностях, в обмен на фотографии пчёл. Сильной стороной инициативы является то, что она позволяет собирать данные о пчёлах. Кроме того, она использует уже существующие технологии.
Сингапур	База данных глобальной циркулярной экономики	База данных, фиксирующая инициативы по экономике замкнутого цикла и обменивающаяся информацией на центральной платформе. Сильной стороной является то, что она может без особых усилий мобилизовать множество различных групп для внесения вклада в базу данных. Затем эта база данных может выступать в качестве обучающей платформы для других.
Сингапур	Съедобные столовые приборы	Столовые приборы из пшеницы, риса и сорго. Ежегодно в Индии используется более 160 миллионов тонн пластиковых столовых приборов. Инициатива, спонсируемая правительством Индии.
Сингапур	Садоводство по берегам рек с постоянным водотоком в Индии	Идея состоит в том, чтобы заменить растения деревьями на берегах рек с постоянным водотоком, чтобы предотвратить эрозию почв и способствовать экономическому росту фермеров.
Сингапур	Мусор в сокровища (бесплатный блошиный рынок)	Бесплатный блошиный рынок, где ненужные личные вещи могут быть переданы тем, кто в них нуждается или может их лучше использовать. Сильная сторона в том, что это бесплатно для всех, может быть организовано где угодно и не требует каких-либо технологий.
Сингапур	Зелёные крыши	Спроектированные и построенные зелёные крыши, а не только те зелёные крыши, которые навязываются существующим зданиям. Эти зелёные крыши могут снизить потребление энергии от кондиционирования воздуха. Хорошо построенные зелёные крыши также собирают дождевую воду и уменьшают поток быстро текущей воды, а также снижают риск затопления в районах, подверженных наводнениям. Обеспечивают среду обитания для биоразнообразия.
Сингапур	Совместное использование автомобилей	Поощряет студентов и преподавателей конкретного университета совместно использовать автомобили в максимально возможной степени
Сингапур	Создание вермиферм	Устройство вермиферм позволяет децентрализовать сбор пищевых отходов. Пищевые отходы собираются на месте и компостируются на месте при помощи дождевых червей. Отходы жизнедеятельности червей используются в качестве удобрения и отправляются в общественные сады.
Сингапур	Умная солнечная зарядка	Инициатива по обмену электромобилями в Утрехте
Сингапур	Skillsfuture SG	Децентрализованное обучение через нескольких провайдеров курсов и институтов, проводимое на государственной платформе при государственном финансировании. Сильная сторона в том, что оно использует государственные бюджеты, которые намного больше. Кроме того, оно спонсирует и повышает образовательный уровень в стране.
Сингапур	Регулировать рацион	Цель состоит в том, чтобы побудить людей изменить свой рацион, продвигая вегетарианские блюда.
Сингапур	Фонд экологов Индии	Возможности добровольцев для восстановления городских озёр и сельских водоёмов через действия сообщества. Сила в том, что он прост и соответствует волонтерским устремлениям людей.
Сингапур	Лампа устойчивого альтернативного освещения (SALT)	Экологически чистый и устойчивый альтернативный источник света, работающий на солёной воде.



Семинар	Название идеи	Описание
Сингапур	Сообщество в цвету	Создание локальных общественных садов в Сингапуре. По всему Сингапуру уже разбито около 2000 таких садов. Садами управляют их собственные сообщества.
Сингапур	Производство электроэнергии за счёт океанских течений	Производство электроэнергии с помощью подводных турбин на основе разницы температур в воде.
Сингапур	Intel Make Tomorrow	Развитие навыков использования микроконтроллеров и Интернета вещей для студентов профессиональных учебных заведений.
Сингапур	Кризисное управление беженцами	Использование технологий для помощи беженцам, например, оповещения о приёме сообщений, которые могут им помочь.
Сингапур	Контейнерные фермы Fresh Direct	Предприниматель из Нигерии превратил морские контейнеры в фермы и нанял преимущественно нуждающихся женщин.
Сингапур	Приложение для смартфона для контроля энергопотребления	Powershop – компания, предоставляющая платформу, позволяющую потребителям отслеживать потребление энергии в своём доме. Отслеживание происходит в реальном времени и учитывает затраты энергии от солнечных фотоэлектрических систем. Приложение также предоставляет денежные стимулы для сокращения потребления, отображая стоимость потреблённой солнечной энергии в долларах, что поддерживает сознательное потребление и переход на возобновляемые источники энергии.
Сингапур	Очистка воды на солнечной энергии	Используется местными сообществами для фильтрации и очистки воды. Система фильтрации в бутылке, которая позволяет сообществам использовать воду.
Сингапур	Стандарты зелёного строительства	Установление стандартов строительства новых зданий и ремонта существующих зданий.
Сингапур	Приложение для идентификации растений	Приложение помогает определять деревья, растения и цветы. Люди, которые видят неизвестные растения, могут сделать фото при помощи приложения. Оно играет важную роль в обучении людей.
Сингапур	Беспилотные электромобили с искусственным интеллектом	Интегрировать ИИ в нашу транспортную систему
Сингапур	Активистские организации, выступающие против пальмового масла, такие как «Народное движение за прекращение дымки»	Инициатива пытается продвигать использование экологически безопасного пальмового масла на рынке Сингапура, вовлекая как сектор F&B (со стороны предложения), так и потребителей (со стороны спроса).
Сингапур	Драгоценный пластик	Стартап, предоставляющий руководства и проекты с открытым исходным кодом для сообществ по созданию машин и инструментов для переработки пластика. Стартап предоставляет поддержку и рекомендации всем, кто заинтересован в создании таких машин. Сильной стороной является то, что вся информация имеет открытый исходный код, что позволяет реализовать децентрализованные инициативы по переработке.
Сингапур	Юность Ки Авааз	Децентрализованная онлайн-платформа, где люди могут писать рассказы на социальные темы. Она позволяет любому создать кампанию и способствовать изменениям. Кроме того, истории помогают решать глобальные проблемы, и эта платформа позволяет каждому принять участие.
Сингапур	Носимые устройства	Носимые устройства для здоровья людей
Сингапур	Сеть Гайя	Сообщество неэлектрофицированных фермеров, использующее краудфандинг и социальные сети для создания самодостаточного сообщества. Объединяет племенные деревни, устраняет социальные проблемы и поощряет органическое сельское хозяйство.
Сингапур	Гравитационный свет	Использование силы тяжести для создания электричества
Сингапур	Безопасные пространства для серьёзных бесед об изменении климата	НКО, которая обучает фасилитаторов, помогая вести домашние дружеские беседы об изменении климата. Это побуждает людей руководить действиями сообщества.
Сингапур	Уличные кормушки КП	Регулярный сбор волонтеров для раздачи скоропортящихся и нескоропортящихся продуктов бездомным. Также помогает улучшить понимание истории бездомных. Бездомных также можно связать с возможностями трудоустройства. Сильная сторона состоит в том, что она облегчает личные беседы, помогающие установить связь между сообществами и бездомными. Также даёт надежду обездоленным.
Сингапур	Система углеродного кредита ООН РЕДД+ на охраняемой территории Кирино	Для восстановления фрагментированных ландшафтов и содействия посадке фруктовых деревьев (в том числе для обеспечения продовольственной безопасности) и предоставления субсидий фермерам за то, что они выступают за охраняемую территорию.
Сингапур	База данных акулих плавников	Централизованная база данных, позволяющая гражданам делиться местоположением и названиями ресторанов, где подают акулих плавники. Это повышает осведомлённость об этих ресторанах и позволяет гражданам бойкотировать или взаимодействовать с ресторанами, подающими акулих плавники. Сильной стороной является то, что это данные, полученные от граждан, использующих существующие технологии, имеющие низкую стоимость.
Сингапур	«Вторники без соломинок»	Пластик лайт появился 1,5 года назад как способ сократить потребление пластика и не забывать о нём. Самофинансируемая группа, управляемая волонтерами. Распространение инициатив среди сообществ по содействию изменению образа жизни. Использует возможности социальных сетей, чтобы вдохновить участников. «Вторники без соломинок» реализуется в школах один день в неделю.
Сингапур	Поездки на попутках	Технологическая платформа, которая объединяет водителей, не являющихся таксистами, и пассажиров для облегчения совместного использования автомобилей с целью сокращения количества автомобилей и потребности в топливе. Позволяет использовать существующие технологии и приложения, чтобы уменьшить количество автомобилей на дороге.
Сингапур	Программа защиты от дождя Амстердама	Использование городских сточных вод для производства альтернативных продуктов, например, пива, и закрытие водяного контура.
Сингапур	Нагреватель майнинга биткойнов для бездомных	Майнинг биткойнов выделяет много тепловой энергии.



Семинар	Название идеи	Описание
Сингапур	Станция сбора пакетов для собачьих экскрементов	Обеспечить самодостаточный и удобный способ побудить владельцев убирать за своими домашними животными, чтобы владельцы домашних животных делились своими неиспользованными полиэтиленовыми пакетами для сбора экскрементов собак с другими владельцами домашних животных.
Сингапур	Изготовление футболок из ПЭТ бутылок	Благотворительная организация Tzu Chi производит футболки и одеяла из использованных ПЭТ бутылок, и затем дарит жертвам стихийных бедствий.
Сингапур	Lendor (приложение)	P2P-библиотека вещей (например, предметов домашнего обихода), которые пользователи могут брать в займы, а не покупать для одноразового использования.
Сингапур	Кампания Innisfree по переработке пустых бутылок	Клиенты могут приносить использованные контейнеры обратно на прилавок (получая вознаграждение до 50 баллов), получать скидку на будущие покупки. Кампания использует статистику того, сколько бутылок было переработано и перепрофилировано. Обращается к потребителю, аспект «хорошего самочувствия».
Сингапур	500 женщин-учёных	Повышение открытости, равенства в науке в Латинской Америке. Цель – создать научную культуру, продвигать научную грамотность, использовать технологии и науку. Массовое движение – заставить людей признать присутствие, в частности, женщин-учёных. Ежемесячно проводятся общественные мероприятия, приглашаются люди в чат в стиле скоростных свиданий. Наставничество, посещение школ и разговоры с девушками о науке и технологиях, политике в правительстве, не кажется недоступным, чувство культурной неполноценности (для Старого Белого Человека), средства деколонизации академических кругов и науки.
Сингапур	Любители обмена	Онлайн-платформа по обмену одеждой. Участники приносят понравившуюся качественную одежду в обмен на баллы, которые можно потратить на мероприятиях по обмену, регулярно проводящихся в Сингапуре.
Сингапур	Калькулятор пластикового следа	http://whatismycarbonfootprint.com/plastic-footprint - Рассчитывает пластиковый след человека, стремясь использовать информацию для обучения и сокращения использования пластмасс.
Сингапур	Plastic Bank (приложение)	https://www.plasticbank.org/what-we-do/ - Превращает отходы в валюту, побуждая людей собирать пластмассу в обмен на вознаграждение, которое распределяется и аутентифицируется через приложение Plastic Bank, использующее технологию Blockchain. Передаёт ценности в руки сборщиков пластика.
Сингапур	Веганские/вегетарианские блюда ООН - окружающая среда	Предлагает веганские/вегетарианские блюда во время перерывов на обед на конференциях и мероприятиях ООН/МНПО для демонстрации веганских/вегетарианских блюд.
Сингапур	Местные водные комиссии	Организация сообщества в случае засухи/нормирования воды, чтобы объединить ресурсы, помочь менее способным членам собирать воду, использовать связи. Также может применяться к долевого использованию энергии и продовольственной безопасности.
Сингапур	Grab (приложение)	Приложение для подбора пассажиров, расширенное до GrabShare, GrabHitch, стимулирует пассажиров, используя более низкие цены по сравнению с индивидуальной поездкой. Снижает расход топлива, компания может использовать автомобили, работающие на экологически чистой энергии (например, электромобили).
Сингапур	Первый курс по изменению климата в университете Коста-Рики	Устраняет недостаток существующего образования и коммуникации по вопросам изменения климата в стране.
Сингапур	SECMDL	Альтернативная школа обучения для молодёжи, созданная местной молодёжью в сообществе. Сильной стороной является то, что это децентрализованный, воспроизводимый и самодостаточный проект, который можно передать другим сообществам.
Сингапур	Растительная диета/ веганство	Включает и продвигает больше меню на основе растений
Сингапур	Устойчивая аквакультура	Интегрирует мульти-трофические системы, используя выходы (например, отходы) вида в качестве входов (например, пищи) для видов вверх по цепочке. Также источник для разведения местных/ аборигенных видов в Сингапуре, чтобы поддержать наследие Сингапура, изменить вкусы и предпочтения, чтобы уменьшить углеродный след от импорта продуктов питания.
Сингапур	Superwomarket	Супермаркет/кафе, спроектированное женщинами-учёными, наполненное wybranymi ими продуктами. Будет иметь: - Продукты, показывающие углеродный/водный след и соответствующие ЦУР - Продукты с минимальной упаковкой - Комната для кормления грудью и сцеживания, в которой также будет сидеть медсестра, которая сможет проверить/дать рекомендации по поводу рака груди - Коммуникационное пространство (кафе), где женщины могут общаться, проводить мероприятия и т.д. - Место для ухода за детьми с сиделкой, где маленькие дети могут играть, пока матери делают покупки или неформально общаются. Обеспечит «безопасную среду» для женщин, где они смогут поделиться своим опытом.



Семинар	Название идеи	Описание
Сингапур	Конференция по экологизации ГЭП	Следующее собрание ГЭП будет более зелёным. Мы должны практиковать то, что проповедуем. Потенциально это может включать: варианты вегетарианской/веганской еды, варианты удалённой конференц-связи с использованием роботов (например, «Double»). (Это будет инклюзивный вариант для людей, которые не могут путешествовать, которые не могут путешествовать из-за присмотра за детьми, или лиц с ограниченными возможностями передвижения), безбумажный, меньше кондиционирования воздуха, экологически безопасные методы работы в отелях, меньший углеродный след (меньше пластика), источник возобновляемой энергии Существующие руководящие принципы ООН по окружающей среде 2009г. (http://www.greeningtheblue.org/sites/default/files/GreenMeetingGuide.pdf) можно обновить через онлайн-консультации с авторами ГЭП (например, «что вы хотите видеть на следующей конференции ГЭП?»), а затем опубликованы в электронном виде вместе с ГЭП-6 в качестве побочного продукта.
Гуанчжоу	Уменьшить потребление продуктов дикой природы	- Уменьшить потребление дикой природы (например, не есть диких животных) - Сократить покупку продуктов дикой природы
Гуанчжоу	Павильон света и тени в океане	- Не посещать аквариумы с китообразными в неволе; (уменьшить количество содержащихся в неволе китообразных, поскольку условия содержания в неволе не подходят для их роста) - Публика может посетить павильон света и тени в океане (где физическое посещение может быть заменено технологиями света и тени)
Гуанчжоу	Музей экологической фотографии	- Построить музей фотографии по охране природы.
Гуанчжоу	Общество совместного использования и скажите «Нет» отходам	- Предложить потенциальный механизм обмена для содействия устойчивому развитию в городах.
Гуанчжоу	Совместное использование мобильных телефонов	- Частая замена мобильных телефонов не приветствуется. - Приветствуется переработка мобильных телефонов. - Приветствуется совместное использование мобильных телефонов
Гуанчжоу	Сократить использование мебели из массива дерева	- Сократить использование мебели из массива дерева
Гуанчжоу	Разработка и использование гидрата природного газа	- Ресурсы гидратов природного газа очень богаты, и люди могут их использовать в течение 1000 лет. В настоящее время найдено много мест с ресурсами, и технология разведки значительно улучшена; Ответ на вопрос, как поощрить все страны исследовать гидрат природного газа чистыми методами, должен быть приоритетом.
Гуанчжоу	Интеллектуальное зелёное здание	- Интеллектуальное экологичное здание может использовать естественный спонтанный процесс (например, конвекцию воздуха) для снижения потребления энергии.
Гуанчжоу	Безводный алюминиевый радиатор	Технология, в которой упор делается на использование электроэнергии вместо угля, является эффективным подходом к повышению энергоэффективности и сокращению выбросов углерода. Например, безводный алюминиевый радиатор
Гуанчжоу	Использование технологий больших данных для изменения покупательского поведения граждан	Большие данные оказывают значительное влияние на повышение осведомлённости об окружающей среде и потребительское поведение обычных граждан.
Гуанчжоу	Распределённая интеллектуальная технология хранения энергии	- Распределённое интеллектуальное хранилище энергии, энергетический интернет, интеллектуальное энергетическое сообщество
Гуанчжоу	Интеллектуальное онлайн-обнаружение системы очистки питьевой воды	Эта инициатива состоит из следующих элементов: Интернет, онлайн-монитор, искусственный интеллект, искусственное производство, технологии очистки (например, физическая фильтрация и химическое разложение), большие данные и облачные вычисления
Гуанчжоу	Сократить потребление воды в повседневной жизни	Бытовые сточные воды можно повторно использовать для других целей (например, для мытья туалетов и автомобилей).
Гуанчжоу	Посуда из муки сорго вместо одноразовой посуды.	Посуду можно сделать из муки сорго; Такую посуду можно использовать как замену одноразовой посуды.
Гуанчжоу	Повторное использование и переработка упаковки предметов повседневной необходимости	Упаковку предметов первой необходимости (например, макияж, шампунь и т.д.) можно повторно использовать и переработать.
Гуанчжоу	Контейнер для индивидуального питья	Когда покупатель сам приносит контейнер для напитков в магазин, он может получить скидку на напиток. Это может уменьшить количество одноразовых контейнеров.
Гуанчжоу	Ограничение пластика и экологический суд	Учредить экологический суд
Гуанчжоу	Ограничение пластика в университетах	В университетах запрещают использование одноразовой посуды и тонких полиэтиленовых пакетов.
Гуанчжоу	Упрощённая упаковка экспресс-доставки	Если упаковку экспресс-доставки можно упростить, то это способ уменьшить количество отходов.
Гуанчжоу	Сократите использование пластика, используйте экологически чистую косметику и упаковочные материалы.	Эта инициатива рекомендует сократить использование косметики, содержащей молекулы пластика. Её можно было бы внедрить аналогично тому, как ввели ограничения на пластиковые пакеты в супермаркетах в предыдущие годы
Гуанчжоу	Экологическое образование	Все ответственные люди прилагают усилия для продвижения экологического образования в регионах с чёткой целью.
Гуанчжоу	Перенести воздух в свежую и чистую воду	После переноса такая вода является свежей и чистой, что соответствует самым высоким стандартам.



Семинар	Название идеи	Описание
Гуанчжоу	Интерфейс мозг-компьютер	Соберите ЭЭГ (язык мозга) человеческого мозга и создайте соответствующую базу данных; Как только появится мозговая волна, появится соответствующий компьютерный язык, позволяющий роботу действовать.
Гуанчжоу	MR предотвращение бедствий	Содействовать просвещению по вопросам предотвращения стихийных бедствий
Гуанчжоу	Децентрализованное распределение	Поддерживаемое сообществом сельское хозяйство, фермерский рынок
Бангкок	Глобальный альянс CEO	Инициатива заключается в том, чтобы добраться до сути вовлечения частного сектора/установить ценностное предложение из Целей устойчивого развития (в части, относящейся к частному сектору)
Бангкок	Инициатива по экономике совместного потребления	Например, такие платформы, как Uber, AirBnB, обмен одеждой и т.д. Наблюдается рост числа случаев, когда недостаточно используемые ресурсы используются более эффективно, например, когда большинство автомобилей простаивает; расширяется во всевозможные новые области и достигает самой сути УПП.
Бангкок	Лаборатория инноваций, служащая инкубатором идей	Чтобы способствовать расширению масштабов небольших инноваций/технологических предпринимательских «семян» (например, инновационная идея повторного использования консервных банок)
Бангкок	Зелёные крыши в городских пространствах	Используются для выращивания продуктов питания, чистой воды, ... использование зелёной инфраструктуры; эти усилия могут быть значительно масштабированы
Бангкок	Сбор дождевой воды	Особенно в городских условиях, где все меньше и меньше проницаемых поверхностей ...
Бангкок	Индустрия этичной моды	- Использование выброшенных тканей и текстиля из индустрии моды; - Использование концепции циркулярной экономики и её применение к дизайну, производству, розничной торговле и закупкам, а также модной продукции: решение ряда вопросов, включая эксплуатацию, справедливую торговлю и т.д., одновременно решая вопросы устойчивого производства и защиты окружающей среды.
Бангкок	Окна из солнечных панелей для небоскрёбов	Огромный потенциал возобновляемых источников энергии для городской среды; Огромное количество стекла в небоскрёбах представляет собой огромный потенциал для новой технологии, которая превращает окна в солнечные панели. (Йель 360: Преобразование зданий в производителей энергии)
Бангкок	плиты для приготовления пищи ящичного типа на солнечной энергии для крыш	Относительно простые, низкотехнологичные, недорогие
Бангкок	Большие данные и бизнес-аналитика	В масштабе для решения проблемы нулевого выброса запрещённых химических веществ/красителей в цепочке поставок
Бангкок	Низкоуглеродные инициативы	Инициатива «Изменение климата в Азии», запущенная в АИТ – пионерская инициатива в регионе – помогает понять, как можно восстановить уязвимые среды обитания.
Бангкок	Климатически оптимизированное сельское хозяйство и общинное лесное хозяйство	
Бангкок	Интеллектуальные транспортные системы	Для крупных городов для решения проблемы загрязнения воздуха, эффективности использования ресурсов, безопасности ... Программное обеспечение для фиксированных маршрутов, интегрированное во все автомобили, интегрированные системы планирования, полностью интегрированная система CAD/AVL,
Бангкок	Глобальные кампании по информированию общественности	Чтобы противостоять риторике, распространяемой некоторыми лидерами правительств, отрицающей изменение климата
Бангкок	Городская зелёная инфраструктура – сопряжение городских парков	Продуманное городское планирование и дизайн с акцентом на максимальную связанность городских зелёных насаждений, включая внутренние городские парки; смягчение границ парка и лучшее соединение с прохладой из пригородов
Бангкок	Зелёная инфраструктура для снижения теплового стресса в городах	Поощрять проекты улучшения капитальной инфраструктуры (такие как более регулярная модернизация улиц, методы снижения тепла на уровне сообществ, как посадка деревьев и т.д.)
Бангкок	Снижение возраста лиц, принимающих решения	Устранить социальные барьеры, обращение к странам, имеющим возрастные ограничения (Италия, Франция и др.).
Бангкок	Малые проекты в области возобновляемой энергии	Примеры включают проекты солнечных панелей в жилых домах, небольшие гидроэлектростанции.
Бангкок	Инновации и укрепление традиционных сельскохозяйственных знаний	Противодействовать силам, понижающим ТКЛ; рассматривать почву как живое существо, о котором нужно заботиться
Бангкок	Подход к продовольственным системам – сверху донизу	Многосекторное взаимодействие на каждом этапе
Бангкок	Учёт природного капитала	Связать охрану природы и влияние развития и стимулировать технологические услуги (например, отслеживание электронных отходов)
Бангкок	Ресурсоориентированная санитария	Преобразование отходов в цепочке отходов обратно в сельскохозяйственные ресурсы/продовольственные системы
Бангкок	Циркулярная экономика и расширенная ответственность производителя	Повторное использование электронных отходов, старых телефонов и т.д.
Бангкок	Технология возобновляемого водорода	как элемент экономики замкнутого цикла



Семинар	Название идеи	Описание
Бангкок	Системы управления отходами «сделай сам»	Использование переработанных материалов для изготовления мебели
Бангкок	Стратегии обмена знаниями	Использование цифровых платформ для обмена идеями
Найроби	Микросети Smart Energy	
Найроби	Smart H2O	Smart H2OSM – удобное приложение, которое бесплатно доступно для всех граждан во всём мире. Одним щелчком мыши оно позволяет очень легко и быстро сообщать об утечках, нарушениях и потерях воды. При помощи Smart H2OSM граждане могут сотрудничать со своими водоканалами и активно участвовать в экономии воды
Найроби	Умное сельское хозяйство (продуктивные культуры)	
Найроби	Биогаз (отходы)	
Найроби	Наблюдение за Землей	«Санивация» и «найди это». Целевая группа по пространственным данным высокого разрешения для отслеживания deforestation в школе, здравоохранении, транспорте и энергетике. Идея требует технологий, доказательств (??) и коммуникации. Очень простое приложение, загружаемое на платформу Airbus. Идея только начинает реализовываться в графстве Норок, Найроби. Идея является инновационной, поскольку это недорогое приложение и глобальная платформа. Адресована решению ЦУР 3, 4, 10
Найроби	Образование – возможность связи школ	Используйте технологии для получения качественного образования. Используйте растопку вместо отходов и сократите использование бумаги. Адресована решению ЦУР 4.
Найроби	Доступный мониторинг качества воздуха	Недорогие сенсорные устройства
Найроби	Краудсорсинговое поведение при помощи умных приложений	
Найроби	Изделия из пластика	Производство нефтепродуктов из пластмасс, повторное использование пластмасс. Инновационное изготовление нитей для 3D-печати. У этой идеи есть «микроэкономический подход».
Найроби	Повышение осведомлённости	
Найроби	Есофате – унитаз, разделяющий жидкие и твёрдые отходы	Система управления твёрдыми отходами, которая перерабатывает отходы для производства биогаза. Эта технология производит энергию из компоста. Портальные туалеты вписываются в дома. Отходы запекаются в параболическом зеркале под углом 90 градусов и превращаются в древесный уголь. Есофате используется некоторое время и имеет более 10000 пользователей в Найваше. Продукт не имеет запаха.
Найроби	Солнечная энергия с крыш жилых домов	Катализатор повышения осведомлённости общества об энергетических проблемах. Адресована ЦУР 13, 9, 7, 11. Эта идея набирает обороты во всём мире. Примеры из Фам Биня (Вьетнам), Дурги Прасад Давади (Непал) и Питера Мбуру (Кения)
Найроби	Умная энергия	
Найроби	Сбор дождевой воды с крыш	
Найроби	Управление водными / сельскохозяйственными ресурсами в Иране (программа малых грантов ГЭФ)	Управление водными ресурсами в Иране для решения проблем местного сообщества и здоровья. У идеи много небольших проектов по привлечению сообществ и фермерских хозяйств к предотвращению пыльных и песчаных бурь. Относится к ЦУР 1, 6, 8, 17. Идея уже создана и взаимодействует с правительством и местными сообществами. Эта идея в настоящее время используется на границе с Ираном и может быть распространена на соседние страны для решения проблемы опустынивания. Основным недостатком является сложность налаживания связей между национальным правительством и гражданским обществом местных сообществ. Участвуют несколько участников, включая СМИ, правительство, местные сообщества, частный сектор, банки/инвестиции.
Найроби	Охраняемые районы на Мадагаскаре	Охраняемые районы на востоке Мадагаскара для Credit Carbon, сокращение вырубки лесов и продвижение климатически оптимизированного сельского хозяйства. Идея касается ЦУР 2, 3, 6, 7, 8, 13, 15. Вырубку лесов можно предотвратить за счёт альтернативных экономических возможностей. К основным недостаткам относится необходимость пропаганды на остальной территории страны идеи климатически оптимизированного сельского хозяйства, и неясно, примут ли люди новые идеи/подходы. В число вовлечённых субъектов входят сельское население и местные органы власти.
Найроби	Электромобили/Тесла и грузовики	Это устоявшаяся идея, направленная на достижение ЦУР 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13. Она базируется в ЕС, США, Китае и некоторых странах Ближнего Востока. Идея заключается в замене дизельных/бензиновых автомобилей. При помощи приложения Tesla можно получать информацию о транспортном средстве в режиме реального времени за счёт интеграции программного обеспечения в автомобили. Особенно многообещающим является то, что Пекин продаёт больше электромобилей, чем обычных автомобилей, с 40% субсидией от стоимости со стороны государства. Можно выделить три основных слабых места: (1) проблемы с энергетической инфраструктурой, если электричество производится из угля или ископаемого топлива, (2) проблемы с пробками на дорогах могут только усугубляться, (3) эффект отскока, (4) конкуренция с электровелосипедами. Участвующие стороны включают бизнес, потребителей и частных лиц. Нагнетатели, водородные аккумуляторы (и другие технологические прорывы) могут сделать электромобили быстрее и проще.
Найроби	Инновационный общественный транспорт	Сюда входят электрические суда для общественного транспорта и туризма. Идея направлена на достижение ЦУР 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13. В настоящее время она находится на начальной стадии и базируется в Ираке. Суда должны быть дешевле для потребителей, энергоэффективны, быстрее, могут уменьшать дорожно-транспортные происшествия, уменьшать заторы и повышать безопасность. Слабые стороны включают перегруженность, потенциальный конфликт с водой, возможный конфликт с загрязнением воздуха, воды, отходами. В число вовлечённых участников входят представители бизнеса, правительства и частных лиц.
Найроби	Прокат автомобилей и велосипедов	Идея касается ЦУР 3, 7, 8, 11, 12, 13. Она внедрена и используется как минимум в сотнях городов (Mobike в 110 городах). В идее используется чистая энергия, она является недорогим решением, её легко внедрить/масштабировать. Основные недостатки включают необходимость в приложении в смартфоне, слишком большое количество велосипедов приводит к скоплению людей и авариям. Благоприятные условия включают инфраструктуру и критическую массу, надлежащее образование и уважение к культурным вопросам, многие сопутствующие выгоды для интеграции с другими инициативами умного города.



Семинар	Название идеи	Описание
Найроби	Инициативы электронной оплаты/безналичные системы	Эта идея направлена на достижение ЦУР 5, 9, 8, 12. В одних странах она реализована, в других – стартап, но примеры можно найти по всему миру. Это новаторский подход, поскольку добавляет удобства, снижает потребность в наличных деньгах и упрощает обмен. В отношении этой идеи существует глобальная мегатенденция, которая может помочь в обеспечении устойчивого потребления и производства. Основными недостатками являются отходы и повышенное потребление твердых отходов.
Найроби	Сокращение упаковки	Дополнительная упаковка при покупке товаров, магазины без упаковки, запреты на полиэтиленовые пакеты, налоги. Эта идея адресована ЦУР 2, 6, 9, 11, 12, 13. Она находится на начальной стадии, и примеры можно найти в Дрездене, Германия, и других местах. Это новаторский и полезный подход, поскольку он включает: (1) биоупаковку из сельскохозяйственных отходов, которая замыкает системные петли, (2) сокращение пищевых отходов, (3) альтернативные стимулы, (4) видимый и хороший инструмент коммуникации. Это очень масштабируемое решение. Есть три основных слабых места: (1) насыпью/оптом – проблемы со здоровьем/санитарией, (2) альтернативы пластмассам могут быть хуже и потенциально увеличивать количество используемых пакетов, (3) компостируемые/биоупаковки требуют ресурсов, увеличивающие стресс для сельского хозяйства. В число вовлеченных субъектов входят граждане и правительства, бизнес, городские магазины и розничные торговцы.

Стратегические цели на базе «семян», разработанных на семинарах

Семинар	Направление	Описание
Бангкок	Умные сообщества (ориентированные на децентрализованные решения)	<p>Этот альянс предложил видение и подход к развитию того, что они описали как «умные сообщества» – новое и радикально иное видение будущей урбанизированной среды. Основная предпосылка предполагаемого будущего, представленного здесь, состоит в том, чтобы бросить вызов традиционной модели и принципам урбанизма и традиционным процессам, посредством которых существующие города растут, развиваются и функционируют. Идея, основанная на так называемой концепции нового урбанизма, направлена на устранение разрыва между существующими моделями урбанистического/городского планирования и взаимодействиями на пригородном интерфейсе, характерными для современной застроенной среды. Например, группа стремилась устранить неэффективность, связанную с разрастанием городов и пригородов, упрощенными и контрпродуктивными моделями роста мегаполисов, порочными стимулами в отношении инвестиций в инфраструктуру, миграцией из сельской местности в города и т.д.</p> <p>Предлагаемый Альянс умных сообществ объединяет несколько общих элементов и усиливающих атрибутов, ведущих к развитию более умных и устойчивых сообществ. Основные «семена» или меняющиеся правила игры идеи, являющиеся частью этого альянса, включают: экономику замкнутого цикла, устойчивое пригородное сельское хозяйство, микрофинансирование, интеллектуальные и устойчивые транспортные системы и осведомленность общественности/сообщества. Этот альянс предлагает решить все пять выявленных региональных экологических проблем. Группа сочла, что видение умных сообществ актуально для всех 17 ЦУР, но в особенности тех, которые связаны с 1, 3, 6, 7, 11, 12, 13 и 17, с акцентом на следующие синергии: разумные изменения, поведенческий выбор, устойчивые инвестиции в НИОКР, инновации и чистые технологии, политическую и социальную адаптивность (и адаптивное управление). Наконец, в качестве пояснения группа указала, что намерение «умных сообществ» состояло не в преобразовании существующих крупных городов, а, скорее, в формировании будущей среды застройки и территорий, которые в настоящее время находятся на ранних стадиях урбанизации.</p> <p>Альянс умных сообществ получил окончательную оценку 17 и преуспел в достижении ряда целей в области устойчивого развития и в использовании синергии между целями устойчивости городов и инвестициями в устойчивую (или экцентричную) городскую инфраструктуру. Одним из наиболее важных условий успеха подходов «снизу-вверх» является устойчивость и необходимость анализа пробелов. Здесь альянсу удалось частично добиться успеха, однако серьезным недостатком было отсутствие обсуждения необходимости социальной и политической приемлемости.</p>



Семинар	Направление	Описание
Бангкок	Smart Futures [Умное будущее] (с упором на изменение образа жизни)	<p>Второй альянс в упражнении по стратегическому видению предложил целостный подход к объединению и катализованию крупномасштабных поведенческих изменений посредством процесса «вливания на влиятельных лиц». Здесь альянс подчеркнул важность поиска нового механизма реализации, чтобы определить, кто является основными лидерами (или влиятельными лицами) частного и государственного секторов, чтобы донести единое ценностное предложение о Целях устойчивого развития.</p> <p>В качестве вторичного подхода альянс обсудил необходимость нацеливания на потребителей и использования возможностей, появившихся в результате революции больших данных/данных. Альянс высказал мнение, что концепция «умного будущего» актуальна для всех 17 ЦУР и решает все пять региональных проблем. Общие атрибуты этого альянса включают в себя: прорывные инновационные технологии (например, приложения для смартфонов, облачные вычисления, социальные сети), системы принятия решений на основе данных, устойчивые/умные города, агроэкономические решения, высокоинклюзивные/ориентированные на людей инициативы, интеграция, конструктивные частно-государственные партнёрства и ориентированная на результаты эффективность для улучшения процессов принятия решений.</p> <p>Альянс Smart Futures получил от SAP окончательную оценку 9, и, несмотря на некоторые многообещающие идеи, меняющие правила игры, и несколько областей конвергенции, альянс в конечном итоге потерпел неудачу, поскольку они замахнулись на большее. Размышляя над процессом, группа обнаружила, что основным препятствием было то, что их идеи были слишком широкими, а их основные вклады были распределены между слишком многими конкурирующими (а иногда и взаимоисключающими) целями.</p>
Бангкок	Planet Tech (ориентирован на глобальные технологии)	<p>Третьим и последним альянсом была группа Planet Tech, которая представила футуристическое, гипер-технологическое видение будущего с акцентом на технологии изменения планет и земных систем, включая: геоинженерию/технологии хранения углерода, мезопелагические исследования, планетарные технологии и искусственный интеллект. Предлагаемое видение было в основном направлено на решение экологических проблем макропланетарного масштаба, включая изменение климата, биоразнообразие и сложные проблемы, связанные с атмосферой и океаном. Общей чертой этого альянса был потенциал полного ущерба и, наоборот, возможности для трансформационных решений «оповещения планеты». Основные ЦУР, которые преследовал альянс Planet Tech, включают 12, 14 и 17.</p> <p>Было выявлено несколько институциональных препятствий и пробелов, включая механизмы обхода конфликтов, вопросы межправительственного и глобального управления (например, вопросы Совета Безопасности ООН).</p> <p>Альянс Planet Tech получил окончательную оценку 8 и боролся со сценарием, который был слишком сложным, слишком ориентированным на конец света и в конечном итоге недостаточно вдохновляющим или убедительным. Их высокий замах означал, что их сценарий также не удался. Группа признала, что общая концепция не была достаточно благоприятной или доступной для привлечения значимого политического участия, и что им необходимо усовершенствовать свою стратегию технологического доминирования.</p>
Гуанчжоу	Предложение 1	<p>Как сочетаются идеи? Среда обитания необходима для выживания. Для обеспечения сосуществования людей и животных необходимо развивать новые подходящие связи.</p> <p>Как предложение помогает реализовать путь – к каким ЦУР? Обеспечение лучших условий среды обитания для животных, что способствует сохранению биоразнообразия.</p> <p>Какие политические изменения необходимы, чтобы помочь реализовать предложение на этом пути? Как политики могут помочь справиться с любыми компромиссами, связанными с другими ЦУР? 1. Осведомлённость общества о защите животных 2. Законы и правила по защите животных</p>
Гуанчжоу	Предложение 2	<p>Как сочетаются идеи? Эти идеи обладают схожими характеристиками, которые могут иметь одинаковую поддержку в отношении политики и механизма решения проблем.</p> <p>Как предложение помогает реализовать путь – к каким ЦУР? В настоящее время при совершении покупок в Интернете образуется большое количество пластиковых отходов, которые трудно переработать или разложить, а также они наносят значительный ущерб окружающей среде. Ограничив использование мебели из пластика и цельного дерева, можно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Какие политические изменения необходимы, чтобы помочь реализовать предложение на этом пути? Как политики могут помочь справиться с любыми компромиссами, связанными с другими ЦУР? 1. Введение ограничений на пластик. 2. Управление отходами и категоризация. 3. Должны быть разработаны конкретные политики и правила в рамках закона об охране окружающей среды. 4. Осведомлённость общества об охране окружающей среды</p>



Семинар	Направление	Описание
Гуанчжоу	Предложение 3	<p>Как сочетаются идеи?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Строящиеся и сооружения есть повсюду в сообществе, могут применяться передовые энергетические технологии.2. Модель устойчивого сообщества легко масштабировать, копировать и вставлять.3. Общение и сотрудничество между сообществами, городами и разными странами помогают объединить все идеи.4. Сообщество могло бы стать «лабораторией» зелёных технологий. <p>Как предложение помогает реализовать путь – к каким ЦУР? Это предложение может помочь в достижении следующих целей: Цель 3: Обеспечение здоровья и благополучия Цель 4: Качественное образование Цель 6: Чистая вода и санитария Цель 7: Доступная и чистая энергия Цель 9: Промышленность, инновации и инфраструктура Цель 11: Устойчивые города и сообщества Цель 12: Ответственное потребление и производство Цель 13: Меры по борьбе с изменением климата Цель 17: Партнёрства для достижения целей</p> <p>Какие политические изменения необходимы, чтобы помочь реализовать предложение на этом пути? Как политики могут помочь справиться с любыми компромиссами, связанными с другими ЦУР?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Кампании по повышению осведомлённости общественности2. Сокращение земельной и налоговой политики.3. Государственное финансирование от правительства <p>Эти аспекты могут помочь повысить энергоэффективность.</p>
Найроби	Изменение поведения	<p>Используйте идеи для создания структуры, подобной ISO, для стандартизации устойчивости для национальных правительств (например, стандартов по отходам, переработке, упаковке и т.д.)</p> <p>Необходимые политические изменения/компромиссы, связанные с другими ЦУР:</p> <ul style="list-style-type: none">- Резолюция ООН- законодательство национального уровня- как продавать национальным правительствам – конкурентное преимущество, лучшие возможности для бизнеса для ведущих компаний
Найроби	Global Tech	<p>Предложения:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Здоровые люди2. Конференция умных городов
Найроби	Децентрализованные решения	<p>Включает в себя климатически оптимизированное сельское хозяйство, защиту лесов, здравоохранение и продвижение гендерного равенства.</p> <p>Идеи сочетаются с указаниями национальных/местных комитетов. Решаемые ЦУР: 1,3,10,11,13,15,17,16.</p> <p>Проблемы: связи между национальными и местными сообществами/потенциальный риск для морской флоры и фауны, а также отправка сообщений высокопоставленным лицам, определяющим политику, и средствам массовой информации для повышения осведомлённости общественности.</p> <p>Необходимые политические изменения/компромиссы, связанные с другими ЦУР:</p> <p>Потенциальный риск для морской флоры и фауны связан с увеличением количества сельскохозяйственных удобрений. Необходимость укрепления связей между местными органами власти и сообществами. Привлечение инвестиций из частного сектора. Необходимо преодолеть барьеры между здравоохранением, сельским хозяйством и защитой лесов. Необходимо определить и привлечь все заинтересованные стороны для повышения осведомлённости общественности. Важно для политиков высокого уровня, чтобы понимать местную деятельность – ГЭП может помочь в этом.</p>
Сингапур	Альтернативные энергетические решения для продвижения смешанного землепользования	<p>Rpps привлекает гарантированных клиентов для солнечной фермы; дроны могут быть использованы для размещения солнечных электростанций; граждане могут помочь контролировать операции при помощи повторяющихся циклов обратной связи</p>
Сингапур	Интеллектуальные системы сельского хозяйства для устойчивого развития	<p>Технологические идеи, придуманные нами, могут поддержать городское сельское хозяйство и знания коренных народов в существующих идеях.</p>
Сингапур	Приложение для повседневных изменений образа жизни	<p>Охватывает разные аспекты повседневной жизни.</p>



Семинар	Направление	Описание
Сингапур	Кампания по сокращению соломинок «Тот же вкус, меньше отходов»	Строит кампанию по сокращению соломинок для распространения на местные предприятия и закулочные, заставляя закулочные в Сингапуре не раздавать соломинки по умолчанию, работая в различных зонах, призывая закулочные уменьшить использование соломинок..
Сингапур	Устойчивая городская жизнь	Зелёные здания используются для городского сельского хозяйства. Эти городские фермы производят съедобные столовые приборы, а также продукты питания. Технологии биомимикрии и совместное использование поездов способствуют устойчивости сообщества.
Сингапур	Нет воздействиям на окружающую среду	Они могут быть реализованы в одном и том же учреждении, а именно в университете или частной компании.
Сингапур	Изменения от потребителей к сообществу	Все они связаны с совместным использованием, а не с потреблением и построением сообществ.
Сингапур	Энергоэффективное сообщество	Стандарты экологичного строительства требуют широкого набора правил устойчивого строительства и ремонта, а также требуют, чтобы крыши использовались солнечными кооперативами.
Сингапур	Устойчивое производство и потребление продовольствия в городах	Обе идеи уменьшают количество отходов, образующихся при потреблении продуктов питания, и направлены на обеспечение устойчивого производства продуктов питания.
Сингапур	Общественные устойчивые сады	Цели: ЦУР 10, 2, 12, 13, 3, 8, 6. Предложение направлено на создание синергии между различными предлагаемыми идеями путём включения различных показателей и инициатив в области экологической устойчивости со справедливым наймом сотрудников с ментальными недостатками.
Сингапур	Контейнерный, модульный, устойчивый город	Каждая из наших идей в этом предложении решает конкретную проблему города, при этом функция/технология идеи преобразуется в модуль переносного контейнера, представляющего собой строительный блок устойчивого города.
Сингапур	Городская жизнь (вовлечение граждан в действия сообщества)	<p>Создание онлайн-платформы для международных городов, где будут агрегированы данные и действия по охране окружающей среды. В эту платформу включены многочисленные функции, в том числе экологическое просвещение, информирование граждан, обеспечение соблюдения требований, обучение навыкам, встроенное в концепции экономики замкнутого цикла, а также журналы регистраций/метки активностей, в которых могут участвовать близлежащие сообщества. ЦУР 17 достигается за счёт нескольких партнёрств:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Беседы о безопасном пространстве для увязки устойчивости с очень локальными воздействиями (ЦУР 13)2. После активации этих граждан они вносят свой вклад, взаимодействуя с этой онлайн-платформой. Они могут выбрать между несколькими вариантами: стать активными поставщиками информации для граждан, записаться на курсы повышения квалификации и т.д. (ЦУР 12, 11, 4)3. Платформа не является пассивной, но активно привлекает экспертов и практиков. Например, сообщения граждан о биоразнообразии могут быть связаны с исследователями; сообщения граждан о загрязнении транспортных средств или воды могут быть переданы сотрудникам регулирующих органов, после получения навыков они могут предоставлять платные услуги (ЦУР 3, 4, 8)4. Образовательная часть приложения обеспечивает образование на основе окружающей среды и навыков (специальное, специализирующееся на окружающей среде, например, экономике замкнутого цикла, ремонте, управление отходами, навыки компостирования и т.д.) (ЦУР 4, 9)5. Совокупность многочисленных общественных инициатив, включая сокращение отходов, загрязнение пластиком, биоразнообразие, бедность и голод (ЦУР 1, 2, 15, 14), извлечённых из опыта разных городов и сообществ, поскольку все будут загружать свои инициативы на эту платформу.6. Приложение обеспечивает лёгкий доступ к действию
Сингапур	500 Cientificas (500 женщин-учёных)	Знакомство людей с женщинами-учёными (возможно, из-за нашей ориентированной на семью традиционной культуры, женщины-учёные будут восприниматься как более доступные, поскольку большинство людей идентифицируют их с «советом матери или сестры»). Это поможет создать местную научную культуру и повышать научную грамотность. Работая с другими идеями, мы можем расширить охват женщин-учёных, мотивировать женщин работать в областях, где традиционно доминируют мужчины, и улучшить равенство и доступ.



Семинар	Направление	Описание
Сингапур	Внесетевое сельское развитие	<p>Сеть Гайя является основой предложенной идеи – краудфандинга из социальных сетей для покупки деградированных нелесных земель. Региональные фермеры мобилизованы для ведения органического земледелия. Приглашаются волонтеры из сообщества, которым нужна работа и повышение квалификации. Ферма использует автономную чистую энергию. Волонтерская программа создана для развития навыков, которые могут быть использованы для будущей интеграции в общество, и непосредственно направлена на решение социальных проблем, таких как алкоголизм и наркотики, от которых страдает соседнее сообщество. (ЦУР 1, 2, 3, 7, 8, 12).</p> <p>Подключая дополнительные идеи, мы синергетически достигаем дополнительных ЦУР:</p> <ul style="list-style-type: none">- Фонд экологов Индии: явно использует проекты и инструменты по восстановлению земель и водных ресурсов (ЦУР 6, 15)- SECMDL; Картавьям; Молодежь Ки Авааз: альтернативное образование, которое обеспечивает экспериментальное обучение «снизу-вверх» и развитие навыков при помощи таких средств, как рассказывание историй, создание фильмов и использование местных проблем, а также местных знаний и взглядов коренных народов (ЦУР 4, 18)- Безопасные пространства для глубоких дискуссий об изменении климата: представление перспектив изменения климата в общественных обсуждениях с использованием вопросов, очень актуальных для сообщества, чтобы перенести абстрактные глобальные дискуссии на местный контекст (ЦУР 13, 17)- Уотли: Обеспечение доступа к технологиям в сельских районах, чтобы дать сообществам доступ к глобальным сетям (ЦУР 9)



Полуфиналисты Climate CoLab

Предложение	Описание
C'SQUARE – Рейтинг городского комфорта	C'SQUARE, это онлайн-приложение, целью которого является расширение прав и возможностей граждан путём оценки мест в городских районах с точки зрения их уровня комфорта (тепловой комфорт, загрязнение воздуха и шума, охрана, безопасность и красота/чистота) и предложение решений для поиска компромиссов, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду.
Молодёжь информирует сообщества об адаптации к изменению климата через строительство домов	Мы выдвигаем стратегию, побуждающую молодёжь проводить экологически эффективную образовательную стратегию за счёт расширения жилищного фонда. Решение будет способствовать экологическому образованию с умением адаптироваться к будущим проблемам в общинах коренных народов Канады.
Инновационная модель, гармонизирующая экологию, эмоции и экономику сёл.	Модель экоселения, демонстрирующая удовлетворение потребностей сельского сообщества в пище, воде, отходах и энергии при достижении максимума ЦУР
Местная организация по продвижению анализа экологических данных	Это предложение предлагает внедрение местных агентств, которые решают эту проблему системным и проактивным образом, работая совместно с правительственными агентствами, научными учреждениями и различными группами гражданского общества.
Глобальная дополнительная валюта, привязанная к производству органической живой биомассы	Органический валютный фонд, созданный как подразделение Международного валютного фонда, поможет достичь почти всех ЦУР в рекордные сроки.
Повышение ценности всех отходов в источнике при помощи технологии блокчейн и Интернета вещей	Recyclebot, это платформа для управления отходами на основе блокчейна, которая позволяет любому покупателю отходов получать конкретные отходы непосредственно от производителя, что даёт вам возможность покупать, продавать и сокращать отходы в любом месте в любое время. В отличие от свалок, Recyclebot предоставляет доступный, быстрый и безопасный способ повысить ценность всех отходов прямо на месте их образования.
Глобальная сеть синергетических решений	Объединение существующих ресурсов и привлечение женщин и молодёжи к разработке проверенных решений для достижения десяти целей в области устойчивого развития.
Эко-транспорт Leo Leo	Эко-транспорт Leo Leo стремится способствовать расширению экономических возможностей и продвижению продовольственной безопасности, обеспечивая при этом устойчивость в городе Аруша. Эко-транспорт Leo Leo предлагает дальновидное и инновационное синергетическое решение для устойчивого развития продовольственной безопасности, надёжного доступа к использованию солнечной энергии, расширения экономических возможностей, возможностей трудоустройства и изменения климата, влияющего на среду обитания.
Пчеловодство как механизм сохранения биоразнообразия и повышения уровня жизни населения	Alohen в партнёрстве с колледжем Barefoot установит внедрение практики пчеловодства в Танзании. Следуя своей стратегии расширения, Barefoot будет и дальше развивать проект на Мадагаскаре, в Либерии, Индии и на островах Тихого океана через свою сеть учебных центров по всему миру. Основная цель проекта – повысить осведомлённость в вопросах сохранения окружающей среды, расширить возможности современных методов пчеловодства, привлечь женщин из сельских районов и поддержать их путём создания местных социальных предприятий, основанных на побочных продуктах пчеловодства. Такой проект был инициирован колледжем Barefoot на Занзибаре в 2015 году, когда был создан бренд V.Barefoot Honey для проведения тренингов и рынков для местных женщин-пчеловодов. Репликация была начата в Индии в 2016 году.
Новые технологии чистой энергии повернут вспять изменение климата и устроят бедность в мире	Прорывная энергетическая технология 0E работает лучше, чем технологии на ископаемом/ ядерном топливе, по более выгодной цене, основываясь на новом, ранее недокументированном аспекте физики.
Медиа-дома и учреждения для повышения осведомлённости о 17 ЦУР	Медиа-группы в основном связаны с местными политическими проблемами и пропагандой, а не с обеспечением коммуникационной осведомлённости о 17 ЦУР.
Доска без связующего из кокосовой шелухи и жмыха сахарного тростника	Esovon разрабатывает экологически чистую древесину из скорлупы кокосового ореха и жмыха сахарного тростника, изготовленную из экологически чистых источников, лучше всего подходящую для людей и планеты.
Культивирование будущего при помощи пермакультуры	Построить физический ресурсный Центр пермакультуры. Пространство, где люди могут общаться с отдельными людьми и проектами, а также чтобы стимулировать организацию и действия сообщества. Наша миссия – повышать устойчивость на личном, домашнем и общественном уровнях, создавая при этом успешные примеры изобилия, основанные на экологической мудрости.
Защита климата пожилыми	Вкратце, пожилой человек сажает быстрорастущее плодое дерево, богатое белками и минералами. Как только дерево начинает приносить плоды, его дети или зять распределяют эти плоды на рынке. Его детям будет предоставлено вознаграждение в размере 100 рупий за работу по транспортировке товаров на государственный рынок. Как только правительство закупает фрукты, оно бесплатно раздаёт их анганвади, детским домам и домам престарелых в соответствии со схемой министерства социального обеспечения.
ClimeDoc для достижения ЦУР	Документальный фильм о последствиях изменения климата оказывает значительное влияние на продвижение соответствующих действий по достижению ЦУР в развивающихся странах.
Откажитесь от красного мяса, чтобы приостановить изменение климата на 25 лет	Отказ от потребления мяса пастбищных животных даст 25 лет на устранение выбросов и принесёт огромную пользу 7 ЦУР и 5 планетарным границам.
Электрод Biochar для восстановления кислого шахтного дренажа из хвостохранилищ	Хвостохранилища обладают реальным потенциалом загрязнения экосистемы, о чём свидетельствует возвращение в исходное состояние металлов и металлоидов, которой следует управлять надлежащим образом.
ClimateCoop	Платформа для сотрудничества и управления на основе блокчейна, позволяющая динамично развивать сообщество и формировать проекты для достижения ЦУР, например ClimateAction
Глобальное сокращение отходов и замедление темпов изменения климата за счёт системного подхода	Мы стремимся создать целостный системный подход и процессы по сокращению отходов, которые легко адаптируются к любой стране.



Предложение	Описание
Превращение пластикового мусора в древесину из пластика для сохранения лесов	Экструзионная машина с питанием от солнечной энергии, которая использует инновационные технологии для преобразования пластикового мусора в пластиковую древесину, чтобы уменьшить вырубку лесов.
Системный подход к экологизации традиционного агробизнеса	Объединение зелёных производителей и зелёных потребителей для зелёного будущего.
Акация: ответ на изменение климата, расширение экономических возможностей и продовольственная безопасность в ASAL	Посадки акации сенегальских древесных пород/солонки в качестве системы агролесоводства на благо окружающей среды и популяций в районах ASAL.
Бизнес-план производства и сбыта компоста из твёрдых городских отходов	Преобразование городских твёрдых отходов в компост принесёт социальные, экономические и экологические выгоды; и поможет снизить выбросы ПГ.
Молодежные климатические лидеры (YCL)	Молодые люди путешествуют по миру и работают вместе, чтобы больше узнать об изменении климата и начать свою карьеру в качестве климатических лидеров.
Структура устойчивого развития на уровне сообществ	Модульная структура устойчивого развития для сообществ, учитывающая синергетический характер инфраструктуры и общества.
Отходы, источник ресурсов – учитесь расширять возможности	В этом проекте используются бедные женщины, пострадавшие от свалок отходов, обеспечивая источник заработка и одновременно предотвращая выбросы парниковых газов.
Живая энергия – соединение науки, дизайна и природы, чтобы осветить наш мир	Живой свет – атмосферная лампа, получающая энергию от растений, живущих рядом с самой лампой. Свет лампы производится при помощи «технологии растительных микробных топливных элементов»: энергия, вырабатываемая бактериями в почве, выделяющих электроны, разрушая органические соединения растений. Эти собранные электроны, для которых мы создали механизм хранения, производят достаточно энергии, чтобы зажечь светодиоды примерно на час на текущей стадии разработки. Поскольку Живой свет символизирует и необычную лампу, мы вставили в неё необычный выключатель: мягкое прикосновение к листьям превращает это обычное растение в Живой свет.
Подход охраны окружающей среды к обращению с нефтью и газом в Уганде	Разработка нефтяных месторождений экологически безопасным способом
Земля для жизни: альтернатива подсечно-огневному земледелию в тропических лесах	«Гуама», интегрированная модель агролесомелиорации, трансформирует средства существования семей, спасая тропические леса, восстанавливая деградированные почвы и ландшафты
Контроль населения	Контроль над народонаселением решает КАЖДУЮ выявленную проблему, стоящую перед человечеством. Вы не получите большего синергизма, чем это.
Возможности цеолитов для сохранения влаги в подверженных засухе районах Африки	Влагосохраняющая способность минералов цеолита может быть использована для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и деревьев в подверженных засухе районах Африки.
Использование телекоммуникаций для расщепления ЦУР с использованием общесистемного подхода	Создание гражданского движения под руководством ИКТ для достижения некоторых целей в области устойчивого развития и борьбы с изменением климата «снизу-вверх».
Адаптация местного подхода к адаптации к изменению климата и смягчению его последствий	В рамках проекта особое внимание уделяется методам адаптации и смягчения последствий изменения климата коренных народов, адаптированным местными сообществами в ответ на проблемы изменения климата.
Полигенерирующая система на основе солнечной энергии, обеспечивающая электроэнергию, тепло и чистую воду.	Наша система использует солнечные концентраторы для обеспечения электроэнергией, теплом и чистой водой за 1/3 капитальных затрат на солнечные батареи и не требует одноразовых затрат.









Процесс ГЭП-6



«Мы все живём на одной планете и являемся одним человечеством; от этой реальности никуда не деться».

Вангари Маатаи (1940–2011гг.), Нобелевский лауреат

Цели, объём и процесс



Мандат на шестую Глобальную экологическую перспективу был получен от государств-членов на первой Ассамблее ООН по окружающей среде (резолюция 1/4, пункт 8 постановляющей части). Более подробную информацию об этом мандате можно найти в Приложении 1-1 к настоящему докладу. Цели, объём и процесс ГЭП-6 были определены и приняты в Заключительном заявлении Глобальной межправительственной консультации с участием многих заинтересованных сторон, состоявшейся в октябре 2014 года. В ней приняли участие более 133 делегатов с представителями более 100 правительств.

Цели

Консультации подтвердили мандат ЮНЭА-1, определив следующие цели оценки:

- ❖ обеспечить комплексную, интегрированную и достоверную с научной точки зрения глобальную экологическую оценку для поддержки процессов принятия решений на соответствующих уровнях;
- ❖ способствовать более широкому участию основных групп и заинтересованных сторон, особенно из частного сектора и НПО, и расширять охват целевой аудитории;
- ❖ анализ должен опираться на различные системы знаний, в том числе с использованием принятых руководящих принципов по использованию рецензируемой научной литературы, серой литературы, данных и знаний коренного и местного населения;
- ❖ для обеспечения надёжности, легитимности и актуальности необходимы прозрачный процесс и организационная структура;
- ❖ «Оценка должна основываться и согласовываться с предыдущими ГЭП, а также с работой других соответствующих межправительственных организаций и процессов, включая Многосторонние экологические соглашения, с тем чтобы сохранить свой бренд и роль в отслеживании экологической ситуации»¹;
- ❖ снабжать информацией, при необходимости, стратегические направления ЮНЕП и другие соответствующие органы ООН;
- ❖ усилить политическую актуальность ГЭП-6 путём включения анализа тематических исследований политических вариантов, включающего экологические, экономические, социальные и научные данные и информацию, а также их ориентировочные затраты и выгоды для определения перспективных вариантов политики в целях ускорения достижения согласованных на международном уровне целей, как Цели устойчивого развития и других многосторонних экологических соглашений;
- ❖ выявить пробелы в данных по тематическим вопросам, рассмотренным ГЭП-6.

Объём

ГЭП-6 основывается на предыдущих докладах ГЭП и продолжает предоставлять анализ состояния глобальной окружающей среды, ответных мер глобальной, региональной и национальной политик, а также перспектив на обозримое будущее. Он отличается от предыдущих докладов ГЭП своим акцентом на Целях устойчивого развития и предоставлением возможных средств ускорения достижения этих целей. ГЭП-6 состоит из четырёх отдельных, но тесно связанных частей.

- ❖ В **Части А** оценивается состояние глобальной окружающей среды по отношению к ключевым согласованным на международном уровне целям, таким как Цели в области устойчивого развития и цели различных многосторонних экологических соглашений. Оценка основана на национальном, региональном и глобальном анализе и наборах данных.
- ❖ В **Части В** представлен анализ эффективности ответных политических мер на эти экологические вызовы, а также анализ прогресса в достижении конкретных экологических целей.
- ❖ В **Части С** анализируется сценарная литература и оцениваются пути к достижению Повестки дня на период до 2030 года, а также достижению действительно устойчивого мира в 2050 году.
- ❖ **Часть D** определяет будущие данные и знания, необходимые для улучшения нашей способности оценивать воздействие на окружающую среду и пути достижения устойчивости.

ГЭП-6 также рассматривает ключевые политические вопросы, а именно:

- ❖ Каковы основные движущие силы изменения окружающей среды?
- ❖ Каково текущее состояние окружающей среды и почему?
- ❖ Насколько успешно мы достигли согласованных на международном уровне экологических целей?
- ❖ Были ли успешные экологические политики?
- ❖ Какие политические уроки извлечены и каковы возможные решения?
- ❖ Достаточно ли текущего политического ответа?
- ❖ Каковы сценарии обычного развития и как выглядит устойчивое будущее?
- ❖ Каковы возникающие проблемы и мегатенденции, включая их возможные последствия?
- ❖ Каковы возможные пути достижения Повестки дня на период до 2030 года и других согласованных на международном уровне экологических целей?

Процесс

Консультации в октябре 2014г. также дали направление для усиления процесса оценки ГЭП-6, включая:

- ❖ Процесс оценки будет поддерживаться двумя основными консультативными органами:

¹ Итоговый документ межправительственной консультации с участием многих заинтересованных сторон, 21-23 октября 2014 г., Берлин, Германия. Полный текст итогового документа можно найти в Приложении к данному разделу.



Межправительственной консультативной группой заинтересованных сторон высокого уровня (HLG) и Научно-консультативной группой (SAP);

- ❖ Консультации также должны быть получены от Рабочей группы по методологиям оценки, данным и информации;
- ❖ Другие роли ГЭП-6 будут включать: ведущих авторов-координаторов (CLA); ведущих авторов; до 20 аспирантов и координаторов ГЭП-6; мировых экспертов; региональных экспертов; сообщество модераторов практик; редакторов-рецензентов и рецензентов;
- ❖ CLA предоставят техническое резюме ГЭП-6 и подготовят для переговоров проекты Резюме для политиков в тесном сотрудничестве и под руководством HLG, обеспечивая отражение технических аспектов ГЭП-6 в проекте. Резюме для политиков будет обсуждаться на специальной межправительственной встрече и встрече с заинтересованными сторонами;
- ❖ Соответствующим МЭС, международным организациям и научным учреждениям будет предложено принять активное участие в процессе ГЭП-6.
- ❖ ГЭП-6 обеспечит научную достоверность, политическую актуальность и легитимность оценки за счёт вовлечения широкого круга заинтересованных сторон;
- ❖ Оценка будет подвергнута обширной научной экспертизе и проверке правительствами;
- ❖ Процесс оценки будет по-прежнему направлен на наращивание институционального потенциала с

привлечением экспертов из развивающихся стран;

- ❖ Оценка должна быть направлена на то, чтобы донести ключевые сообщения и выводы до целевой аудитории в доступной форме.

ХРОНОЛОГИЯ

Процесс шестой Глобальной экологической перспективы характеризовался проведением четырёх крупных встреч авторов, двух небольших совещаний по редактированию перспектив и политики, а также личных встреч консультативных органов, редакторов-рецензентов и государств-членов. График встреч и график создания доклада соответствовали трём основным принципам, установленным консультативными органами:

- ❖ Должна быть согласованность между различными частями ГЭП-6 и должны быть разработаны 12 общих вопросов в тандеме с оценкой 5 экологических тем.
- ❖ Должны быть возможности для активного взаимодействия между авторами и консультативными органами, чтобы гарантировать, что политическая актуальность и научная честность поддерживаются на протяжении всего процесса.
- ❖ Команды авторов должны быть небольшими, поскольку региональные оценки содержат большую часть информации, необходимой для глобальной оценки, и они должны составлять основу глобальной оценки.

Для обеспечения надёжного взаимодействия с консультативными органами в 3 из 4 крупных встреч





авторов принимали участие Группа высокого уровня и Научно-консультативный совет. Для обеспечения согласованности оценки использовались более широкие встречи, позволяющие авторам тематических глав «быстро познакомиться» с авторами общих вопросов. Это «быстрое свидание» позволило командам авторов дискутировать между собой в течение 1 часа. В ходе дискуссий обсуждались проблемы и давались письменные задания. Чтобы группы авторов оставались небольшими, в процесс сначала было отобрано ядро ведущих авторов-координаторов, а затем были выявлены пробелы в навыках. По результатам анализа пробелов в навыках были отправлены приглашения ведущим авторам для дополнения текста глав.

По мере развития программы работы стало ясно, что потребуются дополнительные встречи авторов для глав «Политика» и «Перспективы». Секретариат приступил к их организации в течение мая и июня 2018г. Кроме того, Научно-консультативная группа попросила встретиться в последний раз, чтобы сформулировать своё мнение о научной достоверности процесса ГЭП. Эта встреча была организована параллельно с заключительной встречей редакторов-рецензентов в октябре 2018г. Это позволило двум группам обменяться информацией о процессах рецензирования и их общей строгости.

В совещании по редактированию Резюме для политиков приняли участие Группа высокого уровня, ведущие авторы-координаторы, а также сопредседатели оценки. Сопредседатели Научно-консультативной группы также участвовали в качестве наблюдателей и поделились

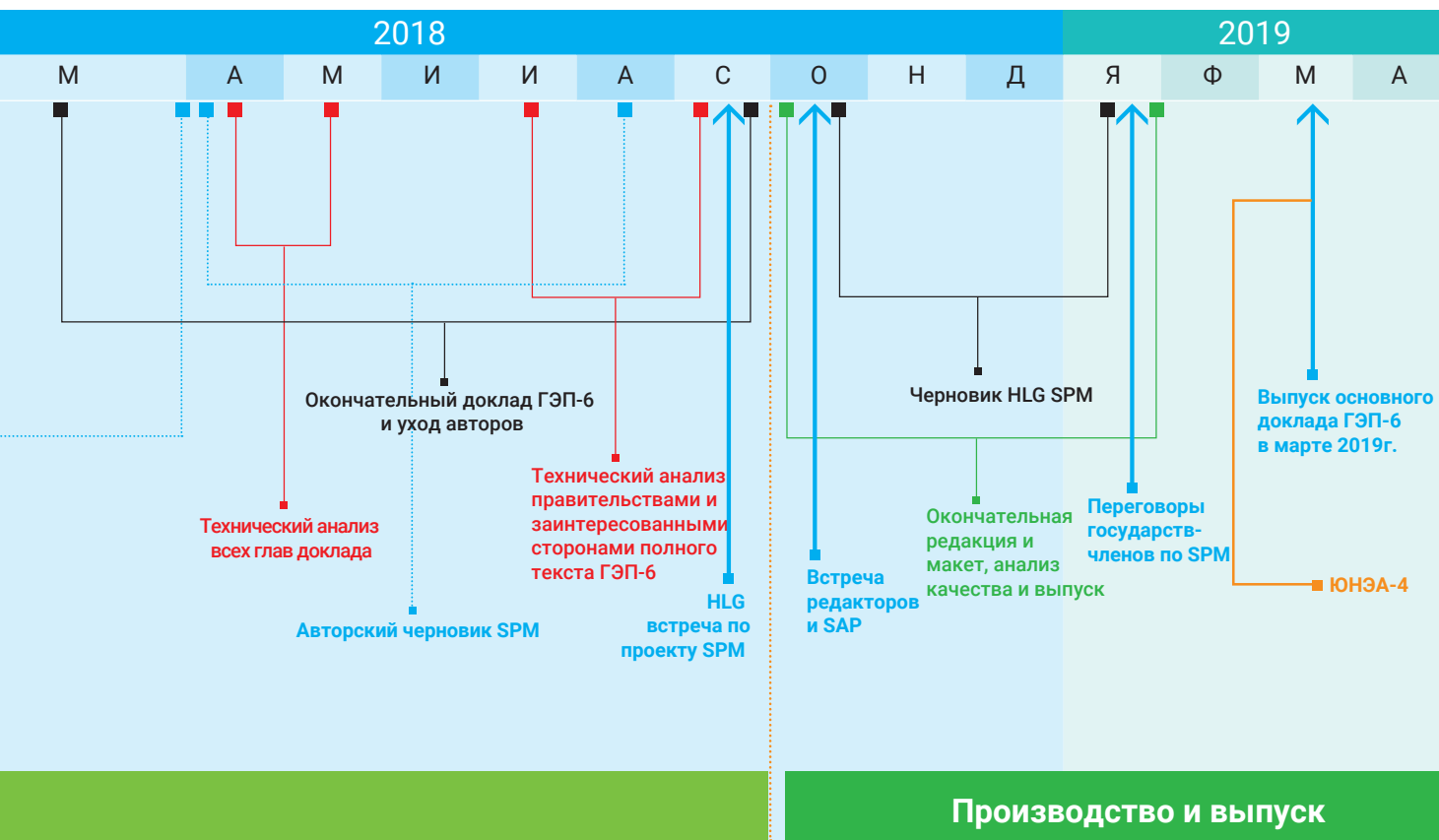
своим опытом составления резюме в других процессах оценки.

Заключительной встречей процесса ГЭП стала встреча государств-членов по доработке и принятию Резюме для политиков. Это совещание проводилось в штаб-квартире Программы ООН по окружающей среде, что позволило принять в нём участие широкому кругу государств-членов. На четырёхдневном совещании был проведён обзор текста Резюме и внесены изменения, которые позволили бы принять его всеми присутствующими государствами-членами. Окончательно принятый документ был представлен на утверждение четвертой Ассамблее ООН по окружающей среде.

ПАРТНЁРСТВА И СОТРУДНИЧЕСТВО

Разработка ГЭП-6 включала широкое сотрудничество как в рамках Программы ООН по окружающей среде, так и между Программой ООН по окружающей среде и сетью мультидисциплинарных экспертов и исследовательских институтов, каждый из которых предоставил своё драгоценное время и знания для этого процесса.

Консультации требовали, чтобы эксперты по разработке текста доклада, включая рецензентов и консультативные группы, были назначены правительствами и другими основными заинтересованными сторонами на основе их опыта и с использованием прозрачного процесса выдвижения кандидатур. Затем назначенные эксперты были созваны Секретариатом Программы ООН по окружающей среде на основе их опыта с должным учётом гендерного и регионального баланса.





Экспертные группы глав

Доклад ГЭП-6 состоит из 25 глав. Для каждой главы была создана экспертная группа авторов для концептуализации, исследования, разработки, пересмотра и доработки каждой главы. К разработке контента было привлечено более 150 авторов и аспирантов. Эксперты каждой главы работали под руководством трёх или четырёх ведущих авторов-координаторов и при поддержке координатора главы из Программы ООН по окружающей среде. Другими членами экспертных групп главы были ведущие авторы и соавторы.

Аспиранты ГЭП-6

ГЭП-6 продолжила реализацию инициативы стипендий, созданной во время процесса ГЭП-4 в 2005 году. Это вовлекает начинающих профессионалов в процесс ГЕО, чтобы они могли получить опыт участия в крупной глобальной экологической оценке. Всего в ГЕО-6 приняли участие 27 аспирантов из 15 стран.

ПРОЦЕСС РАССМОТРЕНИЯ

Оценка ГЭП-6 прошла пять раундов рассмотрения с участием более 1000 экспертов. В общей сложности оценка ГЭП-6 была рассмотрена пять раз на разных этапах разработки, и в результате было получено более 14000 комментариев. Благодаря этому процессу черновики глав были переписаны, скорректированы и отредактированы для повышения качества, в то время как процесс составления был также скорректирован для повышения его эффективности.

Первые девять вводных глав оценки: введение, факторы изменения окружающей среды, состояние наших данных и знаний, глава по общим вопросам, а также глава о состоянии глобальной окружающей среды по 5 основным тематическим областям: воздух, биоразнообразие, океаны, суша и пресная вода рассматривалась раньше, чем главы, посвящённые политике и перспективам. В конце процесса обзора все главы были предоставлены для рассмотрения техническим экспертам, а затем для более длительного межправительственного и экспертного обзора. Для окончательного обзора главы были представлены как отдельные главы (25 глав отдельно) и как полный доклад об оценке (все главы как единый документ). Это давало рецензентам возможность либо просмотреть отдельные главы, которые были непосредственно связаны с их областями знаний, либо просмотреть весь доклад об оценке, чтобы прокомментировать его согласованность.

На все периоды обзора секретариат предлагал «службу поддержки», где все рецензенты с вопросами или опасениями получали поддержку в выполнении этой задачи. Для всех рецензентов были организованы виртуальные встречи, координируемые секретариатом, чтобы сначала сориентировать группу по обзору до начала процесса обзора, а затем для проверки прогресса, а также для ответов на вопросы. Эти виртуальные встречи проводились секретариатом при поддержке ведущих редакторов-рецензентов, которые слушали и давали советы по любым вопросам. На этих встречах

обсуждались подготовительные материалы / инструменты обзора, при этом основное внимание уделялось руководящим принципам рецензента. Техническое задание для рецензентов было разработано и обновлено для каждого периода рецензирования, включая этические обязанности рецензентов ГЕО-6. В течение отчётного периода секретариат проводил повторные обращения ко всем имеющимся рецензентам для оценки прогресса и пересмотра важных сроков. Все записи телефонных разговоров были переданы всей группе проверки, чтобы другие проверяющие были осведомлены о задачах и плане продвижения вперёд.

КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ГЭП-6

Для поддержки процесса оценки были созданы три внешних специализированных консультативных органа.

Межправительственная консультативная группа заинтересованных сторон высокого уровня

В состав группы вошли 33 высокопоставленных представителя правительства из всех шести регионов Программы ООН по окружающей среде, а также 8-10 ключевых заинтересованных сторон. Группа высокого уровня оценила и сформулировала стратегические рекомендации для авторов ГЭП-6 и других групп, чтобы помочь им в их работе по оценке. Они также предоставили первоначальные рекомендации по структуре и содержанию Резюме ГЭП-6 для политиков и дальнейшие рекомендации экспертам по доработке проекта Резюме в рамках подготовки к заключительным межправительственным переговорам. Кроме того, на протяжении всего процесса оценки Программа ООН по окружающей среде предоставляла специальные рекомендации для согласования процесса ГЭП-6 с другими соответствующими глобальными оценками. Группа высокого уровня встречалась лицом к лицу семь раз в период с 2015 по 2018 годы. Консультативная группа также собиралась практически ежемесячно на протяжении всей подготовки глобальной оценки, с мая 2016 года по сентябрь 2018 года.

Научно-консультативная группа

В состав группы вошли 22 выдающихся учёных, которые встречались лицом к лицу пять раз. Группа отвечала за предоставление рекомендаций относительно научной достоверности процесса оценки. Группа предоставила научные рекомендации; стандарты и руководящие принципы процесса оценки и обзора; и проанализировали результаты среднесрочной оценки процесса оценки. В период подготовки глобальной оценки, с июня 2016 года по октябрь 2018 года, члены группы встречались практически ежемесячно.

Рабочая группа по методикам оценки, данным и информации

В рабочую группу вошли 12 специалистов, которые трижды встречались лицом к лицу в период с 2015 по 2018 годы и оказывали поддержку процессу оценки и давали рекомендации по использованию основных



наборов данных и показателей. Они консультировали экспертов по обзору методов, используемых в ГЭП-6, определения приоритетных экологических показателей, а также пробелов в данных и связанных вопросов. Рабочая группа собиралась виртуально по мере необходимости на протяжении всего процесса.

ПРОЦЕСС КОНСУЛЬТАЦИЙ

ЮНЕП организовала групповые дискуссии на всех встречах авторов на протяжении всего процесса оценки. Эти панельные дискуссии были направлены на изучение конкретных экологических проблем, имеющих отношение к региону и месту проведения встречи. Ниже приведены некоторые из ключевых встреч, проведённых с момента начала процесса ГЭП-6.

Встречи по планированию ГЭП-6

В мае и июне 2016 года было проведено два совещания по планированию с участием Группы высокого уровня и Научно-консультативной группы. На совещаниях был подготовлен окончательный аннотированный план глобальной оценки и список рекомендованных сопредседателей и ведущих авторов-координаторов.

Глобальные межправительственные консультации с участием многих заинтересованных сторон

Эта консультация в октябре 2014 года определила и утвердила объём, цели, и процесс ГЭП-6. Участники Межправительственной консультации с участием

многих заинтересованных сторон пришли к выводу, что ГЭП-6 будет комплексной экологической оценкой с использованием подхода «Драйверы - давления - состояние - воздействия - ответ» (DPSIR). Доклад будет основан на региональных оценках и будет включать согласованное на межправительственном уровне Резюме для политиков. Целью анализа является представление результатов и предоставление продукции целевой аудитории, включая лиц, принимающих решения, в государственном и частном секторах, таких как бизнес и молодёжь.

Встреча экспертов по прогнозам

В мае 2018 года была созвана группа экспертов по прогнозам для перевода глав политик на уровень качества проекта третьего порядка путём рассмотрения всех комментариев научных редакторов, а также комментариев, полученных в период технического обзора проекта второго порядка.

Встреча политических экспертов

В июне 2018 года была созвана группа экспертов по политикам для перевода политических глав на уровень качества проекта третьего порядка, рассмотрев все комментарии научных редакторов, а также комментарии, полученные в период технического обзора проекта второго порядка.



Глобальные встречи авторов

В феврале 2017г., мае 2017г., октябре 2017г. и феврале 2018г. было проведено четыре глобальных встречи разработчиков и авторов для обсуждения и разработки содержания и основных положений глав ГЭП-6, рассмотрения комментариев и согласования различных подходов и стилей представления.

Встречи рабочих групп глав

Сотни виртуальных собраний рабочих групп глав были созваны для подготовки, рассмотрения и корректировки проектов отдельных глав.

Межправительственное совещание по Резюме для политиков

Заключительное межправительственное совещание открытого состава было созвано 21–24 января 2019 года в Найроби, Кения, для обсуждения и принятия Резюме ГЭП-6 для политиков (SPM). На совещании, на котором присутствовали представители 95 правительств, было

принято Резюме, в котором представлены важные для политиков выводы ГЭП-6, опубликованное в виде отдельного документа. Резюме ГЭП-6 для политиков было представлено на утверждение четвертой Ассамблеи ООН по окружающей среде.

Запуск ГЭП-6 совпадает с четвертой Ассамблеей Организации Объединённых Наций по окружающей среде. ГЭП-6 освещает текущее состояние, тенденции и перспективы для планеты и её людей и демонстрирует более 35 тематических исследований политиков, у которых была проведена оценка эффективности.

ГЭП-6 подчёркивает не только опасности откладывания действий, но и варианты преобразования наших экономических, экологических и социальных систем для достижения действительно устойчивого мира.

Дополнительная информация доступна на сайте <https://www.unenvironment.org/global-environment-outlook>

Приложение

Заявление Глобальной межправительственной консультации с участием многих заинтересованных сторон по шестой Глобальной экологической перспективе, состоявшейся в Берлине с 21 по 23 октября 2014г.

UNEP/IGMC.2 Rev.2

Укрепление научно-политического взаимодействия:

Создание доказательной базы для повестки дня на период после 2015 года

23 октября 2014г.

Организация работы

Глобальная межправительственная консультация с участием многих заинтересованных сторон (IGMS) прошла в Берлине 21–23 октября 2014г. В ней приняли участие 133 делегата, представлявших более 100 правительств.

Заседание было открыто Ахимом Штейнером, исполнительным директором ЮНЕП.

Последовали выборы должностных лиц. Идунн Эйдхейм (Норвегия) и д-р Маджид Шафи-Пур (Иран) были избраны Сопредседателями. Д-р Питер Дентон (основные группы и заинтересованные стороны) был избран докладчиком.

Предыстория

Была сделана ссылка на итоговый документ Рио+20, ранее принятые решения Совета управляющих и, в частности, на резолюции 4 и 10 ЮНЕА.

Секретариат представил рекомендации независимой оценки ГЭП-5, в которых говорилось о необходимости:

«(1) способствовать взаимодействию с заинтересованными сторонами; (2) усилить наращивание потенциала; (3) увеличить использование серой литературы и знаний коренных народов; (4) способствовать актуальности на всех уровнях; (5) увеличить участие развивающихся стран; (6) облегчить доступ к информации; (7) использовать управление, основанное на результатах, и доказательств для оценок; и (8) улучшить финансовое планирование и финансирование».

Участники IGMS приняли к сведению результаты оценки и указали на необходимость содействия более широкому участию основных групп и заинтересованных сторон, в частности, из частного сектора и НПО, а также расширить охват целевой аудитории. Анализ должен опираться на различные системы знаний, в том числе с использованием принятых руководящих принципов для использования рецензируемой научной литературы, серой литературы, данных и знаний коренного и местного населения. Для обеспечения доверия, легитимности и актуальности необходимы чёткий процесс и организационная структура. Оценка должна основываться на предыдущих ГЭП и согласовываться с ними, а также с работой других соответствующих межправительственных

организаций и процессов, включая такие, как МПС, с тем, чтобы сохранить свой бренд и роль в отслеживании экологической ситуации.

В рамках четвёртого пункта повестки дня участники встречи обсудили варианты и сроки проведения ГЭП-6.

Структура содержания ГЭП-6

Участники IGMS поддержали то, что ГЭП-6 будет комплексной экологической оценкой с использованием подхода «Драйверы - давления - состояние - воздействия - ответ» (DPSIR) в концептуальной структуре ГЭП. Доклад будет основан на региональных оценках и будет включать Резюме для политиков, согласованное на межправительственном уровне. Анализ будет направлен на представление результатов и предоставление продукции целевой аудитории среди лиц, принимающих решения, в государственном и частном секторах на глобальном и местном уровнях.

ГЭП-6 будет отражать три широких аналитических компонента.

Глобальная окружающая среда: состояние и тенденции

Первый компонент будет включать анализ состояния окружающей среды и тенденций в отношении воздуха, биоты, земли и воды и их множественного вклада в окружающую среду и благосостояние человека. Это будет достигнуто за счёт анализа взаимодействия с такими общими проблемами, как изменение климата, экологические катастрофы, еда, энергия, здоровье человека, экономическое развитие, использование ресурсов, химические вещества и отходы, культура и общество, а также соответствующих политик.

Экологические политики, цели и задачи: обзор ответных политических мер и вариантов

Второй компонент обеспечит политический анализ связей между состоянием и тенденциями окружающей среды и глобальными и региональными экологическими целями и задачами, в том числе отражёнными в ответных мерах национальных политик, а также оценку прогресса в их достижении.

Глобальная экологическая перспектива

Третий компонент будет состоять из комплексного анализа мегатенденций и изменений окружающей среды и будет ссылаться на результаты моделирования, сценарии и региональные прогнозы. В анализе будет учитываться Глобальный доклад об устойчивом развитии и поддерживаться экологические компоненты повестки дня на период после 2015 года.

Сроки ГЭП-6

Участники выразили широкую поддержку следующим срокам проведения: региональные оценки ГЭП-6 должны быть представлены к началу 2016 года, а полный ГЭП-6, включая Резюме для политиков, должен быть представлен не позднее 2018 года на соответствующем мероприятии, которое будет определено в консультации между ЮНЕП и правительствами. Региональные оценки будут проведены в течение 2015 года. Исполнительный директор ЮНЕП доложит о достигнутом прогрессе на ЮНЕА 2 в 2016 году.





Технологическая и операционная структура ГЭП-6

Участники также высказались в поддержку создания двух консультативных органов: Межправительственной консультативной группы заинтересованных сторон высокого уровня (HLG) и Научно-консультативной группы (SAP). Также будет создана рабочая группа по методикам оценки, данным и информации. В состав HLG войдут пять представителей от каждого региона ООН, а также пять представителей основных групп и заинтересованных сторон. SAP будет состоять из трёх представителей от каждого региона ЮНЕП, а также до шести глобальных экспертов. Рабочая группа по методикам оценки, данным и информации будет состоять из трёх представителей от каждого региона ЮНЕП, а также до шести глобальных экспертов. Участники выразили желание включить людей, обладающих знаниями коренного и местного населения.

Другие роли ГЭП-6 будут включать: ведущих авторов-координаторов (CLA), ведущих авторов, до 20 аспирантов ГЭП-6, мировых экспертов, региональных экспертов, сообщество практических модераторов, редакторов обзоров и рецензентов.

Участники обсудили техническое задание на операционную структуру, изложенное в Приложении 1.

Основываясь на практике предыдущих ГЭП и других международных научных оценок, CLA предоставят технические резюме ГЭП-6 и подготовят проекты Резюме для политиков для обсуждения в тесном сотрудничестве с HLG и под её руководством, обеспечивая отражение технических аспектов ГЭП-6 в проекте. Резюме будет обсуждаться на специальном межправительственном совещании заинтересованных сторон.

Было отмечено, что ЮНЕП Лайв [UNEP Live] будет использоваться секретариатом для усиления развития потенциала и поддержки ГЭП-6, предоставляя платформу для сообществ практиков ГЭП-6 и портала номинаций. ЮНЕП Лайв также будет поддерживать глобальный и региональный анализ путём сбора соответствующих данных, связанных, в частности, с UNSEEA и разработкой показателей; поощряя обмен национальными данными и информацией и доступом к ним; связывая с рецензируемой литературой на различных языках; обеспечивая доступ к знаниям коренного и местного населения и информации, полученной из достоверных общедоступных источников. Также следует предоставить информацию о преимуществах ЮНЕП Лайв для стран; роли МЭС в ЮНЕП Лайв и программе работы ЮНЕП Лайв.

Была оказана поддержка ГЭП-6 по использованию сообществ практиков для поощрения обмена знаниями между различными группами, увеличения взаимодействия с заинтересованными сторонами и поддержки развития потенциала. Конференции сторон будут созданы для основных областей ГЭП-6 и региональных оценок. Развитие потенциала будет поддерживаться через программу стипендий, внедрение национальных систем отчётности, а также участие в региональных сетях экологической информации и региональных оценках.

Соответствующим МЭС, международным организациям и научным учреждениям будет предложено принять активное участие в процессе ГЭП-6.

Была оказана поддержка многоступенчатой экспертной оценке, основанной на следующих принципах. Во-первых, следует включить самые лучшие научные и технические рекомендации, чтобы гарантировать, что оценка отражает последние научные, технические и социально-экономические результаты и является как можно более полной. Во-вторых, процесс широкого распространения, обеспечивающий представительство экспертов, не участвующих в подготовке частей, которые они рецензируют, с особым упором на привлечение как можно большего числа экспертов из развивающихся стран. В-третьих, экспертная оценка со стороны правительств будет включать как технические, так и политические аспекты с должным уважением к независимости проверяющих. Наконец, многоэтапный процесс проверки должен быть сбалансированным, открытым и прозрачным. Конфликты интересов будут выявляться посредством процесса, основанного на процессах, используемых МНПБЭУ и МГЭИК.

Процесс номинации

Участники подчеркнули необходимость открытого и прозрачного процесса выдвижения кандидатур на все роли ГЭП-6 с использованием портала номинаций ГЭП-6 в ЮНЕП Лайв. Эксперты будут назначаться с использованием критериев, изложенных в Приложении II, и выбираться ЮНЕП прозрачным образом с должным учётом необходимости обеспечения географического, дисциплинарного и гендерного баланса. Период номинации продлится до 31 января 2015 года. Процесс отбора будет завершён к 28 февраля 2015 года. Поздние номинации будут приниматься при смягчающих обстоятельствах. Отобранные эксперты и кандидаты в консультативные органы будут отправлены на рассмотрение правительствам. Список отобранных экспертов будет опубликован в Интернете.

Правительственные представители в HLG должны быть назначены правительствами своих стран и будут действовать в этом качестве. Процесс отбора представителей заинтересованных сторон будет контролировать Сектор основных групп и заинтересованных сторон ЮНЕП. Процедура отбора в HLG будет определяться в региональных группах ООН.

Процесс номинации будет инициирован письмом из Секретариата, которое будет отправлено правительствам, основным группам и заинтересованным сторонам. Эта переписка будет вестись на соответствующем языке ООН и содержать подробную информацию о процессах ГЭП-6, включая вознаграждение экспертов и график ГЭП-6.

Акронимы и сокращения

AaaS	Аналитика как услуга	CCS	улавливание и хранение углерода
ABNJ	районы за пределами национальной юрисдикции	CD	компактдиск
ADB	Азиатский банк развития	CDC	Центр по контролю и профилактике заболеваний (США)
AEM	Агроэкологические меры	CEC	1) загрязняющие вещества, вызывающие обеспокоенность, или 2) Комиссия по экологическому сотрудничеству (в рамках НАФТА)
AIDS	Синдром приобретенного иммунодефицита	CEDS	Система данных о выбросах сообщества
AGGI	Годовой индекс парниковых газов	CENESTA	Центр устойчивого развития и окружающей среды
ALRTI	острые респираторные инфекции нижних дыхательных путей	CFC-11	трихлорфторметан
AMAP	АМАП Программа арктического мониторинга и оценки	CH₄	метан
AMCEN	Конференция министров африканских стран по окружающей среде	CITES	СИТЕС Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой вымирания
AMD	кислотный шахтный дренаж	CLRTAP	Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния
AOC	Проблемные области	CLTS	общая санитария под руководством сообщества
ASEAN	Ассоциация стран Юго-Восточной Азии	CMM	кожная злокачественная меланома
ASGM	кустарная и мелкомасштабная золотодобыча	CMS	Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных
BACT	наилучшая доступная технология управления	CNS	центральная нервная система
BaP	бензо[а]пирен	CO	монооксид углерода
BAT	НДТ наилучшие доступные технологии	CO₂	диоксид углерода
BAU	развитие без существенных изменений	COMEAP	Комитет по медицинскому воздействию загрязнителей воздуха
BC	чёрный углерод	CONAFOR	Национальная лесная комиссия Мексики
BECCS	Биоэнергетика с улавливанием и хранением углерода	COP	Конференция Сторон
BEV	аккумуляторные электромобили	COPD	хроническое обструктивное заболевание лёгких
CA	почвозащитное земледелие	CORSIA	Схема компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации
CaCO₃	карбонат кальция	CSDH	Комиссия по социальным детерминантам здоровья
CAP	Общая сельскохозяйственная политика (ЕС)	CSIRO	Организация научных и промышленных исследований Содружества (Австралия)
CAS	Химическая реферативная служба	CSML	Язык моделей науки о климате
CBMIS	системы мониторинга и информации на уровне сообществ	CSO	организация гражданского общества
CBD	КБР Конвенция о биологическом разнообразии	DaaS	Данные как услуга
CBMIS	Системы мониторинга и информации на уровне сообществ	DALY	год жизни с поправкой на инвалидность
CBO	Бюджетное управление Конгресса	DDT	ДДТ дихлордифенилтрихлорэтан
CCAC	Коалиция по климату и чистому воздуху за сокращение выбросов короткоживущих климатических загрязнителей	DEFRA	Министерство окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства (Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии)
ССАК	Ассоциация за чистые кухонные плиты Кении	DESD	Десятилетие образования в интересах устойчивого развития ООН (КБО ООН)
CCAMLR	Сохранение морских живых ресурсов Антарктики	DFO	Министерство рыболовства и океанов (Канада)
CCB	Строительный банк Китая	DIF	Формат обмена каталогами
CCE	образование в области изменения климата	DLDD	опустынивание, деградация земель и засуха (КБООН)
CCFSC	Центральный комитет по борьбе с наводнениями и штормами	DPSIR	драйверы, давления, состояние, воздействия, ответ
CCP	политики командования и управления		
CFC	ХФУ хлорфторуглерод		





DRR	снижение риска бедствий	GAP	Глобальная программа действий по образованию в интересах устойчивого развития
DSI	интенсивность пыльной бури	GAWSiS	Информационная система Глобальной службы атмосферы
DSF	частота пустынных штормов	GBD	ГББ Глобальное бремя болезней
DWAF	Министерство водных ресурсов и лесного хозяйства (Южная Африка)	GBR	Большой Барьерный риф
EAP	Программа действий по охране окружающей среды (ЕС)	GBRMPA	Администрация морского парка Большого Барьерного рифа
EBA	экосистемная адаптация	GCM	1) модель общей циркуляции 2) Глобальная климатическая модель
EBAFOSA	Экосистемная адаптация для Ассамблеи по продовольственной безопасности	GDI	прямой впрыск бензина
EC	ЕК Европейская комиссия	GDP	ВВП Валовой Внутренний Продукт
ECLAC	Экономическая комиссия ООН для Латинской Америки и Карибского бассейна	GEA	Глобальная экологическая оценка
EDC	химические вещества, нарушающие работу эндокринной системы	GEF	ГЭФ Глобальный экологический фонд
EEA	Европейское агентство по окружающей среде	GEMI	Инициатива ООН-Водные ресурсы по комплексному мониторингу
EGA	Соглашение об экологических товарах	GEO	ГЭП Глобальная экологическая перспектива
EIA	1) Управление энергетической информации (Соединённые Штаты Америки), или 2) ОВОС оценка воздействия на окружающую среду	GEOSS	Глобальная система систем наблюдения за Землёй
EID	возникающие инфекционные заболевания	GESAMP	Объединённая группа экспертов по научным аспектам защиты морской среды
EIP	политики экономического стимулирования	GGEO	Глобальная гендерная и экологическая перспектива
ELD	Инициатива по экономике деградации земель	GGW	Великая зелёная стена (Китай)
EML	Язык экологических метаданных	GHG	ПГ парниковый газ
ENGO	Экологические неправительственные организации	GIS	географические информационные системы
EPA	1) оценка экологической результативности, или 2) Агентство по охране окружающей среды (США)	GLADIS	Глобальная информационная система о деградации земель
EPI	интеграция экологической политики	GLASOD	Глобальная оценка деградации почв, вызванной деятельностью человека
ESA	1) экологически чувствительная область, 2) Европейское космическое агентство	GLOBE	Глобальное обучение и наблюдение на благо окружающей среды
ESD	Образование для устойчивого развития	GLRI	Инициатива восстановления Великих озёр
ESDIS	Система данных и информации по наукам о Земле	GM	ГМ генетически модифицированный
EU	ЕС Европейский Союз	GMACC	Глобальный военный консультативный совет по изменению климата
FAO	ФАО Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций	GMO	ГМО генетически модифицированный организм
FBS	продовольственный баланс (ФАО)	GMSL	Глобальный средний уровень моря
FBSP	Политика бесплатной базовой санитарии	GNH	Валовое национальное счастье
FBWP	Политика бесплатная базовой воды	GPA	Глобальная программа действий по защите морской среды от загрязнения на суше
FIT	зелёный тариф	GRI	Глобальная инициатива по отчётности
FSC	Лесной попечительский совет	GSP	Обобщённая схема предпочтений
G7	Группа семи (Канада, Франция, Германия, Италия, Япония, Великобритания, США)	GtCO₂	гигатонна диоксида углерода
GACC	Глобальный альянс за чистые кухонные плиты	GTP	Глобальный температурный потенциал
GAEC	Хорошие сельскохозяйственные и экологические условия (ЕС)	GW	ГВт гигаватт
		GWG	Глобальная рабочая группа
		GWp	1) Глобальное водное партнёрство 2) потенциал глобального потепления
		ha	га гектары
		HALE	ожидаемая продолжительность жизни с поправкой на здоровье



HCFC	ГХФУ гидрохлорфторуглерод	IPLC	Коренные народы и местные общины
HEI	Институт медицинских эффектов	IPAT	Воздействие = Население x Изобилие x Технологии
HFC	ГФУ гидрофторуглерод	IPBES	МНПБЭУ Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам
Hg	ртуть	IPCC	МГЭИК Межправительственная группа экспертов по изменению климата
HIV	вирус иммунодефицита человека	IRDA	Региональное управление развития Искандара
HLPF	Политический форум высокого уровня по устойчивому развитию	ISA	Международный орган по морскому дну
HS	Гармонизированная система	ISO	ИСО Международная организация по стандартизации
IAEG	1) Межведомственная и экспертная группа 2) Согласованные на международном уровне экологические цели	ITF	Международный транспортный форум
IAM	модель комплексной оценки	ITPS	Межправительственная техническая группа экспертов по почвам
IAS	ИЧВ инвазивные чужеродные виды	ITQ	Индивидуальная передаваемая квота
ICAO	ИКАО Международная организация гражданской авиации	IUCN	МСОП Международный союз охраны природы и природных ресурсов
ICCA	районы, охраняемые коренными народами и общинами	IUU	ННН незаконный, несообщаемый и нерегулируемый рыбный промысел
ICST	Международный совет по чистому транспорту	IWRM	ИУВР интегрированное управление водными ресурсами
ICMM	Международный совет горнодобывающей и металлургической промышленности	JMP	Совместная программа мониторинга водоснабжения и санитарии ВОЗ/ЮНИСЕФ
ICP	Международная кооперативная программа	JRC	Объединённый исследовательский центр (Европейская комиссия)
ICPDR	Международная комиссия по защите реки Дунай	LA	местные органы власти
ICS	улучшенная плита для приготовления пищи	LAC	Латинская Америка и Карибы
ICT	информационные и коммуникационные технологии	LAER	самый низкий достижимый уровень выбросов
IDMC	Центр мониторинга внутреннего перемещения	LANCE	Земля, атмосфера в режиме, близком к реальному времени, для системы наблюдения за Землей
IDP's	внутренне перемещённые лица	LCT	низкоуглеродная технология
IEA	1) МЭА Международное энергетическое агентство 2) комплексная экологическая оценка	LDN	Нейтралитет деградации земель (КБО ООН)
IFAW	Международный фонд защиты животных	LMO	живой изменённый организм
IFPRI	Международный научно-исследовательский институт продовольственной политики	LMMA	Локально управляемые морские районы сжиженный газ
IGRAC	Международный центр оценки ресурсов подземных вод	LPG	Агрегированный индекс «живой планеты»
IIED	Международный институт окружающей среды и развития	LPI	крупномасштабное рыболовство
IJC	Международная совместная комиссия знания коренного народа	LTEMP	План долгосрочных экспериментов и управления плотиной Глен-Каньон
IK	знания коренного народа	MAP	Средиземноморский план действий по Барселонской конвенции
ILBM	Комплексное управление бассейном озера	MARPOL	МАРПОЛ Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов
ILO	МОТ Международная организация труда	MCA	Совет по минералам Австралии
IMO	ИМО Международная морская организация	MDG	ЦРТ Цель развития тысячелетия
INBO	Международная сеть бассейновых организаций	MEA	1) МЭС Многостороннее экологическое соглашение, 2) Оценка экосистем на пороге тысячелетия
INDC	Предполагаемый определяемый на национальном уровне вклад	MEB	множественная доказательная база
INTERPOL	ИНТЕРПОЛ Международная организация уголовной полиции	MPA	МОР морской охраняемый район



MRV	измерение, отчётность и проверка	OSCAR	Анализ и обзор возможностей систем наблюдений
MSY	максимизация устойчивой урожайности	OSPAR	Конвенция о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики
MTRF	максимальное технологически возможное сокращение	PA	охраняемая территория
MUDP	Программа развития и демонстрации экологических технологий (Дания)	PACC	Адаптация Тихого океана к изменению климата
MUFPP	Пакт о городской продовольственной политике Милана	PAME	эффективность управления охраняемой территорией
N₂O	оксид азота	PAH	ПАУ полициклические ароматические углеводороды
NAAQS	Национальные стандарты качества окружающего воздуха (США)	PAR	защищать, приспосабливаться и отступать
NAP	Национальный план адаптации	PAWS	Защита азиатских видов дикой природы
NASA	НАСА Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (США)	Pb	свинец
NAZCA	Зона негосударственных субъектов климатических действий	PBDE	ПБДЭ полибромированные дифениловые эфиры
NBS	Решения, основанные на природе	PBT	стойкие, способные к биоаккумуляции токсичные химические вещества
NBSAP	Национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия	PCB	ПХБ Полихлорированные бифенилы
NcML	Язык разметки netCDF	PCFV	Партнёрство за чистое топливо и транспортные средства
NCP	вклад природы в людей	PCN	Полихлорированные нафталины
NCSDs	Национальные советы по устойчивому развитию	PEER	Издательское дело и экология европейских исследований
NDC	определяемый на национальном уровне вклад	PES	ПЭУ платежи за экосистемные услуги
NDVI	Нормализованный разностный вегетационный индекс	PFAS	пер- и полифторалкильные вещества
NEPA	Закон о национальной экологической политике (США)	PFC	перфторированные химические вещества
NFCP	Программа сохранения естественных лесов (Китай)	PFI	система распределённого впрыска
NGO	НПО неправительственная организация	PHE	фенантрен
NH₃	аммоний	PM	твёрдые частицы
NIP	Национальный план выполнения	PM₁₀	твёрдые частицы диаметром 10 микрон (0,01) миллиметра) или менее
NMVOС	неметановые летучие органические соединения	PM_{2.5}	твёрдые частицы диаметром 2,5 микрон (0,0025 миллиметра) или меньше
NO₂	диоксид азота	POPs	СОЗ стойкие органические загрязнители
NOAA	Национальное управление океанических и атмосферных исследований (США)	PoWPA	Программа работы на охраняемых территориях
NOWPAP	План действий по защите, управлению и развитию морских и прибрежных районов Северо-западной части Тихого океана	PPP	1) ППС паритет покупательной способности 2) ГЧП государственно-частное партнёрство
NOx	оксиды азота	PPSR	Участие общественности в научных исследованиях
NPP	чистая первичная продуктивность	PRTR	Регистры выбросов и переноса загрязнителей
NSPS	Стандарты производительности новых источников	R&D	НИОКР научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки
NT	беспахотная обработка	RACT	доступная технология предупреждения загрязнения
O₃	озон	RBFM	управление рыболовством на основе прав человека
OC	органический углерод	RBG	Королевский ботанический сад, Кью
ОСР	хлорорганические пестициды	RBM	управление на основе устойчивости
ODA	официальная помощь в целях развития	RBO	Организации речных бассейнов
ODS	ОПВ озоноразрушающее вещество	RCP	Репрезентативные пути концентрации
OECD	ОЭСР Организация экономического сотрудничества и развития	RD&D	НИР и демонстрационный показ



REACH	Регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ (ЕС)	TEEB	Экономика экосистем и биоразнообразия
REC	кредиты на возобновляемую энергию	TEK	традиционные экологические знания
REDD	РЕДД Снижение выбросов в результате обезлесения и деградации лесов	TK	традиционные знания
RES	системы возобновляемой энергии	TNRSF	Защитный лес в трех северных регионах (Китай)
RFMO	региональные рыбохозяйственные организации	TOAR	Отчет об оценке тропосферного О ₃
RLI	Индекс Красной книги	TSD	Торговля и устойчивое развитие
ROD	Запись решения	TURF	Территориальные права пользования рыболовством
RPS	стандарт портфеля возобновляемых источников энергии	TWAP	Программа оценки трансграничных вод
SaaS	Программное обеспечение как услуга	U5MR	коэффициент смертности детей в возрасте до пяти лет
SADC	Сообщество развития юга Африки	UK	Великобритания
SAICM	стратегический подход к международному регулированию химических веществ	UN	ООН Организация Объединённых Наций
SBI	Вспомогательный орган по осуществлению	UNCED	КБО ООН Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием
SBSTTA	Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям	UNCDF	Фонд капитального развития ООН
SCBD	Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии	UNCLOS	ЮНКЛОС Конвенция ООН по морскому праву
SDG	ЦУР Цель устойчивого развития	UNCSD	Комиссия ООН по устойчивому развитию
SDGIO	Онтология интерфейса целей устойчивого развития	UNCTAD	ЮНКТАД Конференция ООН по торговле и развитию
SDMX	Обмен Статистическими данными и метаданными	UNDP	ПРООН Программа Развития ООН
SDS	песчаные и пыльные бури	UNDRIP	Декларация ООН о правах коренных народов
SDS-WAS	Система предупреждения и оценки песчаных и пыльных бурь	UNECE	ЕЭК ООН Европейская экономическая комиссия ООН
SEA	стратегическая экологическая оценка	UNECLAC	Экономическая комиссия ООН для Латинской Америки и Карибского бассейна
SEEA	Система эколого-экономического учёта	UNEP	ЮНЕП Программа ООН по окружающей среде
SensorML	Модельный язык датчика	UNEP-DHI	Программа ООН по окружающей среде - Институт водных ресурсов и окружающей среды
SFA	Государственное управление лесного хозяйства (Китай)	UN-GGIM	Комитет экспертов ООН по управлению глобальной геопространственной информацией
SFM	устойчивое лесопользование	UNEP-UNECE	Программа ООН по окружающей среде - Европейская экономическая комиссия
SGSV	Глобальное хранилище семян на Шпицбергене	UNEP-WCMC	Программа ООН по окружающей среде - Всемирный центр мониторинга окружающей среды
SIA	Оценка воздействия на устойчивость	UNESCAP	ЭСКАТО ООН Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана
SIDS	МОПГ малые островные развивающиеся государства	UNESCO	ЮНЕСКО Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
SLCP	короткоживущий климатический загрязнитель	UNFCCC	РКИК ООН Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
SLM	устойчивое землепользование	UNFPA	ЮНФПА Фонд народонаселения ООН
SO₂	диоксид серы	UNGA	ГА ООН Генеральная Ассамблея ООН
SPC	1) Секретариат Тихоокеанского сообщества, 2) Южнотихоокеанское сообщество	UNHCR	Верховный комиссар ООН по делам беженцев
SPREP	Секретариат Тихоокеанской региональной программы по окружающей среде		
SSA	Африка к югу от Сахары		
SSF	мелкомасштабное рыболовство		
SSP	Общий социально-экономический путь		
SST	температура поверхности моря		
TAC	общий допустимый улов		
TCDD	ТХДД Тетрахлордибензодиоксин		



UNICEF	ЮНИСЕФ Детский фонд Организации Объединённых Наций	WAVES	Учёт состояния и оценка экосистемных услуг
UNIDO	ЮНИДО Организация ООН по промышленному развитию	WBCSD	Всемирный деловой совет по устойчивому развитию
UNISDR	Бюро ООН по сокращению риска бедствий	WDPA	Всемирная база данных по охраняемым территориям
UNODC	Управление ООН по наркотикам и преступности	WEF	ВЭФ Всемирный экономический форум
UNSCN	Постоянный комитет системы ООН по проблемам питания	WFD	Рамочная директива ЕС по отходам
UNSDSN	Сеть для выработки решений в области устойчивого развития ООН	WfW	Программа «Работа ради воды»
US EPA	Агентство по охране окружающей среды США	WHC	Конвенция всемирного наследия
USA	США Соединённые Штаты Америки	WHO	ВОЗ Всемирная организация здравоохранения
USAID	Агентство международного развития США	WIPO	Всемирная организация интеллектуальной собственности
UV	ультрафиолет	WMO	ВМО Всемирная метеорологическая организация
VGGT	Добровольные руководящие принципы ФАО по ответственному регулированию владения и пользования	WOCAT	Всемирный обзор природоохранных подходов и технологий
VME	уязвимые морские экосистемы	WRI	Институт мировых ресурсов
VOC	ЛОС летучие органические соединения	WTO	ВТО Всемирная торговая организация
VWE	уязвимые водные экосистемы	WWAP	Программа оценки водных ресурсов мира
WAD	Всемирный атлас опустынивания	WWF	Всемирный фонд дикой природы
WASH	вода, санитария и гигиена	WWF-SA	Всемирный фонд дикой природы, ЮАР
		ZSL	Зоологическое общество Лондона

Участники проекта

Команды авторов ГЭП-6

Сопредседатели: Пол Экинс [Университетский колледж Лондона, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Джойета Гупта [университет Амстердама, Нидерланды].

Вице-председатели: Джейн Бемигиша [ESIPPS International Ltd, Уганда]; Кэцзюнь Цзян [Институт энергетических исследований, Китай].

Глава 1 Введение и контекст:

Марк Элдер [Институт глобальных экологических стратегий, Япония]; Кристиан Лёве [Немецкое агентство по окружающей среде, Германия].

Глава 2 Драйверы изменения окружающей среды:

Тарик Банури [Университет Юты, Соединённые Штаты Америки]; Мэтью Коско (аспирант ГЭП) [Университет Юты, Соединённые Штаты Америки]; Диего Мартино [AAE Asesoramiento Ambiental Estratégico и Университет ОРТ, Уругвай]; Инду К. Мурти [Индийский институт наук, Индия]; Джейкоб Парк [Колледж Грин Маунтин, Соединённые Штаты Америки]; Фернандо Филгейра Пратес [Центр информации и исследований Уругвая (CIESU), Уругвай]; Мария Хесус Ираола Трамбауэр (аспирант ГЭП) [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Димитри Алексис Зенгелис [Лондонская школа экономики, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии].

Глава 3 Состояние наших данных и знаний:

Грэм Кларк [Университет Нового Южного Уэльса, Австралия]; Флоренс Майоциок-Дагитан [Тебтебба (Международный центр коренных народов по политическим исследованиям и образованию), Филиппины]; Джеймс Донован [ADEC Innovations, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Пали Лехохла [Панафриканский институт доказательств, Южная Африка]; Шерил Джой Энн С. Гутьеррес [ADEC Innovations, Филиппины]; Чарльз Мванги [программа GLOBE, Кения]; Амит Р. Патель (аспирант ГЭП) [Planned Systems International Inc., Соединённые Штаты Америки]; Джони Сигер [Университет Бентли, Соединённые Штаты Америки]; Уильям Зоннтаг [Секретариат Группы по наблюдению за Землей, Соединённые Штаты Америки]; Мишель Тан [ADEC Innovations, Кения].

Глава 4 Общие вопросы:

Бабатунде Джозеф Абиодун [университет Кейптауна, Южная Африка]; Джованна Армиенто [ENEA - Итальянское национальное агентство новых технологий, энергетики и устойчивого экономического развития, Италия]; Роб Бейли [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Раджасекхар Баласубрамания

[Национальный университет Сингапура, Сингапур]; Рикардо Барра [Университет Консепсьона, Чили]; Кэтрин Дженнифер Боуэн [Австралийский национальный университет, Австралия]; Джон Крамп [ГРИД-Арендал, Норвегия]; Ирен Данкельман [Университет Радбоуд, Нидерланды]; Кари Де Прик (аспирант ГЭП) [SciencesPo, Франция]; Риянти Джаланте [Университет Организации Объединённых Наций - Институт перспективных исследований устойчивости, Япония]; Моника Дутта [Институт энергетики и ресурсов (TERI), Индия]; Франсуа Жеменн [Обсерватория Гюго, университет Льежа, Бельгия]; Линда Годфри [Совет по научным и промышленным исследованиям (CSIR), Южная Африка]; Джеймс Греллиер [университет Эксетер, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Маха Халалше [Иорданский университет, Иордания]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ричард Кинг [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Андрей П. Кириленко [Университет Флориды, Соединённые Штаты Америки]; Петер Лемке [Институт Альфреда Вегенера, Германия]; Даниэла Лиггетт [университет Кентербери, Новая Зеландия]; Робин М. Лукас [Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения, Австралийский национальный университет, Австралия]; Освальдо Лукон [Государственный секретариат по охране окружающей среды Сан-Паулу, Бразилия]; Катрина Лайн (аспирант ГЭП) [Университет Джеймса Кука, Австралия]; Диего Мартино [AAE Asesoramiento Ambiental Estratégico и Университет ОРТ, Уругвай]; Риту Матур [Институт энергетики и ресурсов (TERI), Индия]; Шанна Н. Макклейн [Институт экологического права, Соединённые Штаты Америки]; Кэтрин П. Макмаллен, Стокгольмский институт окружающей среды - Азиатский центр, Таиланд]; Эмма Галаас Маллани [университет Бакнелл, Соединённые Штаты Америки]; Унаи Паскуаль [Икербаск, Баскский фонд науки, Испания]; Лейса Н. Перч [SAEDI Consulting, Тринидад и Тобаго]; Марко Рикманн [Университет Фехты, Германия]; Фюлёп Шандор [Национальный университет общественных услуг, Венгрия]; Атилио Савино [ARS, Аргентина]; Хайнц Шандл [Организация Содружества научных и промышленных исследований (CSIRO), Австралия]; Джоэри Шолтенс [университет Амстердама, Нидерланды]; Патрисия Найна Швердтл (аспирант ГЭП) [Университет Монаша, Австралия]; Джони Сигер [Университет Бентли, Соединённые Штаты Америки]; Лэй Ши [Университет Цинхуа, Китай]; Франк Томалла [Стокгольмский институт окружающей среды - Азиатский центр, Таиланд]; Мария Хесус Ираола Трамбауэр (аспирант ГЭП) [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Лаура Уэлсли [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Каради Ю. Райт [Южноафриканский совет медицинских исследований, Южная Африка]; Дэн Ву [Университет Сунь Ятсена, Китай]; Димитри Алексис Зенгелис [Лондонская школа экономики, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Кэролайн Зикграф [Обсерватория Хьюго, университет Льежа, Бельгия].





Глава 5 Состояние глобальной окружающей среды: воздух:

Бабатунде Джозеф Абиодун [университет Кейптауна, Южная Африка]; Кэтрин Дженнифер Боуэн [Австралийский национальный университет, Австралия]; Серена Х. Чанг [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Филип Дикерсон [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Риянти Джаланте [Университет Организации Объединённых Наций - Институт перспективных исследований устойчивости, Япония]; Кристина де Б. Геррейро [Норвежский институт исследований воздуха - NILU, Португалия]; Ченминь Хэ (аспирант ГЭП) [Пекинский университет, Китай]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Терри Китинг [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Андрей П. Кириленко [университет Флориды, Соединённые Штаты Америки]; Робин М. Лукас [Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения, Австралийский национальный университет, Австралия]; Джон Мутхама Нзиока [университет Найроби, Кения]; Стефан Рейс [Центр экологии и гидрологии, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Каради Ю. Райт [Южноафриканский совет медицинских исследований, Южная Африка].

Глава 6 Биоразнообразие:

Роб Бейли [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Колин Батлер [Университет Канберры, Австралия]; Ирен Данкельман [Университет Радбауд]; Джонатан Дэвис [Университет Британской Колумбии, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Линда Годфри [Совет по научным и промышленным исследованиям (CSIR), Южная Африка]; Джереми Хиллз [Южнотихоокеанский университет, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Андрей П. Кириленко [Университет Флориды, Соединённые Штаты Америки]; Даниэла Лиггетт [университет Кентербери, Новая Зеландия]; Луиза МакРэй [Институт зоологии Лондонского зоологического общества, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Гэвин Мадд [Университет RMIT, Австралия]; Долорс Арментаерас Паскуаль [Национальный университет Колумбии, Колумбия]; Джони Сигер [университет Бентли, Соединённые Штаты Америки]; Питер Стутт [Технологический институт Университета Онтарио, Канада]; Кэрол Заставнюк (аспирант ГЭП) [Golder Associates, Канада]; Кэролайн Зикграф [Обсерватория Хьюго, университет Льежа, Бельгия].

Глава 7 Океаны и побережья:

АлАнуд Альхатлан (аспирант ГЭП) [Университет Персидского залива, Бахрейн]; Элейн Бейкер [ГРИД-Арендал из Сиднейского университета, Австралия]; Джеймс Греллиер [университет Эксетер, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Питер Харрис [ГРИД-Арендал, Норвегия]; Аделина Менсах [Институт исследований окружающей среды и санитарии

- Ганский университет, Гана]; Джейк Райс [Министерство рыболовства и океанов Канады - Emeritus, Канада].

Глава 8 Земля и почва:

Николай Дронин [Московский государственный университет, Российская Федерация]; Андрес Гул [Андский университет, Колумбия]; Гэнсуо Цзя [Китайская академия наук, Китай]; Хавьер Наупари [Национальный Аграрный университет Ла Молина, Перу]; Даршини Равиндранат (аспирант ГЭП) [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Хунг Во (аспирант ГЭП) [Гарвардская высшая школа дизайна, Соединённые Штаты Америки]; Инь Ван (аспирант ГЭП) [Университет Тунцзи, Китай].

Глава 9 Пресная вода:

Эрика Гэддис [Департамент качества окружающей среды штата Юта, Соединённые Штаты Америки]; Анна Мария Гробицки [Продовольственная и сельскохозяйственная организация, Италия]; Ровена Хэй [Umwoto, Южная Африка]; Гэвин Мадд [Университет RMIT, Австралия]; Уолтер Раст [Центр водных ресурсов и окружающей среды Meadows - Техасский государственный университет, Соединённые Штаты Америки]; Джэй Санджай Никам [Университет штата Аризона, Соединённые Штаты Америки]; Беатрис Родригес-Лабахос (аспирант ГЭП) [Автономный университет Барселоны, Испания]; Инь Ван [Университет Тунцзи, Китай].

Глава 10 Подход к оценке политической эффективности:

Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Дайана Мангалагу [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Беатрис Родригес-Лабахос (аспирант ГЭП) [Автономный университет Барселоны, Испания].

Глава 11 Политическая теория и практика:

Педро Фидельман [Центр политических перспектив, Университет Квинсленда, Австралия]; Леандра Регина Гонсалвеш [Университет Кампинаса / Центр экологических исследований и исследований (NEPAM), Португалия]; Ченминь Хэ (аспирант ГЭП) [Пекинский университет, Китай]; Джеймс Холлуэй [Институт последипломного образования по международным исследованиям и исследованиям в области развития, Швейцария]; Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Себастьян Северин [Швейцарский федеральный технологический институт Цюриха (ETH Zurich), Швейцария].

Глава 12 Обзор инструментов воздушной политики:

Фредерик Ато Армах [Университет Кейп-Кост, Гана]; Кари Де Прик (аспирант ГЭП) [SciencesPo, Франция]; Филип Дикерсон [США Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Кристина де Б. Геррейро [Норвежский институт исследований воздуха



- NILU, Норвегия]; Терри Китинг [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Освальдо Лукон [Государственный секретариат по охране окружающей среды Сан-Паулу, Бразилия]; Асами Миядзаки [Университет Кумамото Гакуэн, Япония]; Амит Р. Патель (аспирант ГЭП) [Planned Systems International Inc., Соединённые Штаты Америки]; Стефан Рейс [Центр экологии и гидрологии, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии].

Глава 13 Политика в области биоразнообразия:

Ирен Данкельман [Университет Радбоуд, Нидерланды]; Джонатан Дэвис [Университет Британской Колумбии, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Леандра Регина Гонсалвеш [Университет Кампинас/Научно-исследовательский центр окружающей среды (NEPAM), Португалия]; Сухир Хаммами (аспирант ГЭП) [Свободный университет Берлина, Германия]; Джереми Хиллз [Южнотихоокеанский университет, Фиджи]; Дайана Мангалаги [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Луиза МакРэй [Институт зоологии Лондонского зоологического общества, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Нибедита Мукерджи [Кембриджский университет, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Долорс Армендерас Паскуаль [Национальный университет Колумбии, Колумбия]; Питер Стутт [Технологический институт Университета Онтарио, Канада]; Каради Ю. Райт [Южноафриканский совет медицинских исследований, Южная Африка]; Кэрол Заставнюк (аспирант ГЭП) [Golder Associates, Канада].

Глава 14 Политика в области мирового океана и побережий:

АлАнуд Альхатлан (аспирант ГЭП) [Университет Персидского залива, Бахрейн]; Элейн Бейкер [ГРИД-Арендал из Сиднейского университета, Австралия]; Педро Фидельман [Центр политических перспектив, Университет Квинсленда, Австралия]; Леандра Регина Гонсалвеш [Университет Кампинас / Научно-исследовательский центр окружающей среды (NEPAM), Португалия]; Питер Харрис [ГРИД-Арендал, Норвегия]; Джеймс Холлуэй [Институт последипломного образования по международным исследованиям и исследованиям в области развития, Швейцария]; Рахюн Э. Ким [Утрехтский университет, Нидерланды]; Дайана Мангалаги [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Джейк Райс [Министерство рыболовства и океанов Канады - Emeritus, Канада].

Глава 15 Политика в области земли и почв:

Катарина Хельминг [Центр исследований сельскохозяйственных ландшафтов им. Лейбница (ZALF), Германия]; Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Дайана Мангалаги [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома,

Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Эндрю Онвуэмеле [Нигерийский институт социальных и экономических исследований (NISER), Нигерия]; Даршини Равиндранат (аспирант ГЭП) [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Хунг Во (аспирант ГЭП) [Гарвардская высшая школа дизайна, Соединённые Штаты Америки]; Лейла Замани (аспирант ГЭП) [Департамент окружающей среды Исламской Республики Иран, Иран (Исламская Республика)]; Панди Здрули [Средиземноморский агрономический институт Бари (CINEAM), Италия].

Глава 16 Политика в области пресной воды:

Эрика Гэддис [Департамент качества окружающей среды штата Юта, Соединённые Штаты Америки]; Джеймс Греллиер [университет Эксетер, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Анна Мария Гробицки [Продовольственная и сельскохозяйственная организация, Италия]; Ровена Хэй [Umvoto, Южная Африка]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Нахо Мирумачи [Королевский колледж Лондона, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Гэвин Магд [Университет RMIT, Австралия]; Фархад Мухтаров [Международный институт социальных исследований, Университет Эразма, Роттердам, Нидерланды]; Джэй Санджай Никам [Университет штата Аризона, Соединённые Штаты Америки]; Уолтер Раст [Центр водных ресурсов и окружающей среды Meadows - университет штата Техас, Соединённые Штаты Америки]; Беатрис Родригес-Лабахос (научный сотрудник GEO) [Автономный университет Барселоны, Испания]; Патрисия Найна Швердтл (аспирант ГЭП) [Университет Монаша, Австралия].

Глава 17 Системные политические подходы к общим вопросам:

Бабатунде Джозеф Абиодун [Кейптаунский университет, Южная Африка]; Джованна Армиенто [ЕНЕА - Итальянское национальное агентство новых технологий, энергетики и устойчивого экономического развития, Италия]; Роб Бейли [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Элейн Бейкер [ГРИД-Арендал в Сиднейском университете, Австралия]; Кэтрин Дженнифер Боуэн [Австралийский национальный университет, Австралия]; Джон Крамп [ГРИД-Арендал, Норвегия]; Ирен Данкельман [Университет Радбоуд, Нидерланды]; Риянти Джаланте [Университет Организации Объединённых Наций - Институт перспективных исследований устойчивости, Япония]; Моника Дутта [Институт энергетики и ресурсов (TERI), Индия]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Ирландия]; Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Рахюн Э. Ким [Утрехтский университет, Нидерланды]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Ричард Кинг [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Андрей П. Кириленко [Университет Флориды, Соединённые



Штаты Америки]; Освальдо Лукон [Государственный секретариат по охране окружающей среды Сан-Паулу, Бразилия]; Дайана Мангалагиу [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Диего Мартино [AAE Asesoramiento Ambiental Estratégico и Университет ОПТ, Уругвай]; Риту Матур [Институт энергетики и ресурсов (TERI), Индия]; Гэвин Мадд [Университет RMIT, Австралия]; Джони Сигер [Университет Бенгли, Соединённые Штаты Америки]; Себастьян Северин [Швейцарский федеральный технологический институт Цюриха (ETH Zurich), Швейцария]; Тим Стивенс [Сиднейский университет, Австралия]; Патрисия Швердтл [Университет Монаша, Австралия]; Мария Хесус Ираола Трамбауэр (аспирант ГЭП) [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Лаура Уэлсли [Chatham House, Королевский институт международных отношений, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Каради Ю. Райт [Совет медицинских исследований Южной Африки, Южная Африка].

Глава 18 Выводы о политической эффективности:

Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Дайана Мангалагиу [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Беатрис Родригес-Лабахос (аспирант ГЭП) [Автономный университет Барселона, Испания].

Глава 19 Перспективы в ГЭП-6:

Гассем Р. Асрар [Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Соединённые Штаты Америки]; Рохан Бхаргава (аспирант ГЭП) [Утрехтский университет, Нидерланды]; Пол Лукас [PBL, Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Лаура Перейра [Центр сложных систем в переходный период (CST), университет Стелленбос, Южная Африка]; Детлеф ван Вуурен [PBL, Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Йост Вервурт [Утрехтский университет, Нидерланды].

Глава 20 Долгосрочная перспектива до 2050 года:

Марк Эдлер [Институт глобальных экологических стратегий, Япония]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Пол Лукас [PBL, Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Марьям Мефтахи (аспирант ГЭП) [Департамент окружающей среды провинции Тегеран, Иран (Исламская Республика)]; Детлеф ван Вуурен [PBL, Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды].

Глава 21 Будущее развитие без целенаправленных политик:

Кэтрин В. Кальвин [Объединённый институт исследования глобальных изменений, Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Соединённые

Штаты Америки]; Серена Х. Чанг [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Майк Харфут [Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Стив Хедден [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Барри Б. Хьюз [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Александр К. Кёберле [Федеральный университет Рио-де-Жанейро, Бразилия]; Пол Лукас [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Катрина Лайн (аспирант ГЭП) [Университет Джеймса Кука, Австралия]; Джонатан Д. Мойер [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, Университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Детлеф ван Вуурен [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Йосихиде Вада [Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), Австрия].

Глава 22 Пути к устойчивому развитию:

Лекс Боуман [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Кэтрин В. Кальвин [Объединённый институт исследования глобальных изменений, Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Соединённые Штаты Америки]; Серена Х. Чанг [Агентство по охране окружающей среды, Соединённые Штаты Америки]; Майк Харфут [Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ченминь Хэ (аспирант ГЭП) [Пекинский университет, Китай]; Стив Хедден [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, Университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Барри Б. Хьюз [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, Университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Александр К. Кёберле [Федеральный университет Рио-де-Жанейро, Бразилия]; Пол Лукас [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Джонатан Д. Мойер [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, Университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Марко Рикманн [Университет Фехты, Германия]; Беатрис Родригес-Лабахос (аспирант ГЭП) [Автономный университет Барселона, Испания]; Детлеф ван Вуурен [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Йошихиде Вада [Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), Австрия].

Глава 23 Инициативы «снизу-вверх» и совместные подходы к прогнозам:

Гассем Р. Асрар [Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Соединённые Штаты Америки]; Рохан Бхаргава (аспирант ГЭП) [Утрехтский университет, Нидерланды]; Лаур Хессе Фишер [Массачусетский технологический институт (MIT), Соединённые Штаты Америки]; Анхель Хсу [Йельский университет, Соединённые Штаты Америки]; Томас



Мэлоун [Массачусетский технологический институт (MIT), Соединённые Штаты Америки]; Жанна Нель [Университет Амстердама, Нидерланды]; Лаура Перейра [Центр сложных систем в переходный период (CST), университет Стелленбос, Южная Африка]; Одирилве Селомане [Стокгольмский центр устойчивости, Стокгольмский университет, Швеция]; Надя Ситас [Совет по научным и промышленным исследованиям (CSIR), Южная Африка]; Кристофер Трисос [Национальный центр социально-экологического синтеза (SESYNC), Мэрилендский университет, Соединённые Штаты Америки]; Мэнди Анжель ван ден Энде (аспирант ГЭП) [Утрехтский университет, Нидерланды]; Йост Вервурт [Утрехтский университет, Нидерланды]; Джеймс Уорд [Университет Южной Австралии, Австралия]; Эми Вайнфуртер (аспирант ГЭП) [Йель, управление данными, Соединённые Штаты Америки]; Ихао Се [колледж Йель-NUS, Сингапур]; Яолин Чжан [колледж Йель-NUS, Сингапур].

Глава 24 Путь вперёд:

Гассем Р. Асрар [Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (PNNL), Соединённые Штаты Америки]; Кей Гоми [Национальный институт экологических исследований, Япония]; Стив Хедден [Центр международного будущего имени Фредерика С. Парди, университет Денвера, Соединённые Штаты Америки]; Финтан Херли [Институт медицины труда, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Клаус Якоб [Свободный университет Берлина, Германия]; Микико Кайнума [Институт глобальных экологических стратегий, Япония]; Питер Кинг [Институт глобальных экологических стратегий, Таиланд]; Дайана Мангалагиу [Оксфордский университет и бизнес-школа Неома, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Пол Лукас [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды]; Робин М. Лукас [Национальный центр эпидемиологии и здоровью населения, Австралийский национальный университет, Австралия]; Лаура Перейра [Центр сложных систем в переходный период (CST), университет Стелленбос, Южная Африка]; Алексис Рокамора [Институт глобальных экологических стратегий (IGES), Япония]; Мэнди Анжель ван ден Энде (аспирант ГЭП) [Утрехтский университет, Нидерланды]; Детлеф ван Вуурен [PBL Агентство по оценке окружающей среды, Нидерланды].

Глава 25 Будущие потребности в данных и знаниях:

Грэм Кларк [Университет Нового Южного Уэльса, Австралия]; Дэниел Купер [Оксфордский университет, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Флоренс Майоциок-Дагитан [Тейттебба (Международный центр коренных народов по политическим исследованиям и образованию), Филиппины]; Джеймс Донован [ADEC Innovations, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Пали Лехохла [Панафриканский институт доказательств, Южная Африка]; Шерил Джой Энн С. Гутьеррес [ADEC Innovations, Филиппины]; Нина Кругликова [Оксфордский университет, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Чарльз Мванги [программа GLOBE, Кения]; Амит Р. Пател (аспирант ГЭП) [Planned Systems International Inc., Соединённые Штаты

Аmericи]; Джони Сигер [Университет Бентли, Соединённые Штаты Америки]; Уильям Зоннтаг [Секретариат Группы по наблюдению за Землей, Соединённые Штаты Америки]; Мишель Тан [ADEC Innovations, Кения].

Аспиранты:

Ал-Ануд Альхатлан [Университет Персидского залива, Бахрейн]; Рохан Бхаргава [Утрехтский университет, Нидерланды]; Кари де Прик [Sciences Po, Париж, Франция]; Приянка ДеСуза [Массачусетский технологический институт, Соединённые Штаты Америки]; Сухир Хаммами [Свободный университет Берлина, Германия]; Ченминь Хэ [Пекинский университет, Китай]; Мэтью Д. Коско [Университет Юты, Соединённые Штаты Америки]; Катрина Лайн [Университет Джеймса Кука, Австралия]; Марьям Мефтахи [Департамент окружающей среды провинции Тегеран, Иран (Исламская Республика)]; Семи Мемунa [Центр инноваций в области международного управления, Канада]; Эмма Галаас Маллани [Бакнеллский университет, Соединённые Штаты Америки]; Джэй Санджай Никам [Университет штата Аризона, Соединённые Штаты Америки]; Амит Р. Пател [Planned Systems International, Inc., Соединённые Штаты Америки]; Даршини Равиндранат [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Беатрис Родригес-Лабахос [Автономный университет Барселона, Испания]; Майар Сабет [СЕДАР, Египет]; Джоэри Шолтенс [Амстердамский университет, Нидерланды]; Патрисия Найна Швердтл [Университет Монаша, Австралия]; Мария Хесус Ираола Трамбауэр [Университетский колледж Лондона (UCL), Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Натали Унтерстелл [Бразилия]; Мэнди Анжель ван ден Энде [Утрехтский университет, Нидерланды]; Хунг Во [Гарвардская высшая школа дизайнера, Соединённые Штаты Америки]; Ин (Грейс) Ван [Университет Тунцзи, Китай]; Эми Вайнфуртер [Йель, управление данными, Соединённые Штаты Америки]; Чан Ся Ву [Университет Далхаузи, Канада]; Лейла Замани [Департамент окружающей среды, Иран (Исламская Республика)]; Кэрол Заставнюк [Golder Associates, Канада].

Межправительственная консультативная группа заинтересованных сторон высокого уровня:

Насир С. Аль-Амри, [Университет короля Абдель Азиза, Саудовская Аравия]; Хэге Анденес [Министерство климата и окружающей среды Норвегии]; Хуан Карлос Арредондо [Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов, Мексика]; Хулио Баэна (заместитель) [Министерство окружающей среды, Бразилия]; Сара Байсаи Фересу [Университет Зимбабве, Зимбабве]; Бенон Биббу Ясин [Министерство природных ресурсов, энергетики и окружающей среды Малави]; Саймон Биркетт [Чистый воздух в Лондоне, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Джиллиан Баузер [Университет штата Колорадо, Соединённые Штаты Америки]; Джоджи Карино [Программа лесных народов, Англия]; Фернандо E.L.S. Коимбра [Посольство Федеративной Республики Бразилия, Бразилия]; Паскаль Коллас [Окружающая среда и изменение климата, Канада]; Марин Коллиньон (заместитель) [Министерство иностранных дел и



международного развития Франции]; Виктория де Хига Родригес [Министерство окружающей среды и устойчивого развития Аргентины]; Лакшми Деванти [Министерство окружающей среды и лесного хозяйства Индонезии]; Ноасилалаономеджахари Амбининтоа Люси [Министерство окружающей среды, экологии и лесов, Мадагаскар]; Артуро Флорес Мартинес (заместитель) [Министерство окружающей среды и природных ресурсов Мексики]; Саша Габизон [WECF International, Германия]; Пруденс Галега [Министерство окружающей среды, охраны природы и устойчивого развития, Камерун]; Эдгар Гутьеррес Эспелета [Университет Коста-Рики, Коста-Рика]; Кери Холланд (заместитель) [Государственный департамент Соединённых Штатов Америки]; Паскаль Валентин Уэну (заместитель председателя) [Университет Нанги Аброуга, Кот-д'Ивуар]; И Хуан (сопредседатель) [Пекинский университет, Китай]; Морк-Кнутсен Ингеборг (заместитель) [Министерство климата и окружающей среды Норвегии]; Мелинда Кимбл [Фонд Организации Объединённых Наций, Соединённые Штаты Америки]; Асдапорн Крайрапанонд [Управление природных ресурсов и экологической политики и планирования, Таиланд]; Ясин М. Хайят [министр окружающей среды, Иордания]; Пьерлуиджи Манционе [Министерство окружающей среды, земли и моря, Италия]; Вероника Маркес (заместитель) [Министерство окружающей среды, Бразилия]; Джок Мартин [Европейское агентство по окружающей среде, Дания]; Джон М. Матушак [Государственный департамент Соединённых Штатов Америки]; Меган Мини [ICLEI - Местные органы власти за устойчивость, Канада]; Насер Могхаддаси [Департамент окружающей среды, Иран (Исламская Республика)]; Бедрич Молдан [Карлов университет, Чешская Республика]; Роджер Роберж [Окружающая среда и изменение климата, Канада]; Наджиб Сааб [Главное управление метеорологии и охраны окружающей среды Саудовской Аравии]; Мохаммед Салахутдин [Министерство окружающей среды, лесов и изменения климата, Индия]; Юргис Сапиянскас (заместитель) [Министерство экологического и инклюзивного перехода Франции, Франция]; Паоло Сопрано (сопредседатель) [Министерство охраны окружающей среды, земли и моря Италии, Италия]; Ксавье Стикер [Министерство окружающей среды, Франция]; Сибилла Вермонт (заместитель председателя) [Швейцарское федеральное управление по окружающей среде, Швейцария]; Андреа Винсент (заместитель) [Университет Коста-Рики, Коста-Рика]; Терри Йози [Всемирный экологический центр, Соединённые Штаты Америки].

Научно-консультативный совет:

Асма Абахуссейн [Университет Персидского залива, Бахрейн]; Джон Б. Р. Агард [Вест-Индский университет, Ямайка]; Одех Аль-Джайуси [Университет Персидского залива, Бахрейн]; Паулу Эдуарду Артаксо Нетто [Университет Сан-Паулу, Бразилия]; Розина М. Бирбаум [Мичиганский университет, Соединённые Штаты Америки]; Энрико Джованнини [Римский университет «Тор Вергата», Италия]; Сара Грин (сопредседатель) [Мичиганский технологический университет, Соединённые Штаты Америки]; Торкил Йонч Клаузен [Всемирный водный совет, Франция]; Ахмед Хатер [Национальный центр водных исследований, Египет]; Николас Кинг

(сопредседатель) [независимый, Южная Африка]; Паоло Лаж [Институт научных исследований окружающей среды, Франция]; Бюнг-Кук Ли [Корейский институт окружающей среды, Республика Корея]; Аластер Чарльз Льюис [Йоркский университет, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Франклин Лиск [Уорикский университет и Харт, Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Маджид Шафипур Мотлаг [Тегеранский университет, Иран (Исламская Республика)]; Карлос Афонсу Нобре [Национальный научно-технический институт изменения климата, Бразилия]; Торал Патель-Вейнанд [Лесная служба США, Соединённые Штаты Америки]; Ананд Патвардхан [Школа государственной политики Мэрилендского университета, Соединённые Штаты Америки]; Н. Х. Равиндранат [Индийский институт науки, Индия]; Венделин Старк [ETH Zurich, Швейцария]; Данлинг Тан [Китайская академия наук, Китай]; Мария дель Мар Виана Родригес (заместитель председателя) [Испанский национальный исследовательский совет, Испания]; Наохиро Ёсида [Токийский технологический институт, Япония].

Рабочая группа по методологиям оценки, данным и информации

Мария Анджеевска [ЮНЕП / GRID-Варшава, Польша]; Уссени Аруна [Национальный университет наук, технологий, инженерии и математики, Бенин]; Сандра де Карло (сопредседатель) [Председательство (Бразилия)]; Росарио Гомес, Тихоокеанский университет, Перу; Ваби Маркос [Поверенный по вопросам окружающей среды, уполномоченный по управлению климатическими изменениями, Бенин]; Реза Макнун [Технологический университет Амиркабира, Иран (Исламская Республика)]; Грасиела Меттернихт [Университет Нового Южного Уэльса, Австралия]; Тхи Нгуен Ван [Управление окружающей среды Вьетнама, Вьетнам]; Николя Перритаз (сопредседатель) [Федеральное управление окружающей среды FOEN, Швейцария]; Курат-уль-Айн Ахмад [Центр изучения влияния глобальных изменений, Пакистан]; Матис Вакернагель [Global Footprint Network, Соединённые Штаты Америки]; Фэй Ван [Северо-Западный университет A&F, Китай].

Расширенная группа ЮНЕП:

Миша Альберцици; Невилл Эш; Дженнифер Бейли; Мэтью Билло; Питер Бьёрнсен; Оли Браун; Алекс Калдас; Килиан Христос; Тьерри Де Оливейра; Фанни Демассье; Франческо Газтани; Тесса Говерс; Александр Юрас; Томас Кетц; Пушпам Кумар; Моника МакДеветт; Томас Маркес; Жаклин МакГлэйд; Абдельменам Мохамед; Паскаль Педуцци; Корли Преториус; Рула Кальюби; Татьяна Терехова; Франк Турятунга; Дирк Вагнер; Кларис Уилсон; Цзиньхуа Чжан; Летиция Зобель; Йохем Зетелиф; Шерен Зорба.

Рецензенты из других органов ООН и партнёров:

Махер Амер [PERSGA]; Джозеф Аппиотт [CBD]; Регина Асариотис [ЮНКТАД]; Альфонсо Асенсио-Эррера [ISA]; Жюлиан Барбьер [ЮНЕСКО]; Уве Барг [FAO]; Стефано Бельфиоре [ВМО]; Майя Бертул [ЮНЕП-ДНН]; Мари Буррель-Маккиннотт [ISA]; Эдгард Кабрера [ВМО]; Микеле Кавинато [УВКБ ООН]; Изабель Чавес [ЮНЕСКО]; Нисикава Тихиро [ЮНЕСКО]; Женевьев Коннорс [Всемирный банк];



Рей да Силва [ЮНЕСКО]; Марио Абель Диас Ансуэто [IPBES]; Фанни Дувере [ЮНЕСКО]; Милен Ф. Дюльгеро [Всемирный банк]; Пол Эгертон [ВМО]; Ким Фридман [ФАО]; Дирк Глессер [ЮНВТО]; Пол Гленни; Сара Граймс [ВМО]; Ульрике Герен [ЮНЕСКО]; Фредрик Хааг [ИМО]; Валери Хики [Всемирный банк]; Ян Хладик [ЮНЕСКО]; Эндрию Хадсон [ПРООН]; Бёнуг-Хва Хван [Всемирный банк]; Питер Кефоед Бьёрнсен [ЮНЕП-ДН]; Нено Кукуруч [IGRAC ООН]; Джухён Ли [СВД]; Аннукка Липпонен [ЕЭК ООН]; Гарет Джеймс Ллойд [ЮНЕП-ДН]; Майкл Лодж [ISA]; Уоррен Ли Лонг [SPREP]; Роберт Мастерс [ВМО]; Арни Матизен [ФАО]; Крис МакОуэн [ЮНЕП-УСМС]; Кейт Медликотт [ВОЗ]; Стефан Микалле [ИМО]; Хасан Мохаммади [RORME]; Вахид Муффадал; Одри Непвеу [IFAD]; Дэвид Осборн [МАГАТЭ]; Шиваджи Патра [SACEP]; Манзур Кадир [УООН]; Мехтильд Рёсслер [ЮНЕСКО]; Владимир Рябинин [ЮНЕСКО]; Сусана Сальвадор [ОСПАР]; Зита Себесвари [UNU-EHS]; Кэмерон Шилтон [УВКБ ООН]; Моника Станкевич [ХЕЛКОМ]; Кристиан Сьюзен [ЮНИДО]; Питер Вольфганг Сварценски [МАГАТЭ]; Сюй Тан [ВМО]; Туми Томассон [UNU-FTP]; Брандт Вагнер [МОТ]; Сара Уокер [WRI]; Маркус Вейнен [Всемирный банк]; Эндрию Райт [CCAMLR]; Джозеф Зеласней [ФАО]; Вэньцзянь Чжан [ВМО].

Внешние рецензенты²:

Магди Тауфик Абдельхамид [Египет]; Мохамед Абдель-Монем [Египет]; Ахмед Абдельрехим [Египет]; Анвар Абдо [Бахрейн]; Аmani Абду [Нигер]; Майшару Абду [Нигер]; Абдулкадер Абед [Иордания]; Мохамед Джамиль Салех Анбдулраззак [Саудовская Аравия]; Эхсан Абедулемер Джассем Аббас [Ирак]; Мохаммад Абидо [Сирийская Арабская Республика]; Тамиру Алемайеху Абийе [Эфиопия]; Ияд Абурдейне [Государство Палестина]; Халед Абу-Зейд [Египет]; Присцилла Мбарумун Ачакпа [Нигерия]; Дэвид Акоста [Колумбия]; Манге Рам Адхана [Индия]; Альфонс Адите [Бенин]; Каролина Адлер [Чили]; Жан Поль Брис Афана [Камерун]; Джон Б. Агард [Тринидад и Тобаго]; Максим Агосу [Бенин]; Кристиан Агрэн; Курат-уль-Айн Ахмад [Пакистан]; Эммануэль Адегбойега Аджао [Нигерия]; Афиф Акель [Иордания]; Хадзиме Акимото; Табит Захран Салим аль-Абдулсалаам [Оман]; Абдулвали аль-Агбари [Сирийская Арабская Республика]; Мохаммад Аль Ахмад [Кувейт]; Аmani Абдулла аль-Ассаф [Иордания]; Сейед Казем Алавипана [Иран (Исламская Республика)]; Амр Усама аль-Азиз [Египет]; Сьюзан Аль Банаа [Ирак]; Халдун аль-Бассам [Ирак]; Педро Мануэль Альколада-Менендес [Куба]; Нура Аленизи [Кувейт]; Мешари аль-Харби [Кувейт]; Белал аль-Хайек [Сирийская Арабская Республика]; Сюзан Аль-Аджави [Бахрейн]; Лилиан Алесса [Канада]; Бьорн Альфтан [Канада]; Фатима Альхемьяни [Соединённые Штаты Америки]; Исра Джассим Мохамед Али [Ирак]; Тамер Али [Ирак]; Мохаммед аль-Калбани [Оман]; Аль-Ануд Аль-Хатлан [Кувейт]; Муқдад аль-Хатиб [Ирак]; Хуссиен аль-Киссвани [Иордания]; Майлз Аллен [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Исмаил Альмадани [Бахрейн]; Мазен Алмалкави [Иордания]; Муза аль-Мансури [Объединённые Арабские Эмираты]; Дора Алмаси [Венгрия]; Рем Аль-Меалла [Бахрейн]; Хаула аль-Муханнади [Бахрейн]; Мубарак Аман аль-Ноами [Королевство Бахрейн]; Савас Алпай [Турция];

Исра Джасим Аль-Рубай [Ирак]; Халид аль-Рвис [Саудовская Аравия]; Ясер аш-Шариф [Иордания]; Омран Альшибаби [Сирийская Арабская Республика]; Афаф Сайед Али аль-Шоала [Бахрейн]; Васан Алаа А-Дин Махмуд Аль-Тай (Ирак); Шубар Эбрахим аль-Видае [Бахрейн]; Ибрагим аль-Зуби [Иордания]; Фаршад Амираслани [Иран (Исламская Республика)]; Судабах Амири [Иран (Исламская Республика)]; Патила Малуа Амоса [Самоа]; Жозеф Армате Амугу [Камерун]; Коффи Готье Амусу [Бенин]; Мартин Андриамахафехиариву [Мадагаскар]; Лучано Андриамаро [Мадагаскар]; Ривониони Андрианасоло [Мадагаскар]; Мария Анджеевска [Польша]; Мухаммад Рехан Анис [Пакистан]; Марина Антонопулу [Греция]; Кен Энтони; Лоуренс Анукам [Нигерия]; Чика Аоки-Судзуки [Япония]; Чандани Аппаду [Маврикий]; Бернадетт Араквие [Соединённые Штаты Америки]; Моджтаба Ардестани [Иран (Исламская Республика)]; Херто Дви Арьесиади [Индонезия]; Мария Тереза Армижобурнео [Соединённое Королевство и Северная Ирландия]; Гиацинт Армстронг-Вон [Барбадос]; Лука Арнольд [Швейцария]; Усени Аруна [Бенин]; Авадис Арслан [Сирийская Арабская Республика]; Гулайым Ашакеева [Кыргызстан]; Хамед Ассаф [Иордания]; Нибал Ассали [Иордания]; Набег Газаль Асвад [Сирийская Арабская Республика]; Факер Аукур [Иордания]; Хасан Авад [Египет]; Катя Авауджо [Соединённые Штаты Америки]; Муина Бадран [Сирийская Арабская Республика]; Марк Баэста [Испания]; Фестус Д. Кибири Багура [Уганда]; Кеннет Багстад [Соединённые Штаты Америки]; Алкивиадис Ф. Байс [Греция]; Малини Балакришнан [Индия]; Раджасекхар Баласубраманян [Сингапур]; Роберт Болдуин [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Бхауна Бали [Индия]; Самжвал Ратна Баджрачарья [Непал]; Джамал Али Бамайле [Саудовская Аравия]; Джаянта Бандйюпадхьяй; Манджушри Банерджи [Индия]; Абдерразак Баннари [Канада]; Грация Барберо [Италия]; Франсиско Хосе Барбоса де Оливейра Филью [Бразилия]; Гарвилд Барнуэлл [Гайана]; Ана Флавия Баррос-Платиу; Эдвин А. Барри [Соединённые Штаты Америки]; Кристиан Барто [Франция]; Фердо Басич [Хорватия]; Андреа Басси [Италия]; Видья Батра [Индия]; Маартен Бавинк [Нидерланды]; Янник Бодуан [Канада]; Сара Белл [Великобритания [Австралия]; Джейн Бемигиша [Уганда]; Магнус Бенгтссон [Швеция]; Мирта Эстела Бенитес Эррера [Панама]; Абдельазиз Бенжуад [Марокко]; Томас Бернауэр [Швейцария]; Луис Берриос-Негрон [Пуэрто-Рико]; Уверен Бхагвант [Маврикий]; Сувик Бхаттачарджья [Индия]; Иногвабини Била-Исия [Конго]; Питер Кефоед Бьёрнсен; Дилан Блейк [Южная Африка]; Габриэль Бланко [Аргентина]; Раймунд Блайшвиц [Германия]; Иван Блинков [бывшая югославская Республика Македония]; Ризальди Бур [Индонезия]; Чандрадео Бохори [Маврикий]; Джария Бунджават; Хельвесия Марса Бонилья Дельгадо [Панама]; Джаред Бозире [Кения]; Залия Якуба Бубакар [Нигер]; Нужа Бучареб [Марокко]; Филипп Бурдо [Бельгия]; Керри В. Боуман [Канада]; Ханс Браух [Германия]; Жан-Жак Габриэль Мари Браун [Франция]; Бернар Брийе [Франция]; Штефан Бринджезу [Германия]; Равина Бризмохун [Маврикий]; Луис Бротонс; Брэдфорд Браун [Соединённые Штаты Америки]; Карл Брух; Клаудиа Брунори [Италия]; Нил Берджесс; Реджинальд Берк [Барбадос]; Мандэй Бусинге [Уганда]; Томас Батлер [Соединённые Штаты Америки]; Изабелла Буттино [Италия]; Энрико Кабрас [Италия]; Цзялян Цай [Китай]; Эдисон Кальдерон [Эквадор]; Педро Ландо Бумба

² Перечисленные внешние рецензенты включают тех, кто рецензировал или был приглашен для рецензирования доклада ГЭП-6.



Канга [Ангола]; Энтони Капон [Новая Зеландия]; Рене Пабло Капоте-Лопес [Куба]; Вильфредо М. Каранданг; Фелипе Карасо Ортис [Коста-Рика]; Беатрис Карденас; Хосе Карлос Ориуэла [Колумбия]; Мария Хосе Каррокино Сальто [Испания]; Гильермо Кастро [Панама]; Бен Кейв [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Александр Серон [Колумбия]; Фарид Чаабан [Ливан]; Ванда Чан Тинг [Самоа]; Элвин Чандра [Фиджи]; Хун Чанг [Республика Корея]; Васанта Чейз [Сент-Люсия]; Раджив Кумар Чатурведи [Индия]; Делианг Чен [Швеция]; Норма Черри-Феврие [Сент-Люсия]; Мариано Керубини [Италия]; Состен Чиота [Малави]; Ирен Дж. Лунгу Чипили [Замбия]; Виктория Чомо [Соединённые Штаты Америки]; Ни Сун Чунг Квет Йив [Маврикий]; Лю Чуанг [Китай]; Алистер Кларк [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Суани Коэльо; Огюстен Коллетт; Мария Кордейру [Португалия]; Дана Корделл [Австралия]; Роберт (Боб) Корелл [Соединённые Штаты Америки]; Космин Корендя [Румыния]; Мария Тереза Корнид - Эрнандес [Куба]; Роберт (Боб) Костанза [Соединённые Штаты Америки]; Тим Кулборн [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Барбара Кремаски [Италия]; Юн (Рина) Цуй; Филипп Калле [Швейцария]; Лаура Кутая [Италия]; Саед Дабабне [Иордания]; Артур Даль [Соединённые Штаты Америки/Швейцария]; Аллан Дейл; Сальваторе Д'Анджело [Италия]; Карине Даниелян [Армения]; Хи Дао [Швейцария]; Алиу Мохамед Дауда [Бенин]; Сэр Партха Дасгупта; Лезан Этьеннетт Флоренс Дасси [Бенин]; Дивья Датт [Индия]; Лилиана Давалос; Эрик А. Дэвидсон [Соединённые Штаты Америки]; Джон Дэй [Соединённые Штаты Америки]; Сандра де Карло [Бразилия]; Фабиу де Кастро [Бразилия]; Франческа Де Крещенцо [Италия]; Сабино де Гизи [Италия]; Роберто Бонилья де ла Ластра [Панама]; Дженовева Клара де Маиеу [Аргентина]; Карлос Альберто де Маттос Скарамуцца [Бразилия]; Том Де Мёленер [Бельгия]; Лаура Де Симоне Борма [Бразилия]; Элизабет де Соуза Кандидо [Бразилия]; Роберто де Вольи [Италия]; Кассандра Де Янг [Соединённые Штаты Америки]; Димитри Дехейн [Бельгия]; Алекс Дехган [Соединённые Штаты Америки]; Росарио Дель К. Оберто Дж. [Панама]; Гетахун Демисси Гемеда [Эфиопия]; Андрей Демиденко [Украина]; Манфред Дених [Германия]; Николай Денисов [Российская Федерация]; Питер Дентон [Канада]; Майкл Депледж [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Шобхакар Дхакал [Непал]; Яхья Айча Диань [Сенегал]; Сандра Мирна Диас [Аргентина]; Сусана Беатрис Диас [Аргентина]; Роберт Дидхэм [Соединённые Штаты Америки]; Ихун Диле [Эфиопия]; Гульельмина Диолайути [Италия]; Салиф Диоп [Сенегал]; Родольфо Дирзо [Мексика]; Пьер Франсуа Джокгу (Камерун); Гордана Джурович [Сербия]; Исаак Гсина Дладла [Свазиленд]; Эдвард Дж. Длугокенки [Соединённые Штаты Америки]; Томоко Доко [Япония]; Кумар Духхитрам [Маврикий]; Уильям Догерти [Соединённые Штаты Америки]; Марра Дурма [Того]; Стивен Доверс; Усман Дrame [Сенегал]; Р. Дриезана [Индонезия]; Пол Дамбл [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Антон Эрл [Южная Африка]; Йонас Эббессон; Кристи Л. Эби; Франсуа Эдвардс; Блез Эфенден [Камерун]; Эхаб Эйд [Иордания]; Акрам Эйсса Дарвич [Сирийская Арабская Республика]; Хоссам эль-Дин Элалками [Египет]; Манал Элева [Египет]; Йомн эль-Хамки [Египет]; Эссам Эль-Хиннави [Египет]; Нагва эль-Карави эль-Карави [Египет]; Абдельфаттах эль-Кассаб

[Марокко]; Ахмед Эль-Хoley [Египет]; Лоррейн Эллиотт; Асим эль-Мограби [Судан]; Кассем эль-Саддик [Ливан]; Амр Абдель-Азиз эль-Саммак [Египет]; Хани Габер Эль Шаер [Египет]; Мохамед Эльтайеб [Судан]; Ваэль эль-Зерей [Государство Палестина]; Лиза Эмберсон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Тарек Эмтайра [Египет]; Франсуа Алвин Энгельбрехт [Южная Африка]; Джонатан Энсор [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Мамаа Энцуа-Менсах [Гана]; Веласко Салдана Гектор Эрик; Кевин Эрвин [Соединённые Штаты Америки]; Карлос Ариэль Эскудеро Нуньес [Панама]; Лима Евлог [Бенин]; Хаэн Нуньес Эусторджио [Панама]; Оливье Эввар [Бельгия]; Жоан Фабрес [Испания]; Сунита Факнат [Маврикий]; Хильде Фагерли; Марко Фалькони [Италия]; Эми Фэллон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Надим Фарахалла [Ливан]; Зильда Мария Фариа Велозу [Бразилия]; Ахмад Фаузи [Индонезия]; Бенджамин Файоми [Бенин]; Асгар Мохаммади Фазель [Иран (Исламская Республика)]; Дэниел Фельдман [Соединённые Штаты Америки]; Фабио Фельдманн; Маурицио Феррари [Италия]; Беатрис Феррейра [Бразилия]; Франсиско Феррейра; Манозель Феррейра Кардозу (Бразилия); Кристиан Флаксланд [Германия]; Мартина Флёрке [Германия]; Артуро Флорес Мартинес [Мексика]; Шейх Фофана [Сенегал]; Гэри Фоли [Соединённые Штаты Америки]; DDM Fonollera [Филиппины]; Жауме Фон-Эстеве [Испания]; Патрик Форгхаб Мбомба [Камерун]; Эрик Фотсинг [Камерун]; Ульрих Франк [Германия]; Ники Франческаки [Греция]; Наоя Фурута [Япония]; Франсуаза Гай [Франция]; Самиа Галал [Египет]; Эльза Патрисия Галарса Контрерас [Перу]; Франсуа Гальгани [Франция]; Пасха Катрин Галувао [Самоа]; Эдсон Гандива [Зимбабве]; Надежда Гапоненко [Российская Федерация]; Дженнифер Гарард [Канада]; Дида Гардера [Индонезия]; Лука Гарибальди [Италия]; Хатайратана Гариваит; Жан-Марк Гарро [Франция]; Доменико Гаудиозо [Италия]; Хосе Марсело Гавиньо Новильо [Аргентина]; Чачжун Гэ [Китай]; Луи Гели [Франция]; Ибрагим Абдель Гелил [Египет]; Гиоргос Георгиадис [Греция]; Несрин Гаддар [Ливан]; Надя Абдул Гаффар [Саудовская Аравия]; Разиэ Гаюоми [Иран (Исламская Республика)]; Шахина Газанфар [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ферейдун Газбан [Иран (Исламская Республика)]; Кидане Гидай Гебремедин [Эфиопия]; Владимир Гил Рамон [Перу]; Эйдан Гиллиган [Ирландия]; Гектор Гинз [Аргентина]; Наитули Гитиле [Кения]; Джейн Главан [Канада]; Биляна Глигорич [Сербия и Черногория]; Киссао Гнанди [Того]; Уильям Годфри [Соединённые Штаты Америки]; Хатуна Гогаладзе [Грузия]; Хосе Гомес [Испания]; Карлос Гомес [Панама]; Росарио Гомес [Перу]; Таня Мерино Гомес [Куба]; Пауло Рогериу Гонсалвеш [Бразилия]; Энди Гонсалес; Рианна Гонсалес [Тринидад и Тобаго]; Крис Гордон; Александр Горобец [Украина]; Чжоу Гинмей [Китай]; Эдвин Грандкорт [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Жиль Гранжан [Франция]; Марко Грассо [Италия]; Джули Гринвалт [Соединённые Штаты Америки]; Кристоф Гренье [Франция]; Рената Грофова [Словакия]; Сергей Громов [Российская Федерация]; Сиссе Геладио [Кот-д'Ивуар]; Катарина Гугерелл [Австрия]; Ричард Гулдин [Соединённые Штаты Америки]; Цзин Го [Китай]; Эшита Гупта [Индия]; Джойета Гупта [Нидерланды]; Жаннетт Денхольм Гурунг [Соединённые Штаты Америки и Соединённое Королевство Великобритании и Северной



Ирландии]; Дэвид И. Густафсон [Соединённые Штаты Америки]; Айма Абу Хадид [Египет]; Джоанна Хей [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Муки Хаклай [Израиль]; Кэтрин Халлмих [Канада]; Дэвид Халперн [Соединённые Штаты Америки]; Шади Хамаде [Ливан]; Муханнад Хамед [Иордания]; Гарба Хамиссу [Нигер]; Валид Хамза; Квентин Ханич; Мухаммад Ханиф [Пакистан]; Джеймс Хансен [Соединённые Штаты Америки]; Рикке Мунк Хансен [Дания]; Фахад Хареб [Объединённые Арабские Эмираты]; Халед Аллам Хархаш [Египет]; Стюарт Л. Харт [Соединённые Штаты Америки]; Кристофер Хартли; Крис Хартнади [Южная Африка]; Мухамм Зия Ур Рахман Хаши [Пакистан]; Амна Ибрагим Хасан [Судан]; Рашед Абдул Карим Хасан [Бахрейн]; Тарек Ахмед Абдо Хассан [Йемен]; Имад Хассун [Сирийская Арабская Республика]; Кристоф Хойзер [Германия]; Маркус Хавард; Чарли Хипс [Соединённые Штаты Америки]; Лиза Хеббельманн [Южная Африка]; Анхар Хегази [Египет]; Габриэле Кларисса Хегерл [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Шерри Хейлеман [Тринидад и Тобаго]; Алан Хеммингс; Ив Энок (Франция); Сунил Херат [Австралия]; Глэдис Эрнандес-Педраса [Куба]; Джеффри Херрик; Марк Хибберд; Кевин Хикс [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ивонн Игуэро [Панама]; Колин Д. Хиллз [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Дениз Хиллз [Бразилия]; Алистер Хобдей; Уве Хуг-Гульдберг; Хольгер Хофф [Германия]; Рон Н. Хоффер [Соединённые Штаты Америки]; Никлас Хёне [Германия]; Хосе Ольгин-Верас [Коста-Рика]; Кэтрин Хоумвуд [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ясухико Хотта [Япония]; Кристоф Сегбе Хусу [Бенин]; Соломон Сян [Соединённые Штаты Америки]; Цзиньхуэй Жанна Хуанг [Канада]; Марк Хуфти [Швейцария]; Кэрол Хансбергер [Канада]; Наталья Гусиева [Украина]; Раджа Имран Хуссейн [Австрия]; Малаки Якопо [Самоа]; Карен Хасси; Анастасия Идрисова [Таджикистан]; Таэма Имо-Сеути [Самоа]; Дэвид Иноуз [Соединённые Штаты Америки]; Лейлани Даффи Иосефа [Самоа]; Роджер Ноэль Ируме [Камерун]; Дуглас Ирвин; Абдуллаев Искандар; Токо Имору Исмаила [Бенин]; Ююн Исмавати [Индонезия]; Мирьяна Иванова [Черногория]; Мария Иванова [Болгария]; Гокул Иер; Ричард Дж. Т. Кляйн; Рима Джабадо [Канада]; Трончинский Яцек [Франция]; Марк З. Якобсон [Соединённые Штаты Америки]; Джой Джадам [Ливан]; Анита Джеймс [Сент-Люсия]; Чубаменла Джамир [Индия]; Садик Бакир Джавад [Ирак]; Любомир Ефтич [Хорватия]; Сону Чон [Республика Корея]; Кэцзюнь Цзян [Китай]; Чжиган Цзян [Китай]; Приска Розелин Сэнами Джимая [Бенин]; Лус Адриана Хименес [Колумбия]; Рефилоэ Джоала [Южная Африка]; Линдон Джон [Сент-Люсия]; Фрэнсис Джонсон [Соединённые Штаты Америки]; Алироу Едидиа Джонас [Нигерия]; Джулия Джонс; Ричард Джордан [Соединённые Штаты Америки]; Омар Джуздан [Сирийская Арабская Республика]; Купийнен Карле; Павел Кабат; Адель Абдель Кадер [Египет]; Токо Кайме [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Санкве Майкл Камболе [Замбия]; Анураг Кандья [Индия]; Паула Канканпя [Финляндия]; Шилпи Капур [Индия]; Гада Кассаб [Иордания]; Брунуин Китли [Канада]; Биби Насрин Хадун [Маврикий]; Талиб Халаф [Ирак]; Ахмед Халед Мостафа Абдель Вахид [Египет]; Зиад Халифа [Египет]; Ахмед Халил [Судан]; Шейкер Хамдан [Королевство

Бахрейн]; Ахмед С. Хан [Канада и Сьерра-Леоне]; Азмат Хаят Хан [Пакистан]; Мухаммад Аджмал Хан; Имад Хатиб [Иордания]; Сайед Халил Хаттари [Иордания]; Чарльз Кихампа [Объединённая Республика Танзания]; Чон Ин Ким [Республика Корея]; Даниэльсон Кисанга [Объединённая Республика Танзания]; Лео Клавинц [Хорватия]; Карлос Аугусто Клинк [Бразилия]; Зоран Кляич [Черногория]; Стефан Найтс [Гайана]; Джон Нокс; Рето Кнутти [Швейцария]; Лилья Дора Кольбейнсдоттир [Исландия]; Ричард Кок [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Марсель Кок [Нидерланды]; Сулейман Конате [Кот-д'Ивуар]; Питер Кувенховен [Нидерланды]; Мартин Коварш [Германия]; Наварат Крайрапанонд [Таиланд]; Том Крам [Нидерланды]; Павел В. Красильников [Российская Федерация]; Прабхакар Шивапурам Венката Рама Кришна [Индия]; Инду Кришнамурти [Индия]; Юрген П. Кропп [Германия]; Нина Кругликова [Российская Федерация]; Ида Кубишвески [Соединённые Штаты Америки]; Майкл Кундт [Германия]; Тиина Курвиц [Канада]; Сигрид Куш [Германия]; Йохан Куйленстиерна [Швеция]; Хамму Лаамрани [Марокко]; Жан-Филипп Лагранж [Франция]; Элтон Лаиси [Малави]; Аннамария Ламмель [Франция]; Йохан Ларссон [Швеция]; Джонатан Ласса; Мартон Ласло [Венгрия]; Моджиб Латиф [Германия]; Эдвин Лоран [Сент-Люсия]; Роберто Лава [Италия]; Кай По Джени Ло [Китай]; Юн Ли [Республика Корея]; Энрике Лендо Фуэнтес [Мексика]; Луи Ленгрендре [Канада]; Куаутемок Леон [Мексика]; Ванесса Леонарди [Италия]; Дэвид Лесолле [Ботсвана]; Марк Леви [Соединённые Штаты Америки]; Ся Ли [Китай]; Mweemba Liberty; Ханли Либенберг-Энслин; Зузана Лесковска [Словакия]; Виллем Лигтвот [Нидерланды]; Бундит Лиммичокчай [Таиланд]; Розилена Линдо [Панама]; Марк Литтл [Соединённые Штаты Америки]; Ю Лия Э [Сингапур]; Хосеп Энрик Ллебот (Испания); Ивана Логар [Хорватия]; Франческо Лоро [Италия]; Андреас Лёшель [Германия]; Хейла Лотц-Сиситка [Южная Африка]; Рональд Лафлент [Австралия]; Гордон Лавгроув [Канада]; Нагла М. Луфти [Египет]; Л. Хантер Ловинс [Соединённые Штаты Америки]; Шэнцзи Луань [Китай]; Хесада Луангджаме; Андре Лусена [Бразилия]; Шуайб Лваса [Уганда]; Патрисия Макканьо [Аргентина]; Мэри Макдональд [Канада]; Джорджина Мейс; Масего Мадзвamuзе [Южная Африка]; Умная Мафута [Зимбабве]; Флора Джон Мэдждидж [Объединённая Республика Танзания]; Робин Махон [Барбадос]; Жюльетта Мэтр [Франция]; Нада Мадждалани [Государство Палестина]; Анна Макарова [Российская Федерация]; Маджид Махдум [Иран (Исламская Республика)]; Реза Макнун [Иран (Исламская Республика)]; Малаян III [Филиппины]; Шри Рамачандра Мурти Манчираджу [Индия]; Макоала Марак [Лесото]; Ней Мараньян [Бразилия]; Ваби Маркос [Бенин]; Серхио Маргулис [Бразилия]; Адама Марико [Мали]; Марина Маркович [Черногория]; Прасад Модал [Индия]; Эрик Мартин [Франция]; Мигель Мартинес [Гватемала]; Мария Ампаро Мартинес Арройо [Мексика]; Елена Маслюковская [Украина]; Мохаммад Маснави [Иран (Исламская Республика)]; Рания Масри [Ливан]; Владо Матевски [бывшая югославская Республика Македония]; Йорг Матшуллат [Германия]; Ведаст Макс Макота [Объединённая Республика Танзания]; Симона Мейнард [Австралия]; Герман Дезире Мбуобда [Камерун]; Кезия Мванга Мбвамбо; Патрик Адриан МакКонни [Барбадос]; Брюс МакКормак [Южная Африка]; Майкл Макгрэди



[Соединённые Штаты Америки]; Лиана Макманус; Виктор Макариус Мдему [Объединённая Республика Танзания]; Шахбаз Мехмуд [Пакистан]; Антонио Аугусто Мело Малар (Бразилия); Грасиела Меттернихт [Аргентина]; Карина Мильоранса [Аргентина]; Пётр Миколайчик [Польша]; Ричард Миллс; Зиад Мими [Иордания]; Эммануэль Чарльз Мкомва [Малави]; Дженнифер Мохамед-Катерере [Зимбабве]; Чепо Мокуку [Лесото]; Луиза Т. Молина; Джузеппина Монтанари [Италия]; Лоренсу Монтейру де Хесус [Сан-Томе и Принсипи]; Илиана Монтеррозо [Гватемала]; Фелипе Монтойя-Гринхек [Коста-Рика]; Адам Мулна [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Клаудио Морана [Италия]; Ана Роза Морено [Мексика]; Тиффани Моррисон; Озоре Моссана [Центральноафриканская Республика]; Паргол Гавам Мостафави [Иран (Исламская Республика)]; Стэнли Мубако [Зимбабве]; Акмез Мудху [Маврикий]; Приска Мугабе [Зимбабве]; Иджаз Мухаммад [Пакистан]; Ариф Гохир Мухаммад [Пакистан]; Душко Мукаетов [бывшая югославская Республика Македония]; Рупа Мукерджи; Якоб Мулугетта; Олегаро Пабло Мунис-Угарте [Куба]; Кевин Мерфи [Соединённые Штаты Америки]; Радхика Мурти [Фиджи]; Жозефина Кавити Мусанго [Кения]; Пейшенс Мутопо [Зимбабве]; Айнгарарасан Мылваканам; Нора Мзаванадзе [Литва]; Этьен Н'Дах [Кот-д'Ивуар]; Мохамед Набил Чалаби [Сирийская Арабская Республика]; Катберт Л. Нахоньо [Объединённая Республика Танзания]; М. П. Сукумаран Наир [Индия]; Адил Наджам; Эвелин Намубиру-Мваура [Кения]; Стивен Нантхамбе [Малави]; Хумуд Абдулла Насер [Бахрейн]; Набил З. Наср [Соединённые Штаты]; Шахида Насрин Закир (Пакистан); Набил Нассиф [Египет]; Нилвала Наянананда [Шри-Ланка]; Мзиме Ндебеле-Муриса [Зимбабве]; Эдмая Ндхлову [Зимбабве]; Усман Ндиай [Сенегал]; Жак Андре Ндионе [Сенегал]; Сесиль Нджебет [Камерун]; Накиченович Небойша; Филомена Нельсон [Самоа]; Робин Л. Ньюмарк [Соединённые Штаты Америки]; Роберт Нджилла Менгньо Нгалим [Республика Камерун]; Марта Раймонд Нгаловера [Объединённая Республика Танзания]; Татьяна Нгангум Нана [Камерун]; Эдуар Куаку Нгессан [Кот-д'Ивуар]; Тханг Нгуен Чунг [Вьетнам]; Ларс Нордберг; Барбара Нтомби [Нгвенья [Ботсвана]; Кимберли Николас [Соединённые Штаты Америки]; Марк Ньювенхейсен [Нидерланды]; Мейв Найтингейл [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Герт-Ян Нейстен [Нидерланды]; Ян Ноубл; Уильям Нордхаус; Паскаль Нтахомпагазе [Бурунди]; Эрнст-Август Нуппенау [Германия]; Дьедонне Нвага [Камерун]; Джулиус Уильям Няонго [Объединённая Республика Танзания]; Камвендже Ньялугве [Замбия]; Деогратиус Пол Ньянгу [Объединённая Республика Танзания]; Дуглас Ничка [Соединённые Штаты Америки]; Тарцисиус Ньобе [Камерун]; Нгуен Тхи Ким Оана [Вьетнам]; Джозеф О'Брайен [Соединённые Штаты Америки]; Кеннет Очоа [Колумбия]; Карен Т. Оджиамба [Кения]; Вашингтон Одонго Очоча [Кения]; Патрик О'Фаррелл; Ибрагим Оанда Огачи [Кения]; Филип Гбенро Огунтунде [Нигерия]; Кшиштоф Оленджинский; Леннарт Олссон [Швеция]; Элис Олуоко-одинго [Кения]; Жан Пьер Х. Б. Ометто [Бразилия]; Жан Мишель Онана [Камерун]; Чун Нам Онг [Сингапур]; Джеймс Дж. Орбински [Канада]; Александр Орлов [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Жан-Николя Ормсби [Франция]; Исис Каринна Альварес Ортис [Колумбия]; Ахмад Осман [Ливан]; Юджин

Отайгбе Итуа [Нигерия]; Ясир Осман [Египет]; Доркас Отиено [Кения]; Бегюм Озкайнак [Турция]; Джон Пэдэм [Соединённые Штаты Америки]; Эмилио Падое-Скиоппа [Италия]; Эмбер Паирис [Соединённые Штаты Америки]; Жан Палутикоф; Арнико К. Пандай [Непал]; Ручи Пант [Индия]; Самуэль Паре [Буркина-Фасо]; Пак Кван Кук [Республика Корея]; Кемрадждж Паршрам [Гайана]; Триста Паттерсон [Соединённые Штаты Америки]; Хосе Паула [Португалия]; Гюнтер Паули [Бельгия]; Розалия Марта Педро [Мозамбик]; Тони Пенникетт [Канада]; Ренат Перелет [Российская Федерация]; Николья Перритаз [Швейцария]; Линн Перссон [Швеция]; Марчелло Петитта [Италия]; Рохан Петт Петиягода [австралиец]; Фредди Пикадо Трапа [Никарагуа]; Стефано Пикки [Италия]; Рамон Пичс-Мадруга [Куба]; Кейт Пикетт [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Майкл Д. Пидо [Филиппины]; Кевин Питерсен [Южная Африка]; Патрисия Пиньейру Бек Эйхлер [Бразилия]; Ласло Пинтер [Венгрия]; Жиль Пипьен [Франция]; Были Питала [Того]; Андриус Плепис [Литва]; Ян Плесник [Чешская Республика]; Эрика Подест; Кэтрин Понд [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Сиватт Понгпичачан [Таиланд]; Даниэле Понци [Италия]; Феликс Престон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Эмилия Ноэль Птак [Дания]; Мухаммад Касим [Пакистан]; Флориан Рабиц; Карефф Рафисура [Филиппины]; Кристин Вала Рагнарсдоттир [Исландия]; Дэвид Энтони Райтцер [Соединённые Штаты Америки]; Жан Роже Ракотоариджаона [Мадагаскар]; Элис Одон Ракотонираини [Мадагаскар]; Фредерик Джозел Рамаролахивонджитиана [Мадагаскар]; Пол Рандрианаρίζо [Мадагаскар]; Мохамед Абдель Рауф [Египет]; Адель Абдул Рашид; Харунур Рашид [Бангладеш]; Юсеф Рашиди [Иран (Исламская Республика)]; Анне Расмуссен [Самоа]; Жакки Расоанаина [Мадагаскар]; Валентина Растелли [Италия]; Джерри Рацимандреси [Мадагаскар]; Аккихеббал Рамай Равишанкара [Соединённые Штаты Америки]; Брайан К. Рэй [Канада]; Ханитриниаина Разафиндрамбоа [Мадагаскар]; Кейт Рид [Австралия]; Франсуаза Бретон Ренар [Испания]; Юрий Ресниченко [Уругвай]; Лорена Агилар Ревело [Коста-Рика]; Маркус Рейтер [Германия]; Фрэнсис Браун Реупена [Самоа]; Кейван Риахи; Корнелиус Риманн [Германия]; Нтеп Ригоберт [Камерун]; Сэнди Рикун [Соединённые Штаты Америки]; Каллум Робертс; Дебра Робертс [Южная Африка]; Йохан Рокстрём; Хосе Мануэль Матео Родригес [Куба]; Сезар Эдгардо Родригес Ортега [Мексика]; Дженни Роу [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Дилис Роу; Даннели Романо [Доминиканская Республика]; Хайме Ромеро [Колумбия]; Эспен Ронненберг [Норвегия]; Марина Росалес Бенитес [Перу]; Антони Росель Меле [Испания]; Синтия Розенцвейг; Жан Розете; Ариана Россен [Аргентина]; Лоуренс Руаль; Ксимиена Руэда Фахардо; Романо Руджери [Италия]; Бланка Руис Франко [Испания]; Эрнест Рукангира [Руанда]; Маркку Руммукайнен [Финляндия]; Федерико Сабетта [Италия]; Хунада Садат [Сирийская Арабская Республика]; Дэвид Саддингтон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Тарек Мохие эль-Дин Садек [Египет]; Абдул-Карим Садик [Кувейт]; Эдвин Сафари [Иран (Исламская Республика)]; Донна-Мэй Сакура-Лемесси [Тринидад и Тобаго]; Хилми Салем [Государство Палестина]; Самира Омар Салем [Кувейт]; Йон Самсет [Норвегия]; Серхио



Санчес; Роберто Санчес-Родригес [Мексика]; Комла Санда [Того]; Симоне Сандхолц [Германия]; Роберто Сан-Хосе; Салье Кабба Санко [Сьерра-Леоне]; Шилпанджали Дешпанде Сарма [Индия]; Макико Сато [Соединённые Штаты Америки]; Эльза Саттут [Ливан]; Джоофри Б. Сакс; Роберто Шеффер; Рюдигер Маркус Хольгер Шалдах [Германия]; Педро Мануэль Шил Монтейро [Южная Африка]; Майкл Шлезингер [Соединённые Штаты Америки]; Александр Й. Шмидт [Германия]; Андреас Шмиттнер [Соединённые Штаты Америки]; Лаура Шнайдер; Томас Шнайдер фон Даймлинг [Германия]; Роланд Шольц [Швейцария]; Тина Скулмистер [Бельгия]; Дитер Швела [Германия]; Уильям Скотт; Джамилла Сили [Барбадос]; Седигех седигех [Иран (Исламская Республика)]; Гита Сен [Индия]; Каньинке Сена [Кения]; Соия И. Сеневирагне [Швейцария]; Мазен М. Сенджаб [Сирийская Арабская Республика]; Даниэль Сертвие [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Санни Сеусеу [Самоа / Новая Зеландия]; Али Сейду Мусса [Нигер]; Калим Шах [Тринидад и Тобаго]; Джереми Д. Шакун [Соединённые Штаты Америки]; Мераб Шарабидзе [Грузия]; Константин Шайо [Объединённая Республика Танзания]; Чарльз Шеппард [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Мохамед Ясир Шериф [Египет]; Джон Шиллинг [Соединённые Штаты Америки]; Биная Радж Шивакоти [Непал]; Арун Бхака Шрестха [Непал]; Абду Салами Амаду Сиакко [Бенин]; Сусана Сиар [Филиппины]; Фетхи Силайджич [Босния и Герцеговина]; Ризики Силас Шемдо [Объединённая Республика Танзания]; Оскар Ф. Сильваркампус [Перу]; Алан Симкок; Рамеш П. Сингх [Индия]; Сунита Сингх [Индия]; Амриха Сингх [Гайана]; Аша Сингх [Гайана]; Найджел Сайзер [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Поса А. Скелтон [Самоа]; Риса Смит [Канада]; Ларс Тов Сёфестад [Норвегия]; Сантьяго Сольда [Аргентина]; Анама Солофа [Самоа]; Памела Солтис; Андреа Соннино [Италия]; Вириату Сороменью-маркиз [Португалия]; Эдмон Сосукпе [Бенин]; Дорис Сото [Чили]; Джеффри Соул [Соединённые Штаты Америки]; Абубакар Сулей [Нигер]; Усман Соу [Сенегал]; Клайв Спэш [Австрия]; Ольга Сперанская [Российская Федерация]; Саймон Спунер [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Марк Стаффорд Смит; Трайце Стафилов [бывшая югославская Республика Македония]; Джулия А. Стегеманн [Канада]; Мартин Штайнбахер [Германия]; Рольф Штайнхильпер [Германия]; П. Дж. Стивенсон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Венди Стивенсон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Жозефин Стоуэрс Фиу [Самоа]; Нина Стоянова [Болгария]; Тепа Суаеси [Самоа]; Авелино Суарес-Родригес [Куба]; Лаура Суазо [Гондурас]; Парита Сурешчандрашах [Кения]; Энид Дж. Салливан Грэм [Соединённые Штаты Америки]; Риад Султан [Маврикий]; Ваниса Ф. Сурапипит [Таиланд]; Лоуренс Сурендра [Индия]; Динеш Сурруп [Маврикий]; Уильям Дж. Сазерленд; Чаккапхан Суттхират [Таиланд]; Пол Саттон [Соединённые Штаты Америки]; Даррен Суонсон [Канада]; Марк Свиллинг; Ян Р. Свингленд [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Марк Сиднор [Соединённые Штаты Америки]; Мухамату Бамба Силла [Буркина-Фасо]; Элемер Сабо [Венгрия]; Джон Роберт Стивен Табути [Уганда]; Ипполит Тапамо [Камерун]; Жауме Тарга [Испания]; Викаш Татая [Маврикий]; Азаде Таваколи [Иран (Исламская

Республика)]; Мохамед Тавфик Ахмед; Эглин Тавуя [Зимбабве]; Андерс Телениус [Швеция]; Агосу Брис Хьюг Тенте [Бенин]; Аньяи Томас [Тринидад и Тобаго]; Вилфрид Тюллер; Доната Дамиан Тибухва [Объединённая Республика Танзания]; Виржини Тило [Франция]; Мулипола Таинву Осеталиа Титимаза [Самоа]; Эйсаку Тода [Япония]; Амир Толоуэи [Иран (Исламская Республика)]; Хавьер Томаселла [Аргентина]; Эльхам Томех [Сирийская Арабская Республика]; Масуи Тосихико [Япония]; Тибор Тот [Венгрия]; Йонгют Трисурат [Таиланд]; Джордж Цолакис [Греция]; Джой Тукахирва [Уганда]; Арнольд Туккер [Нидерланды]; Бишунарин Тулси [Сент-Люсия]; Леонардо Тунези [Италия]; Кэрол Терли [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Гемедо Далле Тусси [Эфиопия]; Гектор Туй [Гватемала]; Натали Унтерстелл [Бразилия]; Аман Унуса [Камерун]; Натан М. Урбан [Соединённые Штаты Америки]; Диана Урге-Форсац [Венгрия]; Сибилла ван ден Хов [Бельгия]; Эмма Арчер ван Гардерен [Южная Африка]; Эрик ван Праг [Венесуэла]; Нгуен Ван Туи [Вьетнам]; Марко Ваттано [Италия]; Карен Велла; Жоберто Велозу де Фрейтас [Бразилия]; Йост Вервурт [Нидерланды]; Соня Видич; Петтери Вихерваара [Финляндия]; Джоанна Винс; Йоханнес Фогель [Германия]; Джон Фоглер; Грэм фон Мальтиц [Южная Африка]; Владимир Вулич [Черногория]; Никола Вулич [Черногория]; Матис Вакернагель [Швейцария]; Такако Вакияма [Япония]; Фэй Ван [Китай]; Супат Ванвонгватана; Мостафа Варит [Канада]; Робин Уорнер; Мериэл Уоттс; Кеннет Вебстер [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ратнадира Веддиккара Канканамге [Шри-Ланка]; Джудит Вайс [Соединённые Штаты Америки]; Кадмиэль Веквете [Зимбабве]; Крис Вест [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Джеймс Уэст [Австралия]; Хенк Вестхук [Нидерланды]; Флориан Ветцель [Германия]; Дэниел Р. Уайлдкэт [Соединённые Штаты Америки]; Ричард Уилкинсон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Мерил Дж. Уильямс; Джон Р. А. УИЛСОН [Барбадос]; Саймон Уилсон [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Николас Уинфилд [Канада]; Рон Уитт [Соединённые Штаты Америки]; Пох Пох Вонг [Сингапур]; Джереми Вудс; Лукаш Выровски [Польша]; Ран Се [Китай]; Ибоураима Яби [Бенин]; Салису Яхуза [Нигер]; Чанжун Ян [Китай]; Наама Раз Ясиф [Израиль]; Буллат Есекин [Казахстан]; Эммануэль Дьедонне Кам Його [Камерун]; Энтони Янг [Канада]; Абураби Юсра [Марокко]; Лия Ю [Тайвань, провинция Китая]; Ша Ю [Китай]; Юйцин Ю [Китай]; Абдулджалил М. Зайнал [Бахрейн]; Бушра М. Заллум [Иордания]; Панди Здрули [Албания]; Ирина Сафитри Зен [Малайзия]; Салтанат Жакенова [Казахстан]; Франк Циммерман [Германия]; Сифамандла Зонди [Южная Африка]; Валид Зубари [Бахрейн]; Клаудио Зукка [Италия]; Рами Зурайк [Ливан]; Эрик Зусман.

Межправительственные обозреватели:

Жанин ван Алст [Нидерланды]; Мохаммед Абдельрауф; Аиша Аль Абдули [Объединённые Арабские Эмираты]; Г.А.У.П. Абейпала [Шри-Ланка]; Фабиу Абреу [Бразилия]; Мэри Бет Адамс [Соединённые Штаты Америки]; Генри А. Адорнадо [Республика Филиппины]; Уиллс Агриколь [Сейшельские Острова]; Аджи Ава Кайра [Гамбия]; Джасим



Али аль-Амаади [Катар]; Густаво Индуни Альфаро [Коста-Рика]; Гуди Алкемаде [Нидерланды]; Ахмед Фалах аль-Ремити [Катар]; Трэвис Анселет [Новая Зеландия]; Моджтаба Ардестани [Иран (Исламская Республика)]; Роберт Арджент [Австралия]; К. Аруланантан [Шри-Ланка]; А.М.А.С. Аттанаяке [Шри-Ланка]; Миак Ав [Сингапур]; Фатима Азеведу [Португалия]; Мевг. Стефани Баклин [Бельгия]; Хулио Сезар Баэна [Бразилия]; Бхумика Бакши [Канада]; Ньяда Йоба Балде [Гамбия]; Фелипе Барбоса [Бразилия]; Натан Бартлетт [Австралия]; Вивиан Бартлетт [Канада]; Джулиан Бауэр [заинтересованная сторона]; Элиас Бенини [Бразилия]; Тийс ван ден Берг [Нидерланды]; Кармен Терри Берро [Куба]; Брианна Беш [Соединённые Штаты Америки]; Медани П. Бхандари [заинтересованная сторона]; Мина Билги [Индия]; Патрик Ньютон Бондо [заинтересованная сторона]; Дебора Боссио; Валери Брачья [Израиль]; Фрэнсис Бранкарт [Бельгия]; Бен тен Бринк [Нидерланды]; Витория Адаил Брито [Бразилия]; Хермиен Бушбах [Нидерланды]; Жоао Батиста Драммонд Камара [Бразилия]; Одалис Гойкочеа Кардосо [Куба]; Д-р Эдин Дж. Кастелланос [Гватемала]; Ян Чанжун [Китай]; Ге Чачжун [Китай]; Мэрион Читл [заинтересованная сторона]; Нино Чиковани [Грузия]; Га Юн Чо [Республика Корея]; Вачари Чуайсри [Таиланд]; Лоренцо Чиккаресе [Италия]; Фернандо Э. Л. де С. Коимбра [Бразилия]; Марин Коллинзон [Франция]; Сара Р. Кули [заинтересованная сторона]; Мария Вероника Кордова [Эквадор]; Сильви Кот [Канада]; Карлос Альберто Кури [Бразилия]; Желько Црноевич [Хорватия]; Ли Даоджи [Китай]; Самир Каумар Дас [заинтересованная сторона]; Джефф Дэвис [Канада]; Алэн Декомармон [Сейшельские Острова]; Пол Деограатиус [Объединённая Республика Танзания]; Джонатан Дерхэм [Ирландия]; Бриджит Дессинг-Пирбомс [Нидерланды]; Альваро Агилар Диас [Коста-Рика]; Ана Лусиа Лима Баррос Долабелла [Бразилия]; Цзян Донг [Китай]; Ариунтуя Доржсурэн [Монголия]; Альоса Дублик [Хорватия]; Ралалахарисоа Кристин Эдми [Мадагаскар]; Эфрансджах [Республика Индонезия]; Артур Эйс [Нидерланды]; Педро Фариа [заинтересованная сторона]; Парвин Фарши [Иран (Исламская Республика)]; Даниэль Фавра [Швейцария]; Асгар Мохаммади Фазель [Иран (Исламская Республика)]; Ван Фэй [Китай]; Джордж Порто Феррейра [Бразилия]; МА. Лурдес Дж. Феррер [Республика Филиппины]; Лиз Фокс-Такер [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Бланка Руис Франко [Испания]; Кеондра Фримин [заинтересованная сторона]; Меридит Фрай [Соединённые Штаты Америки]; Маркус Андре Факнер [Бразилия]; Лурдес Койя де ла Фуэнте [Куба]; Джанет Гэмбл [Соединённые Штаты Америки]; Силла Секу Гауссу; Мирела Гаравентта [Бразилия]; Гарсия [Перу]; Река Галл [Венгрия]; Река Орсоля Галл [Венгрия]; Зита Геллер [Венгрия]; Дженнифер Глид [заинтересованная сторона]; Жеральдо Сандовал Гоес [Бразилия]; Нино Гохелашвили [Грузия]; Элиза Голан [Соединённые Штаты Америки]; Вероника Гордильо [Эквадор]; А.Ж.М. Гунасекера [Шри-Ланка]; Чжоу Гомэй [Китай]; Джиллиан Гатри [Ямайка]; Айсун Демет Гювендирен [Турция]; Хайо Хаанстра [Нидерланды]; Мохамед Салем Хамуда [Ливия]; Дай Ханьчэн [Китай]; Дэвид Ханрахан [заинтересованная сторона]; Каталин Харгитаи [Венгрия]; Радхия аль-Хашими [заинтересованная сторона]; Хаснавир [Индонезия]; Крис Хартли [Соединённые Штаты Америки]; Гваделупе Херас [Эквадор]; Франсиско Херас Эрнандес [Испания]; Астрид

Хильгерс [Нидерланды]; Элизабет Хесс [Канада]; Винсент В. Хиломен; Джон ван Химберген [Нидерланды]; Кери Холланд [Соединённые Штаты Америки]; Сунг Чул Хонг [Республика Корея]; Ван Хунтао [Китай]; Суньхан Хван [Республика Корея]; Санг-ил Хван [Республика Корея]; Мохамед Абди Ибрагим [Катар]; Кэролайн Икаса [Эквадор]; Морк-Кнутсен Ингеборг [Норвегия]; Адриана Хакоме [Эквадор]; Даррен Джанзен [Канада]; Эхссан А. Джасим [Ирак]; Майя Джавахишвили [Грузия]; Кулашекара Джаянтха [Шри-Ланка]; С.М.Д.П. Анура Джаятилаке [Шри-Ланка]; Д.С. Джаявира [Шри-Ланка]; Лю Цзяньго [Китай]; Сюй Цзяньхуа [Китай]; Чжан Цзэцин [Китай]; Хайме Кемпс Саис Жуниор [Бразилия]; Клаудиа Кабель [Германия]; Бангура Абдель Кадер; Шурук Саад Касим [Ирак]; Патрик Кавана [Новая Зеландия]; Мелис Кааял [Турция]; Хулио Тадеу да Силва Кеттельхут [Бразилия]; Кевин Хнг [Сингапур]; Джо Кизекер; Фрэнсис Кихумба [Кения]; Р.Р.Р. Кджаясингхе [Шри-Ланка]; Эндрю Клекочук [Австралия]; Д-р Суранга Кодитувку [Шри-Ланка]; Ламин Комма [Гамбия]; Том Компьер [Нидерланды]; Саша Ку-Осима [Соединённые Штаты Америки]; Рене Коренромп [Нидерланды]; Наташа Кова [Словения]; Ясна Куфрин [Хорватия]; Лей Кун [Китай]; Буди Курниаван [Индонезия]; Фелипе Родриго Кортес Лабра [Чили]; Т.Дж. Ла [Республика Корея]; Дэвид Лапп [Канада]; Хенрик Ларссон [Швеция]; Сан Хи Ли [Республика Корея]; Бён Юн Ли [Республика Корея]; Джордж Леонард [заинтересованная сторона]; Тампуши Леонард [Кения]; Руомэй Ли [Китай]; Эфраим Лейбтаг [Соединённые Штаты Америки]; Режис Пинту де Лима [Бразилия]; Мартин Лок [Нидерланды]; Улиссес Ловера [заинтересованная сторона]; Сесилия Лойя [Португалия]; Габриэль Энрике Луи [Бразилия]; Кэрол Л. Маккарди [Соединённые Штаты Америки]; Винсент Мадади [Кения]; Жаклин Леал Мадруга [Бразилия]; Саломар Мафальдо [Бразилия]; Саломар Мафальдо [Бразилия]; Махфудз [Индонезия]; Энику Зита Майорос [Венгрия]; Мариам Макарова [Грузия]; Гулам Мохд Маликьяр [Афганистан]; Анна Мампье [Южная Африка]; Кэтрин Мандель [Эстония]; Цай Мантанг [Китай]; Мольнарне Галамбос Мариа [Венгрия]; Кейтрин Мартин [Соединённые Штаты Америки]; Джок Мартин; Магали Торрес Мартинаес [Куба]; Джон Матушак [Соединённые Штаты Америки]; Сюзанна Мэйхью [заинтересованная сторона]; Эндрю Маккартор [заинтересованная сторона]; Роб Макдональд; Ноэ Мегрелишвили [Грузия]; Ханс Мейер [Нидерланды]; Аугустин Гомес Мендес [Коста-Рика]; Дэн Меткалф [Австралия]; Онана Жан Майкл [Камерун]; Д-р (г-жа) Анджелка Михайлов [заинтересованная сторона]; Джейсон Майнор [Канада]; Абхай Сагар Минз [заинтересованная сторона]; Антониу Каласанс Рейс Миранда [Бразилия]; Андрес Могро [Эквадор]; Филип Мор [Соединённые Штаты Америки]; Кристобаль Диас Морехон [Куба]; Эмилио Канда Морено [Испания]; Хелен Мерфи [Австралия]; Патрисия Мерфи [Соединённые Штаты Америки]; Ричард Мвенданду [Кения]; Эшли Нельсон [Соединённые Штаты Америки]; Марта Нгаловера [Объединённая Республика Танзания]; Люси Нганга [Кения]; У Нин [Китай]; Роберт Нджилла [заинтересованная сторона]; Саад Аль-Нумаири [Объединённые Арабские Эмираты]; Эрика Л. Нуньес [Соединённые Штаты Америки]; Энгр Хуберт Ибезим Нвоби [Нигерия]; Стивен Мутуку Нзика [Кения]; Питер О. Отиено [Кения]; Пасифика Огола [Кения]; Кахраман Огуз [Турция]; Мириан де Оливейра [Бразилия]; Кеннеди Ондиму [Кения]; Александр Р. О'Нил [Соединённые Штаты Америки];



Сегундо Онофа [Эквадор]; Лайвао Орнер [Мадагаскар]; Сильви Оте [Канада]; Марк Оверман [Нидерланды]; Осман Оздемир [Турция]; Суле Озкал [Турция]; Глория Гомес Паис [Куба]; Нирмали Паллеватта [Шри-Ланка]; Торал Патель-Вейнанд [Соединённые Штаты Америки]; Рунгнапар Паттанавибул [Таиланд]; Лакшман Пейрис [Шри-Ланка]; Про.Атула Перера [Шри-Ланка]; Николас Перритаз [Швейцария]; Стивен Стек, Дж. Д. М. Фил [заинтересованная сторона]; Ядира Пилко [Эквадор]; Анита Пирц-Велкаврх [Европейское агентство по окружающей среде]; Анабель Розалина Э. Плантилла [Бюро управления биоразнообразием]; Лукас Покорный [Чехия]; Шарон Полищук [Австралия]; Тереза Поночна [Чешская Республика]; Хью Посингем [The Nature Conservancy]; Б.Х.Дж. Прематилака [Шри-Ланка]; Лучиана Мельхерт Сагуас Пресас [Бразилия]; Кристофер Принс [Соединённые Штаты Америки]; Джастин Проспер [Сейшельские Острова]; Эрик Рабенасоло [Мадагаскар]; Камаль Кумар Рай [заинтересованная сторона]; Индрика Раджапакша [Шри-Ланка]; Жан Роже Ракотоарляона [Мадагаскар]; Ранто Ракотоаридера [Мадагаскар]; Пол Ралисон [Мадагаскар]; Джоэл Фредерик Рамаролахивонджлана [Мадагаскар]; Карлота де Азеведу Безерра Витор Рамос [Бразилия]; Иветт Рамос [Швейцария]; Сампатх Аравинда Ранасингхе [Шри-Ланка]; Юсеф Рашиди [Иран (Исламская Республика)]; Жакки Расоаниаина [Мадагаскар]; Иоланта Равска-Олейничак [Польша]; Омер ван Рентергем [Нидерланды]; Кэролайн Ридли [Соединённые Штаты Америки]; Г-н Нтеп Ригоберт [Камерун]; Рабемананджара Ривомалала [Мадагаскар]; Давид Гимарайнш Роша [Бразилия]; Рене Роллон [заинтересованная сторона]; Мика Розенблюм [Соединённые Штаты Америки]; Бернарда Розман [Хорватия]; Дэнни Руэда [Эквадор]; Омар Руис [Перу]; Лизелотте Сэлль [Швеция]; Оскар Артуро Люке Санчес [Коста-Рика]; Маркос Оливейра Сантана [Бразилия]; Ракель Бреда душ Сантуш [Бразилия]; Орландо Рей Сантос [Куба]; Юргис Сапилянскас [Франция]; Тереза Крус Сардиньяс [Куба]; Карлос Альберто Скармуцца [Бразилия]; Андреас Бенджамин Шей [Норвегия]; Кис Шоттен [Европейское агентство по окружающей среде]; Маркос Серрано [Чили]; Се Шугуан [Китай]; Ван Шусяо [Китай]; Дебора Перейра да Силва [Бразилия]; Дхарани Тануджа де Силва [Шри-Ланка]; Джина Синклер [Канада]; Ашбину Сингх [заинтересованная сторона]; Альдо Сиротик [Соединённые Штаты Америки]; Вирана Соннасинх [Лаосская Народно-Демократическая Республика]; Нонглак Сопакайонг [Таиланд]; Педро Тие Кандидо Соуза [Бразилия]; Никола Сперанса [Бразилия]; Йорден Сплинтер [Нидерланды]; Анна Стабрава [заинтересованная сторона]; Андреа Штайнбергер [Хорватия]; Эндрю Стотт [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Ана Стрбенац [Хорватия]; Мариам Сулханишвили [Грузия]; У.Л. Суматипала [Шри-Ланка]; Момоду Дж. Суварак [Гамбия]; Эдита Сысло [Польша]; Элемер Сабо [Венгрия]; Марсель Таал [Нидерланды]; Эйди Танака [Япония]; Вероника Маркес Таварес [Бразилия]; Александр Лима де Фигейреду Тейшейра [Бразилия]; Андрина Црняк Тавенет [Хорватия]; Мадс Теландер [Дания]; Осман Тикансак [Турция]; Каролина де ла Торре [Эквадор]; Винисиус Фокс Драммонд Кансаду Триндади [Бразилия]; Р. Талбор Троттер [Соединённые Штаты Америки]; Натали Трюдо [Канада]; Ирфан Уйсал

[Турция]; Сезар Вака [Эквадор]; Лиза-Мари Ваккаро [Канада]; Дакша Важа [заинтересованная сторона]; Эдди Лопес Вальдес [Куба]; Фредди Валенсия [Эквадор]; Мартин ван Веелен [Южная Африка]; Энрике Вейга [Бразилия]; Жан Вейейблс [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Мевр. Вероник Вербеке [Бельгия]; Вероник Вербеке [Бельгия]; Мариэль Верре [Канада]; Мария Тереза Виана [Бразилия]; Нина Вик [Норвегия]; Лариса Каролина Лоурейро Вильярроэль [Бразилия]; Ханитра Вивиан [Мадагаскар]; Нильс Вландерен [Нидерланды]; Ян Воэт [Бельгия]; Раханитриньяна Волатиана [Мадагаскар]; Барбара Бернар Вуадин [Словения]; Брендан Уолл [Ирландия]; Маргарет Уолш [Соединённые Штаты Америки]; См. Ван [Сингапур]; Крис Уивер [Соединённые Штаты Америки]; Девака Виракун [Шри-Ланка]; Мона Мейсен Вестергаард [Дания]; Хенк Вестхук [Нидерланды]; Леерс Вибке [Германия]; Пит де Вильдт [Нидерланды]; Скотт Уилсон [Канада]; Мэри Омбл Вуя [Нигерия]; Хуан И [Китай]; Чонки Юн [Республика Корея]; Рафаралахи Товохарисон Закария [Мадагаскар]; Хольгер Самбрано [Эквадор]; Николас Самбрано [Эквадор]; Цзян Чжиган [Китай]; Мира Зовко [Хорватия]; Нина Зовко [Хорватия]; Шепард Звигадза [Зимбабве].

Редакторы обзора:

Амр Усама Абдель-Азиз [Египет]; Ахмед Абдельрехим [Египет]; Мадждах Абураас [Саудовская Аравия]; Мохаммад Аль Ахмад [Кувейт]; Чандани Аппаду [Маврикий]; Майкл Броуди [Соединённые Штаты Америки]; Луи Кассар [Мальта]; Уильям У. Догерти [Соединённые Штаты Америки]; Манал Элева [Египет]; Амр эль-Саммак [Египет]; Эльза Патрисия Галарса Контрерас [Перу]; Хосе Ольгин-Верас [Коста-Рика]; Мухаммад Иджаз [Пакистан]; Джой Джадам [Ливан]; Эммануэль Дведонне Кам Йоого [Камерун]; Юн Ли [Республика Корея]; Умная Мафута [Зимбабве]; Симона Мейнард [Австралия]; Джоан Моманьи [Кения]; Жак Андре Ндионе [Сенегал]; Вашингтон Одонго Очола [Кения]; Ренат Перелет [Российская Федерация]; Линн Перссон [Швеция]; Ян Плесник [Чешская Республика]; Ариана Россен [Аргентина]; Майар Сабет [Египет]; Джон Шиллинг [Соединённые Штаты Америки]; Биная Радж Шивакоти [Непал]; Аша Сингх [Гайана]; Аша Ситати [Кения]; Лоуренс Сурендра [Индия]; Пол С. Саттон [Соединённые Штаты Америки]; Хулуд Абдул Раззак Тубайшат [Иордания]; Эмма Арчер ван Гардерен [Южная Африка]; Лэй Ю [Китай]; Сами Мохамед Залат [Египет].

Учреждения и организации, оказывающие содействие:

Университет Персидского залива [Бахрейн]; Карлов университет [Чешская Республика]; Китайская академия наук [Китай]; Clean Air in London (Чистый воздух в Лондоне) [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Университет штата Колорадо [Соединённые Штаты Америки]; Министерство окружающей среды [Иран (Исламская Республика)]; Посольство Федеративной Республики Бразилия [Бразилия]; Окружающая среда и изменение климата [Канада]; ETH Zurich [Швейцария]; Европейское агентство по окружающей среде [Дания]; Forest Peoples Programme (Программа лесных народов) [Англия]; Главное управление метеорологии и охране



метеорологии и защиты окружающей среды [Саудовская Аравия]; ICLEI - Местные органы власти за устойчивость [Канада]; Индийский институт наук [Индия]; Институт экологических наук о Земле [Франция]; Университет короля Абдулазиза [Саудовская Аравия]; Корейский институт окружающей среды [Республика Корея]; Мичиганский технологический университет [Соединённые Штаты Америки]; Министерство экологического и инклюзивного перехода Франции [Франция]; Министерство окружающей среды [Франция]; Министерство климата и окружающей среды [Норвегия]; Министерство окружающей среды и лесного хозяйства [Индонезия]; Министерство окружающей среды и природных ресурсов [Мексика]; Министерство окружающей среды, экологии и лесов [Мадагаскар]; Министерство окружающей среды, земли и моря [Италия]; Министерство окружающей среды, лесов и изменения климата [Индия]; Министерство окружающей среды [Иордания]; Министерство окружающей среды, охраны природы и устойчивого развития [Камерун]; Министерство природных ресурсов, энергетики и окружающей среды [Малави]; Министерство окружающей среды и устойчивого развития [Аргентина]; Национальный институт науки и технологий изменения климата [Бразилия]; Национальный центр водных исследований [Египет]; Управление природных ресурсов и экологической политики и планирования [Таиланд];

Пекинский университет [Китай]; Секретариат медицинской помощи и естественных природных ресурсов [Мексика]; Испанский национальный исследовательский совет [Испания]; Швейцарское федеральное управление по окружающей среде [Швейцария]; Университет Вест-Индии [Ямайка]; Токийский технологический институт [Япония]; Государственный департамент [Соединённые Штаты Америки]; Фонд Организации Объединённых Наций [Соединённые Штаты Америки]; Римский университет «Тор Вергата» [Италия]; Университет Nangui Abrogoua [Кот-д'Ивуар]; Университет Коста-Рики [Коста-Рика]; Школа государственной политики Мэрилендского университета [Соединённые Штаты Америки]; Мичиганский университет [Соединённые Штаты Америки]; Университет Сан-Паулу [Бразилия]; Тегеранский университет [Иран (Исламская Республика)]; Уорикский университет и ХАРТ [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Йоркский университет [Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии]; Университет Зимбабве [Зимбабве]; Лесная служба [Соединённые Штаты Америки]; WECF International [Германия]; Всемирный экологический центр [Соединённые Штаты Америки]; Всемирный водный совет [Франция].

Словарь терминов



Этот словарь составлен на основе цитат из разных глав и основан на словарях и других ресурсах, доступных на веб-сайтах следующих организаций, сетей и проектов.:

Американская академия офтальмологии; Американское метеорологическое общество; Азиатский банк развития; Журнал биоразнообразия; Деловой словарь; Кембриджский словарь; Центр передового опыта в области транспорта (США); Центры по контролю и профилактике заболеваний; Университет Чарльза Дарвина (Австралия); Словарь Коллинза; Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям; Конвенция о биологическом разнообразии; Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, особенно в качестве среды обитания водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция); Министерство сельского хозяйства (США); Министерство внутренних дел (США); Министерство транспорта (США); Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH, GiZ; Веб-сайт водоносного горизонта Эдвардса (США); Британская энциклопедия; Энциклопедия Земли; Управление энергетической информации (США); Агентство по охране окружающей среды (США); Науки об окружающей среде и исследованиях загрязнения окружающей среды; Информационное общество Европы; Европейская комиссия; Европейское агентство по окружающей среде; Европейское ядерное общество; Farlex Free; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций, Фонд исследований; Гендер ГЭП; Глобальная система систем наблюдения за Землей; Шестое издание Глобальной экологической перспективы; Глобальная сеть следа; Глобальная земельная перспектива; Словарь статистики окружающей среды; Словарь GreenFacts; Справочник Хейса по токсикологии пестицидов; Линия здоровья; IGI Global; Институт чистого угля Иллинойса (США); Общество инженеров освещения Северной Америки; Экономика промышленных организаций и закон о конкуренции; Организация интеллектуальной собственности; Межправительственная комиссия по изменению климата; Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам; Международный центр исследований в области агролесоводства; Программа международных сопоставлений; Федерация движений за органическое сельское хозяйство; Международный научно-исследовательский институт климата и общества Колумбийского университета (США); Международная стратегия уменьшения опасности бедствий; Международный союз охраны природы; Журнал фармацевтической микробиологии; Журнал Ассоциации информационных наук и технологий; Фонд болезни Лайма (США); Руководство Práctico de Ecodiseño; Медицинский словарь; Словарь Мерриам-Вебстер; Оценка экосистем на пороге тысячелетия; Конференция министров по защите лесов в Европе; Министерство окружающей среды Новой Зеландии; Министерство сельского развития (Малайзия); MIT Press; Национальное управление по воздухоплаванию (США); Национальное бюро экономических исследований; Национальный институт рака (США); Национальный центр биотехнологической информации (США); Национальная география; Национальный институт сердца, лёгких и крови (США); Национальное управление океанических и атмосферных исследований (США); Совет национальной безопасности (США); Национальный центр данных по снегу и льду (США); Natsource (США); Организация экономического сотрудничества и развития; Оксфордский словарь; Лаборатория знаний ГЧП; Профессиональное развитие для получения средств существования (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии); RadioPaedia; «Переосмысление прогресса» (США); Электронные учебники SafariX в Интернете; Наука и техника (Новая Зеландия); Научный словарь; Платформа знаний о ЦУР; Semantic Scholar.org; SER Primer; Журнал прикладной экономики IUP; TheFreeDictionary.com; Тиранская декларация; Программа ООН по окружающей среде; ООН-Хабитат; Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием; Группа развития ООН; Программа развития ООН; Экономическая и социальная комиссия Организации Объединённых Наций для Азии и Тихого океана; Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры; Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата; Организация Объединённых Наций по промышленному развитию; Международная стратегия уменьшения опасности бедствий Организации Объединённых Наций; Статистический отдел Организации Объединённых Наций; ООН-Вода; ООН-Женщины; Географическая служба США; Сиднейский университет; USLegal.com; Сеть водного следа (Нидерланды); Ассоциация качества воды (США); Википедия; Всемирный банк; Всемирная организация здравоохранения; Всемирная метеорологическая организация; Всемирный фонд дикой природы.

Агломерационные экономики

Выгоды, возникающие, когда фирмы и люди вместе размещаются рядом друг с другом в городах и промышленных кластерах. В конечном итоге, все эти выгоды связаны с экономией на транспортных расходах: единственная реальная разница между ближайшей фирмой и фирмой на другом континенте состоит в том, что с ней легче связаться.

Агротехнология

Применение технологии в сельском хозяйстве.

Агроэкология

Экологический подход к сельскому хозяйству, рассматривающий сельскохозяйственные районы как экосистемы и уделяющий внимание экологическим последствиям сельскохозяйственных практик.

Агроэкосистемы

Организмы и окружающая среда сельскохозяйственной территории, рассматриваемые как экосистема.

Адаптация

Адаптация природных или человеческих систем к новой или изменяющейся среде, включая упреждающую и реактивную адаптацию, частную и общественную адаптацию, а также автономную и плановую адаптацию.

Адаптация на основе экосистемы

Использование биоразнообразия и экосистемных услуг как части общей стратегии, призванной помочь людям адаптироваться к неблагоприятным последствиям изменения климата.



Адаптивная способность

Способность системы приспосабливаться к изменению климата (включая изменчивость и экстремальные климатические условия) для смягчения потенциального ущерба, использования возможностей или преодоления последствий.

Адаптивное управление

Подход к управлению, включающий в себя методы адаптивного управления, адаптивной разработки политик и управления переходом для решения сложных, неопределенных и динамичных проблем. Адаптивное управление опирается на полицентричные институциональные механизмы для принятия решений на разных уровнях. Эта форма управления, охватывающая локальный и глобальный уровни, обеспечивает совместные, гибкие, основанные на обучении подходы к управлению экосистемами.

Актуализация

Принятие во внимание как неотъемлемой части рассматриваемого вопроса.

Альбедо

Доля солнечной энергии, диффузно отражаемая от Земли обратно в космос. Показывает, насколько отражающей является земная поверхность.

Анализ жизненного цикла

Метод оценки воздействия на окружающую среду, связанный со всеми этапами жизненного цикла продукта – от добычи сырья до обработки материалов, производства, распределения, использования, ремонта и технического обслуживания, а также утилизации или переработки (от колыбели до могилы).

Антропоцен

Термин, используемый учёными для обозначения новой геологической эпохи (следующей за голоценом), характеризующейся значительными изменениями в атмосфере, биосфере и гидросфере Земли, главным образом в результате деятельности человека.

Асимптота

Линия, постоянно приближающаяся к заданной кривой, но не пересекающая её на любом конечном расстоянии.

Афлатоксин

Афлатоксины – ядовитые вещества, вырабатываемые некоторыми видами грибов (плесневых грибов), которые в природе встречаются во всём мире; они могут загрязнять продовольственные культуры и представлять серьёзную угрозу здоровью людей и домашнего скота. Афлатоксины также являются серьёзным экономическим бременем, ежегодно вызывая, по оценкам, 25 и более процентов уничтожения продовольственных культур во всём мире.

Аэропоника

Технология выращивания растений, при которой корни подвешены в воздухе, в то время как питательный раствор доставляется к ним в виде мелкого тумана, геоинженерия климата.

Бедность

Состояние человека, у которого нет определённого количества материальных ценностей или денег. Абсолютная бедность относится к состоянию отсутствия основных человеческих потребностей, которые обычно включают чистую и пресную воду, питание, здравоохранение, образование, одежду и жильё.

Безопасность

Относится к личной и экологической безопасности. Она включает в себя доступ к природным и другим ресурсам, свободу от насилия, преступности и войн, а также безопасность от стихийных бедствий и антропогенных катастроф.

Бентосный

Относящийся к или происходящий на дне водоёма.

Беспашотный (нулевая обработка почвы)

Техника высева (посева) семян без предварительной подготовки земли или без предварительной подготовки почвы, что положительно влияет на эрозию почв.

Биоаккумуляция

Увеличение концентрации химического вещества в организме. Также используется для описания прогрессирующего увеличения количества химического вещества в организме в результате скорости абсорбции вещества, превышающей его метаболизм и выведение.

Биогаз

Газ, богатый метаном, образующийся в результате ферментации навоза животных, сточных вод человека или растительных остатков в герметичном контейнере.

Биогеохимические циклы

Поток химических элементов и соединений между живыми организмами (биосферой) и физической средой (атмосферой, гидросферой, литосферой).

Биоёмкость

Способность экосистем производить полезные биологические материалы и поглощать отходы, производимые людьми, с использованием текущих схем управления и технологий добычи. Биоёмкость территории рассчитывается путём умножения её фактической физической площади на коэффициент урожайности и соответствующий коэффициент эквивалентности. Биоёмкость обычно выражается в глобальных гектарах.

Биом

Самая крупная единица классификации экосистем, которую удобно распознать ниже глобального уровня. Биомы суши обычно основаны на доминирующей структуре растительности (такой как лес или луг). Экосистемы внутри биома функционируют во многом схожим образом, хотя они могут иметь очень разный видовой состав. Например, все леса обладают определёнными свойствами в отношении круговорота питательных веществ, нарушений и биомассы, которые отличаются от свойств пастбищ.

Биомагнификация

Накопление определённых веществ в телах организмов



на более высоких трофических уровнях пищевых сетей. Организмы на более низких трофических уровнях накапливают небольшие количества веществ. Организмы на следующем, более высоком, уровне пищевой цепи поедают многие из этих организмов более низкого уровня и, следовательно, накапливают большие количества веществ. Концентрация в тканях увеличивается на каждом трофическом уровне пищевой сети, когда происходит эффективное поглощение и медленное выведение.

Биомасса

Органический материал над и под землёй и в воде, живой и мёртвый, такой как деревья, посевы, травы, подстилка и корни деревьев.

Биоразнообразие (сокращение биологического разнообразия)

Разнообразие жизни на Земле, включая разнообразие на генетическом уровне, среди видов и среди экосистем и местообитаний. Оно включает разнообразие в изобилии, распространении и поведении, а также взаимодействие с социально-экологическими системами. Биоразнообразие также включает культурное разнообразие людей, на которое могут влиять те же факторы, что и на биоразнообразие, и которое само по себе оказывает влияние на разнообразие генов, других видов и экосистем.

Биосфера

Часть Земли и её атмосферы, в которой существуют живые организмы или способная поддерживать жизнь.

Биотопливо

Топливо, произведённое из сухих органических веществ или горючих масел из растений, например, спирт из ферментированного сахара или кукурузы, и масла, полученные из масличной пальмы, семян рапса или соевых бобов.

Биохимическая потребность в кислороде

Мера органического загрязнения воды: количество кислорода в мг на литр воды, поглощённое образцом, выдержанным в течение пяти дней при 20°C.

Биоэнергетика

Возобновляемая энергия, производимая живыми организмами.

Валовой внутренний продукт (ВВП)

Стоимость всех конечных товаров и услуг, произведённых в стране за один год. ВВП можно измерить путём сложения всех доходов экономики – заработной платы, процентов, прибыли и ренты – или расходов: потребления, инвестиций, государственных закупок и чистого экспорта (экспорт минус импорт).

Венчурный капитал

Венчурный капитал – капитал, который вкладывается в проекты, имеющие высокий риск неудачи, но которые принесут большую прибыль в случае их успеха.

Вечная мерзлота

Почва, ил и камни находящиеся в постоянно холодных районах и остающиеся замороженными круглый год в течение двух или более лет.

Вечный

Длящийся или существующий в течение длительного или очевидно бесконечного времени; устойчивый или постоянно повторяющийся.

Взаимосвязь воды, продовольствия и энергии

Взаимосвязь воды, продовольствия и энергии имеет центральное значение для устойчивого развития. Спрос на все три области растёт, что обусловлено ростом мирового населения, быстрой урбанизацией, изменением режима питания и экономическим ростом. Сельское хозяйство является крупнейшим потребителем мировых ресурсов пресной воды, и более четверти используемой в мире энергии расходуется на производство и поставку продовольствия. Неразрывные связи между этими важнейшими областями требуют должным образом интегрированного подхода к обеспечению водной и продовольственной безопасности, а также устойчивого сельского хозяйства и производства энергии во всём мире.

Видовое богатство

Количество видов в данной выборке, сообществе или районе.

Видовое разнообразие

Биоразнообразие на уровне видов, часто сочетающее в себе аспекты видового богатства, их относительного обилия и их несходства.

Виды (биология)

Межпородная группа организмов, репродуктивно изолированная от всех других организмов, хотя есть много частичных исключений из этого правила. общепризнанная фундаментальная таксономическая единица, которая после описания и принятия ассоциируется с уникальным научным названием.

Виртуальная торговля водой

Идея о том, что при торговле товарами и услугами вода, необходимая для их производства (встроенная), также продаётся.

Вклад природы в людей

Вклад природы в людей (ВПЛ) – все вклады, как положительные, так и отрицательные, живой природы (т.е. разнообразия организмов, экосистем и связанных с ними экологических и эволюционных процессов) в качество жизни людей. Благоприятный вклад природы включает в себя такие вещи, как обеспечение продуктами питания, очистку воды, борьбу с наводнениями и художественное вдохновение, в то время как пагубный вклад включает передачу болезней и хищничество, которые наносят ущерб людям или их имуществу. Многие ВПЛ могут восприниматься как выгода или вред в зависимости от культурного, временного или пространственного контекста.

Внешние издержки

Стоимость, которая не включается в рыночную цену произведённых товаров и услуг. Другими словами, затраты, которые не несут те, кто их создаёт, например, затраты на очистку от загрязнения, вызванного выбросом загрязняющих веществ в окружающую среду.



Водная безопасность

Термин, который в широком смысле относится к устойчивому использованию и защите водных систем, защите от связанных с водой опасностей (наводнений и засух), устойчивому развитию водных ресурсов и защите (доступа) к водным функциям и услугам для людей и окружающей среды.

Водная экосистема

Базовая экологическая единица, состоящая из живых и неживых элементов, взаимодействующих в воде.

Водно-болотные угодья

Участки болота, топи, торфяника или воды, естественные или искусственные, постоянные или временные, с водой, которая является статической или текущей, пресной, солоноватой или солёной, включая участки морской воды на глубине во время отлива, не превышающего 6 метров.

Водный стресс

Происходит, когда недостаток воды ограничивает производство продуктов питания и экономическое развитие и влияет на здоровье человека. Район испытывает водный стресс, когда годовой запас воды падает ниже 1700 м³ на человека..

Водоносный горизонт

Водоносный горизонт – подземный слой водоносной породы. Водоносные породы проницаемы, то есть в них есть отверстия, через которые могут проходить жидкости и газы. Осадочные породы, такие как песчаник, а также песок и гравий, являются примерами водоносных пород. Верхний уровень воды в водоносном горизонте называется уровнем грунтовых вод.

Водосбор (площадь)

Площадь земли, с которой осадки стекают в реку, бассейн или водохранилище. См. также Водосборный бассейн.

Водосборный бассейн

(Также называется водоразделом, речным бассейном или водосбором) Земельный участок, на котором осадки стекают в ручьи, реки, озёра и водохранилища. Это наземный объект, который можно определить, проведя линию вдоль самых высоких отметок между различными участками, зачастую это горный хребет (водораздел).

Возбудитель (патоген)

Бактерия, вирус или другой микроорганизм, который может вызвать заболевание.

Возобновляемый источник энергии

Источник энергии, не полагающийся на ограниченные запасы топлива. Самый известный возобновляемый источник – гидроэнергетика; другие возобновляемые источники: биомасса, солнце, приливы, волны и ветер.

Восстановление экосистемы

Процесс оказания помощи в восстановлении экосистемы, которая была деградирована, повреждена или разрушена.

Вторичный загрязнитель

Не выбрасывается напрямую как таковой, но образуется, когда другие загрязнители (первичные загрязнители)

вступают в реакцию в атмосфере.

Вымирающие виды

Вид находится под угрозой исчезновения, когда наилучшие имеющиеся свидетельства указывают на то, что он соответствует любому из критериев от А до Е, определённых для исчезающей категории в Красной книге МСОП, и поэтому считается, что ему грозит очень высокий риск исчезновения в дикой природе.

Гельминты

Червеобразные паразиты.

Гендер

Гендер относится к ролям, поведению, деятельности и атрибутам, которые данное общество в данный момент считает подходящими для мужчин и женщин. Помимо социальных атрибутов и возможностей, связанных с тем, чтобы быть мужчиной и женщиной, а также с отношениями между женщинами и мужчинами, девушками и мальчиками, гендер также относится к отношениям между женщинами и отношениям между мужчинами. Эти атрибуты, возможности и отношения создаются в обществе и усваиваются в процессе социализации. Они зависят от контекста/времени и изменяются. Гендер определяет, что ожидается, разрешено и ценится в женщине или мужчине в данном контексте. Гендер является частью более широкого социокультурного контекста, как и другие важные критерии социокультурного анализа, включая класс, расу, уровень бедности, этническую группу, сексуальную ориентацию, возраст и т.д.

Гендерное равенство (равенство между женщинами и мужчинами)

Это относится к равным правам, обязанностям и возможностям женщин и мужчин, девочек и мальчиков. Равенство не означает, что женщины и мужчины станут одинаковыми, но что права, обязанности и возможности женщин и мужчин не будут зависеть от того, рождены они мужчиной или женщиной. Гендерное равенство подразумевает учёт интересов, потребностей и приоритетов как женщин, так и мужчин, признавая разнообразие различных групп женщин и мужчин. Гендерное равенство, это не проблема женщин, но оно должно касаться и в полной мере затрагивать как мужчин, так и женщин. Равенство между женщинами и мужчинами рассматривается как проблема прав человека, а также как предварительное условие и показатель устойчивого развития, ориентированного на человека.

Гендерный анализ

Гендерный анализ, это критическое исследование того, как различия в гендерных ролях, деятельности, потребностях, возможностях и правах/нормах влияют на мужчин, женщин, девочек и мальчиков в определённых ситуациях или контекстах. Гендерный анализ исследует отношения между женщинами и мужчинами, их доступ к ресурсам и контроль над ними, а также ограничения, с которыми они сталкиваются по отношению друг к другу. Гендерный анализ должен быть интегрирован во все отраслевые оценки или ситуационный анализ, чтобы гарантировать, что гендерная несправедливость и неравенство не усугубляются вмешательством и что



там, где это возможно, поощряется большее равенство и справедливость в гендерных отношениях.

Гендерный разрыв

Термин «гендерный разрыв» относится к любому неравенству между положением женщин и мужчин или положению в обществе. Он часто используется для обозначения разницы в среднем заработке между мужчинами и женщинами, например, «гендерный разрыв в оплате труда». Однако гендерный разрыв можно найти во многих областях, таких как участие в экономической жизни и возможности, уровень образования, здоровье и выживание, а также расширение политических прав и возможностей.

Генетическое разнообразие

Разнообразие генов в пределах определённого вида, разновидности или породы.

Геоморфология

Изучение физических свойств поверхности земли и их связи с её геологическими структурами.

Геопространственные

Данные, относящиеся к или обозначаемые, как связанные с определённым местоположением.

Геостационарная орбита

Круговая орбита на высоте 35785 км (22236 миль) над экватором Земли, при которой период обращения спутника равен периоду вращения Земли, составляющему 23 часа 56 минут. Космический корабль на этой орбите кажется наблюдателю на Земле неподвижным в небе. Эта конкретная орбита используется для метеорологических спутников и спутников связи. Геостационарная орбита - это частный случай геосинхронной орбиты, которая представляет собой любую орбиту с периодом, равным периоду вращения Земли.

Геотермальная энергия

Слово геотермальный происходит от греческих слов geo (земля) и therme (тепло). Геотермальная энергия, это тепло внутри земли. Люди могут использовать это тепло в виде пара или горячей воды для обогрева зданий или выработки электроэнергии. Геотермальная энергия, это возобновляемый источник энергии, потому что тепло постоянно вырабатывается внутри Земли.

Гибридизация

Процесс скрещивания животного или растения с особью другого вида или разновидности.

Гидрологический цикл

Последовательность стадий, через которые проходит вода при переходе из атмосферы к поверхности Земли и возвращении в атмосферу. Этапы включают испарение с суши, моря или внутренних водоёмов, конденсацию с образованием облаков, осадки, накопление в почве или водоёмах и повторное испарение.

Гидрометеорология

Раздел метеорологии, изучающий воду в атмосфере, особенно в виде осадков.

Гидропоника

Процесс выращивания растений в песке, гравии или жидкости с добавлением питательных веществ, но без почвы.

Гидроразрыв

Электростанции, работающие на газе, стали результатом революции в области гидравлического разрыва пласта («гидроразрыв пласта»), которая обеспечила обширные поставки недорогого природного газа на рынок электроэнергии, с 2001 года борющийся с неуклонно растущими ценами на уголь.

Гидрохлорфторуглероды (ГХФУ)

Органические и искусственные вещества, состоящие из атомов водорода, хлора, фтора и углерода. Поскольку озоноразрушающий потенциал ГХФУ намного ниже, чем у ХФУ, ГХФУ считались приемлемыми временными заменителями ХФУ.

Гипоксия

Недостаток кислорода. В контексте эвтрофикации и цветения водорослей гипоксия является результатом процесса, в результате которого расходуется растворённый в воде кислород. Цветение водорослей приводит к тому, что вода становится более непрозрачной, что снижает доступность света для подводной водной растительности и препятствует полезному использованию воды человеком. Когда цветение отмирает, водоросли опускаются на дно и разлагаются бактериями, использующими доступный кислород. Гипоксия особенно серьёзна в конце лета и может быть настолько серьёзной в некоторых областях, что их называют «мертвыми зонами», потому что там могут выжить только бактерии.

Глобализация

Растущая интеграция экономик и обществ во всём мире, особенно через торговые и финансовые потоки, а также передача культуры и технологий.

Глобальная система наблюдения

Комплекс скоординированных мероприятий по мониторингу, которые позволят собрать столь необходимые данные в глобальном масштабе по различным показателям, таким как биоразнообразие, качество и количество воды, загрязнение атмосферы, деградация земель и выбросы химических веществ.

Глобальная система систем наблюдения за Землёй (ГЕОСС)

Сеть, призванная связать существующие и планируемые системы наблюдения Земли (например, спутники и сети метеостанций и океанских буёв) по всему миру, поддерживать разработку новых систем там, где в настоящее время существуют пробелы, и продвигать общие технические стандарты, чтобы данные из тысяч различных инструментов было можно объединить в последовательные наборы данных. Она направлена на предоставление инструментов поддержки принятия решений лицам, определяющим политику, и другим пользователям в таких областях, как здравоохранение, сельское хозяйство и бедствия.



Глобальное (международное) экологическое руководство

Совокупность законов и институтов, регулирующих взаимодействие общества и природы и формирующих экологические результаты.

Глобальное достояние

Природные активы, не принадлежащие собственности, такие как атмосфера, океаны, космическое пространство и Антарктика.

Глобальное общественное благо

Общественные блага, приносящие универсальные выгоды, охватывающие несколько групп стран и все группы населения.

Глобальное потепление

Повышение температуры приземного воздуха, называемой глобальной температурой, вызванное выбросами парниковых газов в воздух.

Глобальный гектар

Гипотетический гектар со средней мировой способностью производить ресурсы и поглощать отходы.

Годы жизни с поправкой на инвалидность (DALYS)

Сумма лет потенциальной жизни, потерянных из-за преждевременной смертности, и лет продуктивной жизни, потерянных из-за инвалидности.

Голубая вода

Пресные поверхностные и подземные воды, другими словами, вода в пресноводных озёрах, реках и водоносных горизонтах. След голубой воды – объём поверхностных и подземных вод, потребляемых в результате производства товара или услуги. Потребление голубой воды относится к объёму используемой пресной воды, которая затем испаряется или включается в продукт. Оно также включает воду, забираемую из поверхностных или подземных вод в водосборном бассейне и возвращаемую в другой водосбор или в море. Это количество воды, забираемой из грунтовых или поверхностных вод, которая не возвращается в водосбор, из которого она была забрана.

Городская агломерация

Население в контурах прилегающей территории с плотностью городского населения без учета административных границ. Другими словами, она объединяет «собственно город» и пригородные зоны, являющиеся частью того, что можно рассматривать как границы города; термин, который сам по себе является спорным.

Государственно-частное партнёрство

Контрактное соглашение между государственным агентством (федеральным, государственным или местным) и организацией частного сектора. Благодаря такому соглашению навыки и активы каждого сектора (государственного и частного) разделяются при предоставлении услуги или объекта.

Государственный сектор

Часть общества, которая включает сектор

государственного управления плюс все государственные корпорации, включая центральный банк.

Гражданская наука

Сбор и анализ данных, относящихся к миру природы, представителями широкой общественности, как правило, в рамках совместного проекта с профессиональными учёными.

Гражданский учёный

Представитель широкой общественности, который собирает и анализирует данные, относящиеся к миру природы, как правило, в рамках совместного проекта с профессиональными учёными.

Гражданское общество

Совокупность неправительственных организаций и учреждений, представляющих интересы и волю граждан.

Границы экосистемы

Границы экосистемы – зоны перехода между двумя соседними местообитаниями. Они естественным образом встречаются во всех биомах, но протяжённость границ значительно увеличилась в результате антропогенного изменения сред обитания. Переходные зоны характеризуются глубокими изменениями в составе сообществ растений и животных, и этот переход может быть резким, постепенным или даже происходить через ряд промежуточных типов местообитаний.

Грунтовые воды

Вода, которая течёт или просачивается вниз и насыщает почву или скалы, питая источники и колодцы. Верхняя поверхность насыщенной грунтовыми водами зоны называется уровнем грунтовых вод.

Данные с разбивкой по гендеру

Информация, собираемая и представляемая отдельно по полу. Обычно включает в себя состояние мужского или женского начала, основанное на социальной или культурной идентичности, конструктах и различиях.

Данные с разбивкой по полу

Данные с разбивкой по полу – данные с перекрёстной классификацией по полу, представляющие информацию отдельно для мужчин и женщин, мальчиков и девочек. Данные с разбивкой по полу отражают роли, реальные ситуации, общие условия женщин и мужчин, девочек и мальчиков во всех аспектах жизни общества. Например, уровень грамотности, уровень образования, владение бизнесом, занятость, разница в заработной плате, иждивенцы, владение домом и землёй, ссуды и кредиты, долги и т.д. Если данные не дезагрегированы по полу, труднее определить реальные и потенциальные неравенства. Данные с разбивкой по полу необходимы для эффективного гендерного анализа.

ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан)

Синтетический хлорорганический инсектицид, один из стойких органических загрязнителей, включённых в список Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.



Деградация земель

Долгосрочная утрата функций и услуг экосистемы, вызванная нарушениями, от которых система не может восстановиться без посторонней помощи.

Деградация леса

Изменения в лесу, негативно влияющие на структуру или функцию насаждения или участка и, таким образом, снижают способность поставлять продукты или услуги.

Дезагрегирование

Разделение на составные части.

Декарбонизация

Удаление нагара или углеродистых отложений с (двигателя или другого металлического предмета).

Дельта

Водный проход в месте, где прилив встречается с течением реки.

Денге

Инфекционное заболевание, вызываемое одним из четырёх родственных вирусов, передаваемых комарами. Вирус денге – основная причина болезней и смертей в тропиках и субтропиках. Ежегодно заражается до 400 миллионов человек.

Детоксикация

Процесс удаления токсичных веществ или качеств.

Деятельность по управлению ресурсами

Деятельность, связанная с управлением природными ресурсами (мониторинг, контроль, обследования, администрирование и действия, способствующие структурной корректировке соответствующих секторов).

Дикая природа

Все дикие животные вместе; местная фауна (а иногда и флора) региона.

Дистанционное зондирование

Сбор данных об объекте на расстоянии. В области окружающей среды это обычно относится к данным с воздуха или спутников для метеорологии, океанографии или оценки земного покрова.

Драйверы

Всеобъемлющие социально-экономические силы, оказывающие давление на состояние окружающей среды.

E-waste (электронные отходы)

Общий термин, охватывающий различные формы электрического и электронного оборудования, которое перестало считаться ценным и было утилизировано.

Естественная среда обитания (хабитат)

(1) Место или тип участка, где организм или популяция встречаются в естественных условиях.

(2) Наземные или водные районы, различающиеся географическими, живыми и неживыми особенностями, будь они полностью естественные или полустественные.

Загрязнение питательными веществами

Загрязнение водных ресурсов чрезмерным поступлением питательных веществ.

Загрязнение

Наличие минералов, химических веществ или физических свойств на уровнях, превышающих значения, считающиеся определяющими границу между хорошим или приемлемым и плохим или неприемлемым качеством, являющимся функцией конкретного загрязнителя..

Загрязнитель

Любое вещество, наносящее вред окружающей среде при смешивании с почвой, водой или воздухом.

Заиление

Осаждение мелкодисперсных частиц почвы и горных пород на дне ручьёв, в руслах рек и водохранилищах.

Запас углерода

Количество углерода, содержащегося в «бассейне», то есть резервуаре или системе, способном накапливать или выделять углерод.

Засолонение/засоление

Процесс накопления водорастворимых солей в почве. Засоление может происходить естественным путём или в результате условий хозяйственной деятельности.

Засушливые земли

Районы, характеризующиеся нехваткой воды, что ограничивает две основные взаимосвязанные экосистемные услуги: первичное производство и круговорот питательных веществ. Широко известны четыре подтипа засушливых земель: сухие субгумидные, полусушливые, засушливые и гиперзасушливые, демонстрирующие растущий уровень засушливости или дефицита влаги.

Захват земель

Крупномасштабный захват земель определяется как «приобретения или концессии, которые являются одним или несколькими из следующих: (i) в нарушение прав человека, особенно равноправия женщин; (ii) не основаны на свободном, предварительном и осознанном согласии затронутых землепользователей; (iii) не основаны на тщательной оценке или игнорирующие социальные, экономические и экологические воздействия, включая гендерную привязку этих воздействий; (iv) не основаны на прозрачных контрактах, в которых оговариваются ясные и обязательные к выполнению обязательства в отношении деятельности, занятости и распределения выгод; и (v) не основаны на эффективном демократическом планировании, независимом надзоре и значимом участии».

Здоровье экосистемы

Степень, в которой экологические факторы и их взаимодействия являются достаточно полными и функционируют для сохранения устойчивости, продуктивности и обновления экосистемы.



Зелёная экономика

Не существует согласованного на международном уровне определения зелёной экономики, и в недавних публикациях было выявлено не менее восьми отдельных определений. Например, ЮНЕП определила зелёную экономику как «экономику, которая приводит к повышению благосостояния людей и социальной справедливости при значительном сокращении экологических рисков и экологических дефицитов. Она низкоуглеродная, ресурсоэффективная и социально инклюзивная». Это определение цитировалось в ряде недавних отчётов, в том числе UNEMG и ОЭСР. Другое определение зелёной экономики, предложенное Коалицией за зелёную экономику (группа НПО, профсоюзных групп и других организаций, занимающихся вопросами зелёной экономики на низовом уровне), кратко определяет зелёную экономику как «устойчивую экономику, которая обеспечивает лучшее качество жизни для всех в экологических пределах планеты».

Зелёный тариф

Зелёный тариф – энергетическая политика, направленная на поддержку развития и распространения возобновляемой энергии. В схеме зелёных тарифов поставщики энергии из возобновляемых источников, как солнечная энергия, ветер или вода, получают цену за то, что они производят, на основе затрат на генерацию. Эта гарантия покупки обычно предоставляется на долгосрочной основе, от 5 до 20 лет, но чаще всего на срок от 15 до 20 лет. Стоимость тарифных платежей обычно разделяется с потребителями электроэнергии.

Землевладение

Взаимоотношения, определённые законом или обычным образом, между людьми как отдельными лицами или группами в отношении земли. (Для удобства термин «земля» используется здесь для обозначения других природных ресурсов, таких как вода и деревья.) Землевладение, это институт, то есть правила, изобретённые обществами для регулирования поведения. Правила владения и пользования определяют, как права собственности на землю должны распределяться внутри общества. Они определяют, как предоставляется доступ к правам на использование, осуществляется контроль и передача земли, а также связанные с этим обязанности и ограничения. Проще говоря, системы землевладения определяют, кто и какие ресурсы может использовать, как долго и на каких условиях.

Землепользование

Функциональное измерение земли для различных целей человека или хозяйственной деятельности. Примеры категорий землепользования включают сельское хозяйство, промышленное использование, транспорт и охраняемые территории.

Зеттабайт

Единица информации равная одному секстиллиону (10^{21}) или, строго, 2^{70} байт.

Зика

Переносимый комарами вирус из рода Flavivirus (семейство Flaviviridae), обнаруженный в некоторых частях Африки и в Малайзии; вызывает лихорадку Зика.

Зоонозное заболевание

(Также известно как зооноз) Инфекция или заболевание, передающееся от животных человеку в естественных условиях.

Изменение климата

Рамочная конвенция ООН об изменении климата определяет изменение климата как «изменение климата, которое прямо или косвенно связано с деятельностью человека, которая изменяет состав глобальной атмосферы и которая является дополнением к естественной изменчивости климата, наблюдаемой в сопоставимые периоды времени».

Изменчивость климата

Вариации среднего состояния и других статистических данных (таких как стандартные отклонения и возникновение экстремальных явлений) климата во всех временных и пространственных масштабах, помимо отдельных погодных явлений. Изменчивость может быть вызвана естественными внутренними процессами в климатической системе (внутренняя изменчивость) или вариациями естественного или антропогенного внешнего воздействия (внешняя изменчивость).

Изобилие

Число особей или связанная мера количества (например, биомасса) в популяции, сообществе или пространственной единице.

Инвазивные виды

Интродуцированные виды, распространившиеся за пределы района их интродукции (и, в редких случаях, местные виды, которые недавно расширили свои популяции), и которые часто связаны с негативным воздействием на окружающую среду, экономику человека или здоровье человека.

Инвентаризация выбросов

Подробное описание количества и типов загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду.

In vitro

(Процесс), выполняемый или имеющий место в пробирке, культуральной чашке или в другом месте вне живого организма.

Инерционные силы

Любая сила, применяемая наблюдателем для поддержания справедливости второго закона движения Исаака Ньютона в системе отсчёта, которая вращается или иным образом ускоряется с постоянной скоростью. Для конкретных сил инерции см центробежную силу; силу Кориолиса; принцип Д'Аламбера.

Институты

Регуляризованные паттерны взаимодействия, с помощью которых самоорганизуется общество: правила, практики и условности, которые структурируют человеческое взаимодействие. Этот термин является широким и всеобъемлющим и может включать в себя право, социальные отношения, права собственности и системы владения и пользования, нормы, верования, обычаи и кодексы поведения, а также многосторонние

экологические соглашения, международные конвенции и механизмы финансирования. Институты могут быть формальными (явными, письменными, часто с санкции государства) или неформальными (неписаными, подразумеваемыми, негласными, взаимно согласованными и принятыми).

Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР)

Процесс, который способствует скоординированному развитию и управлению водными, земельными и связанными с ними ресурсами, с целью максимизировать результирующее экономическое и социальное благосостояние на справедливой основе без ущерба для устойчивости жизненно важных экосистем.

Интенсификация сельского хозяйства

Интенсификацию сельского хозяйства можно технически определить как увеличение сельскохозяйственного производства на единицу затрат (которыми могут быть рабочая сила, земля, время, удобрения, семена, корма или денежные средства). Для практических целей интенсификация происходит, когда общий объём сельскохозяйственного производства увеличивается в результате более высокой производительности вводимых ресурсов, или когда сельскохозяйственное производство сохраняется, в то время как некоторые вводимые ресурсы сокращаются (например, за счёт более эффективной доставки меньшего количества удобрений, лучшей нацеленности на защиту растений или животных, а также смешанного или промежуточного возделывания сельскохозяйственных культур на небольших полях). Интенсификация в форме увеличения производства имеет наиболее важное значение, когда есть необходимость в расширении запасов продовольствия, например, в периоды быстрого роста населения. Интенсификация, обеспечивающая более эффективное использование ресурсов, может иметь более важное значение, когда речь идет об экологических или социальных проблемах. В любом случае, изменения, вызванные интенсификацией, следует понимать концептуально в отличие от обширных корректировок, включающих увеличение или уменьшение количества используемых ресурсов. Исторически, наиболее распространённой и эффективной экстенсивной корректировкой сельскохозяйственного производства было увеличение или уменьшение посевных площадей.

Интерсекциональность

Понимание того, что социальные роли и идентичности пересекаются и имеют взаимосвязанные эффекты. Личность любого человека отражает и формируется рядом социальных и культурных категорий, таких как раса, класс, пол, сексуальная ориентация и религия (среди прочих). Угнетение внутри общества осуществляется через эти множественные и связанные идентичности.

Ископаемое топливо

Уголь, природный газ и нефтепродукты (например, нефть) образовавшиеся из разложившихся тел животных и растений, погибших миллионы лет назад.

Истошение стратосферного озона

Химическое разрушение стратосферного озонового слоя, особенно веществами, производимыми в результате деятельности человека.

ИЧВ Инвазивные чужеродные виды

Инвазивные чужеродные виды, это растения, животные, патогены и другие организмы, которые не являются аборигенными для экосистемы и могут причинить экономический или экологический ущерб или отрицательно повлиять на здоровье человека. В частности, они негативно влияют на биоразнообразие, включая сокращение или уничтожение местных видов – через конкуренцию, хищничество или передачу патогенов – и нарушение местных экосистем и функций экосистем.

Кадастр

Реестр собственности, показывающий размер, стоимость и право собственности на землю для налогообложения.

Капельное орошение

Иногда называется струйным орошением и включает в себя капание воды на почву с очень низкой скоростью (2–20 литров/час) из системы пластиковых труб малого диаметра, снабжённых выпускными отверстиями, называемыми эмиттерами или капельницами. Вода применяется близко к растению, так что увлажняется только часть почвы, в которой растут корни, в отличие от поверхностного и дождевального орошения, при котором увлажняется весь профиль почвы. При капельном орошении полив проводится чаще (обычно каждые 1–3 дня), чем при использовании других методов, и это обеспечивает очень благоприятный высокий уровень влажности в почве, в которой растения могут процветать.

Капитал

Ресурс, который можно мобилизовать для достижения личных целей. Например, природный капитал (природные ресурсы, такие как земля и вода), физический капитал (технологии и артефакты), социальный капитал (социальные отношения, сети и связи), финансовый капитал (деньги в банке, займы и кредиты), человеческий капитал (образование и навыки).

Карцинома из клеток Меркеля

Очень редкое заболевание, при котором в коже образуются злокачественные (раковые) клетки. Клетки Меркель находятся в верхнем слое кожи. Эти клетки находятся очень близко к нервным окончаниям, которые получают ощущение прикосновения.

Кастодальные агентства

Органы Организации Объединённых Наций (и, в некоторых случаях, другие международные организации), отвечающие за сбор и проверку данных и метаданных по странам, а также за представление данных вместе с региональными и глобальными агрегированными данными в Статистический отдел ООН (СОООН). Кроме того, ожидается, что кастодальные агентства возьмут на себя ведущую роль в разработке недостающих показателей.

Катаракта

Помутнение или непрозрачность обычно прозрачного хрусталика глаза. Это помутнение может вызвать ухудшение зрения и, в конечном итоге, привести к слепоте.





Качество воды

Химические, физические и биологические характеристики воды, обычно в зависимости от её пригодности для конкретной цели.

Квазикапитал

Форма долга компании, которая также может рассматриваться как обладающая некоторыми характеристиками капитала, например, не обеспеченная каким-либо залогом.

Кератиноциты

Клетки, обнаруженные в эпидермисе. Кератиноциты на внешней поверхности эпидермиса мертвы и образуют прочный защитный слой. Клетки внизу делятся, чтобы восполнить запас.

Киотский протокол

Протокол к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата (РКИК ООН) 1992 года, принятый на третьей сессии Конференции сторон РКИК ООН в 1997 году в Киото, Япония. Он содержит юридически обязывающие обязательства в дополнение к включённым в РКИК ООН. Страны, включённые в приложение В к протоколу (большинство стран ОЭСР и стран с переходной экономикой) согласились контролировать свои национальные антропогенные выбросы парниковых газов (CO₂, CH₄, N₂O, ГФУ, ПФУ, SF₆ и NF₃), чтобы общие выбросы в этих странах были по крайней мере на 5% ниже уровня 1990 года в период действия обязательств с 2008 по 2012 годы.

Кислотность

Мера того, насколько кислым может быть раствор. Раствор с pH менее 7,0 считается кислым.

Климатоустойчивость

Сокращённый термин для определения рисков для проекта развития или любого другого конкретного природного или человеческого актива как следствия изменчивости и изменения климата и обеспечения, чтобы эти риски были снижены до приемлемых уровней за счёт долгосрочных и экологически безопасных, экономически жизнеспособных, и социально приемлемых изменений, реализованных на одном или нескольких из следующих этапов проектного цикла: планировании, проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации.

Кожная злокачественная меланома

Самый распространённый подтип злокачественной меланомы, злокачественное новообразование, возникающее из меланоцитов. Меланоциты преимущественно встречаются в базальном слое эпидермиса, но встречаются и в других частях тела. Первичная кожная меланома на сегодняшний день является наиболее распространённым типом первичной меланомы, хотя может встречаться и в других тканях, например, первичная увеальная злокачественная меланома.

Коллапс экосистемы

Конечная точка упадка экосистемы наступает, когда все проявления экосистемы вышли за пределы естественного

диапазона пространственной и временной изменчивости в составе, структуре или функции.

Коллективный подход

Обеспечение адекватной и равной возможности для людей ставить вопросы в повестку дня и выражать свои предпочтения относительно окончательного результата во время принятия решения всем членам группы. Участие может происходить напрямую или через законных представителей. Участие может варьироваться от консультации до обязательства по достижению консенсуса.

Комплексное управление прибрежной зоной

Подходы, объединяющие экономические, социальные и экологические перспективы управления прибрежными ресурсами и территориями.

Концептуальная схема DPSIR

ЮНЕП приняла метод причинно-следственной связи DPSIR для оценок ГЭП. Он представляет собой системно-аналитический взгляд, в котором драйверы социального и экономического развития оказывают давление на окружающую среду, которое меняет состояние окружающей среды. Изменяющееся состояние окружающей среды приводит к воздействиям, например, на благосостояние людей и здоровье экосистем, что, в свою очередь, вызывает ответные реакции людей для устранения этих воздействий, такие как социальный контроль, перенаправление инвестиций или политики и политические меры для воздействия на человеческую деятельность. Наконец, эти реакции прямо или косвенно влияют на состояние окружающей среды через движущие силы или давления. Существующие политики всё чаще нуждаются в оценке с точки зрения того, как они адресованы движущим силам и воздействиям экологических проблем.

Короткоживущие климатические факторы

Такие вещества, как метан, чёрный углерод, тропосферный озон и многие гидрофторуглероды, оказывающие значительное влияние на изменение климата и имеющие относительно короткую продолжительность жизни в атмосфере по сравнению с углекислым газом и другими долгоживущими газами.

Краудсорсинг

Решение проблем и производственный процесс, который включает аутсорсинг задач сети людей, именуемой «толпа». Этот процесс может происходить как онлайн, так и офлайн.

Круговые циркуляции

Большая система вращающихся океанских течений, в первую очередь вызванных движением ветра. Большие круговые циркуляции существуют в Индийском океане, Северной Атлантике, северной части Тихого океана, Южной Атлантике и южной части Тихого океана.

Культурные услуги

В контексте экосистем, это нематериальные выгоды для людей, включая духовное обогащение, когнитивное развитие, отдых и эстетический опыт.



Курирование

Работа по надзору или уходу за чем-либо, например, организацией или имуществом.

Легитимность

Мера политической приемлемости или кажущейся справедливости. Закон государства имеет свою легитимность в государстве; местные законы и практики работают на основе системы социальных санкций, поскольку они получают свою легитимность из системы социальной организации и взаимоотношений.

Ледниковый период

Период в истории Земли, когда полярные и горные ледяные щиты были необычайно обширны на поверхности земли.

Лес

Площадь более 0,5 га с деревьями высотой более 5 метров и древесным пологом более 10% или деревьями, способными достигать этих пороговых значений на месте. Не включает земли, которые преимущественно используются в сельском хозяйстве или в городах.

Лесистая местность

Лесные земли, которые не классифицируются как леса, площадью более 0,5 га, с деревьями выше 5 метров и пологом от 5 до 10% или деревьями, способными достигать этих пороговых значений на месте, или с комбинированным покрытием из кустарников, кустов и деревьев больше 10%. Она не включает территории, используемые преимущественно в сельскохозяйственных или городских целях.

Лесная плантация

Лесные насаждения, созданные посадкой или посевом в процессе облесения или лесовозобновления. Это либо интродуцированные виды (все насаждения), либо интенсивно управляемые насаждения аборигенных видов, соответствующие всем следующим критериям: содержат один или два вида, имеют одинаковый возраст и регулярно расположены. «Посаженный лес» – ещё один термин, используемый для обозначения плантации.

Лесовосстановление

Посадка лесов на землях, которые ранее были лесными, но с тех пор были преобразованы для других целей.

Лесопастбищная система производства

Интеграция деревьев и кустарников на пастбищах с животными для экономической, экологической и социальной устойчивости.

Летучие органические соединения (ЛОС)

Летучие органические соединения (ЛОС) означают любое соединение углерода, за исключением монооксида углерода, диоксида углерода, угольной кислоты, карбидов или карбонатов металлов и карбоната аммония, которое участвует в фотохимических реакциях в атмосфере, за исключением тех, которые определены Агентством по охране окружающей среды как имеющие незначительную фотохимическую реактивность.

Мангровые заросли

Дерево или кустарник, произрастающий в основном на тропических прибрежных болотах, которые затопляются во время прилива. Мангровые заросли обычно имеют многочисленные спутанные корни над землёй и образуют густые заросли.

Маргинализация

Отношение к человеку, группе или понятию как к незначительному или второстепенному.

Марикультура

Выращивание морских организмов в их естественной среде обитания.

Масштаб

Пространственное, временное (количественное или аналитическое) измерение, используемое для измерения и изучения любых явлений. Таким образом, определённые точки масштаба могут считаться уровнями (такими как местный, региональный, национальный и международный).

Мегаполисы

Городские районы с населением более 10 миллионов человек.

Меланома конъюнктивы

Пигментное поражение глазной поверхности. Это необычная, но потенциально опасная опухоль, которая может поражать местные ткани глаза, распространяться системно через лимфатический дренаж и гематогенное распространение и рецидивировать, несмотря на лечение.

Метгемоглобинемия

Состояние, при котором в крови обнаруживается более высокое, чем обычно, количество метгемоглобина. Метгемоглобин – форма гемоглобина, которая не может переносить кислород. При метгемоглобинемии ткани не могут получать достаточно кислорода. Симптомы могут включать головную боль, головокружение, утомляемость, одышку, тошноту, рвоту, учащённое сердцебиение, потерю мышечной координации и синюю кожу. Метгемоглобинемия может быть вызвана травмой или воздействием определённых лекарств, химических веществ или продуктов питания. Это также может быть наследственное заболевание.

Механизм чистого развития (МЧР)

Механизм, предусмотренный статьёй 12 Киотского протокола, предназначен для оказания помощи развивающимся странам в достижении устойчивого развития, позволяя промышленно развитым странам финансировать проекты по сокращению выбросов парниковых газов в развивающихся странах и получать за это углеродные кредиты.

Микотоксин

Микотоксины – токсичные соединения, которые естественным образом вырабатываются некоторыми видами плесени (грибами). Плесень, которая может производить микотоксины, растёт на многих пищевых продуктах, таких как злаки, сухофрукты, орехи и специи. Рост плесени может происходить либо до сбора урожая,



либо после сбора урожая, во время хранения, на/в самой еде, часто в тёплых, сырых и влажных условиях. Большинство микотоксинов химически стабильны и выдерживают переработку пищевых продуктов.

Микробные и немикробные загрязнители

Микробиологическое заражение означает непреднамеренное или случайное занесение микробов, таких как бактерии, дрожжи, плесень, грибы, вирусы, прионы, простейшие или их токсинов и побочных продуктов. К заметным изменениям от загрязнения продукта относятся: потеря вязкости и осаждение из-за деполимеризации суспендирующих агентов, изменение pH, образование газа, неправильный запах, блестящие вязкие массы и т.д.

Микробусина

Крошечный шарик из пластика (например, полиэтилена или полипропилена).

Микропластик

Маленькие частицы пластика длиной менее пяти миллиметров, которые могут нанести вред океану и водным организмам.

Микро-среда обитания

Среда обитания, имеющая небольшую или ограниченную протяжённость и отличающаяся по своим характеристикам от более обширной окружающей среды обитания.

Миллиард

10⁹ (1 000 000 000).

Многосторонние экологические соглашения (МЭС)

Договоры, конвенции, протоколы и контракты между несколькими государствами по конкретным экологическим проблемам.

Мониторинг окружающей среды

Регулярные сопоставимые измерения или временные ряды данных об окружающей среде.

Морской охраняемый район (МОР)

Географически определённый морской район, который назначен или регулируется и управляется для достижения конкретных природоохраненных целей.

Морфология

- (1) Физические характеристики живых организмов.
- (2) Раздел биологии, изучающий формы живых организмов и отношения между их структурами.

Мягкое право

Правила, которые не являются строго обязательными по своему характеру или полностью лишены юридической значимости. Они ослаблены по одному или нескольким параметрам обязательства, точности и делегирования полномочий. В контексте международного права под мягким правом понимаются руководящие принципы, политические декларации или кодексы поведения, устанавливающие стандарты поведения. Однако они не подлежат прямому исполнению.

Набор данных

Коллекция данных по определённой проблеме.

Наводнения (речные, ливневые и штормовые нагоны)

Обычно делятся на три типа: речные паводки, ливневые паводки и штормовые нагоны. Речные наводнения возникают в результате интенсивных и / или продолжительных дождей на больших территориях. Ливневые наводнения, это в основном локальные явления, возникающие в результате интенсивных дождей на небольшой территории за короткий период времени. Штормовые нагоны возникают, когда воды из океана или больших озёр выносятся на сушу ветрами или штормами.

Наземная проверка

Процесс, посредством которого содержание спутниковых изображений, аэрофотоснимков или карт на их основе сравнивается с реальностью на земле посредством посещения объектов и полевых исследований. Он используется для проверки точности изображений или способа их интерпретации для создания карт.

Наноматериал

Природный, случайный или искусственно изготовленный материал, содержащий частицы в несвязанном состоянии, в виде агрегата или агломерата, и для 50% или более частиц в числовом распределении по размерам один или несколько внешних размеров находятся в диапазоне размеров 1–100 нанометров (нанометр составляет одну миллиардную метра). Такие частицы/материалы обычно называют наночастицами, нанохимическими веществами или наноматериалами.

Негосударственные субъекты

Негосударственные субъекты классифицируются как субъекты, которые (i) участвуют или действуют в сфере международных отношений; организации, обладающие достаточной властью, чтобы влиять и вызывать изменения в политике, которые (ii) не принадлежат или не существуют как государственная структура или установленный институт государства; не имеют таких характеристик, как правовой суверенитет и некоторая степень контроля над людьми и территориями страны.

Нейротоксин

Яд, действующий на нервную систему.

Нейтралитет деградации земель

Состояние, при котором количество и качество земельных ресурсов, необходимых для поддержания функций и услуг экосистем и повышения продовольственной безопасности, остаётся стабильным или увеличивается в определённых временных и пространственных масштабах и экосистемах.

Неоднородность

Качество или состояние разнообразия по характеру или содержанию.

Неоникотиноид

Неоникотиноиды представляют собой нейротоксичный класс инсектицидов, влияющих на ацетилхолин, которые используются в различных областях, например, ветеринарии, городском озеленении и во многих



сельскохозяйственных системах в качестве средств защиты растений. Их можно применять несколькими способами: опрыскивая листья надземных растений, пропитывая почву у корней или проводя инъекции стволов деревьев. Однако, по оценкам, примерно 60% всех применений неоникотиноидов в мире осуществляется в виде обработки семян/почвы.

Нерест (рыболовство)

Откладывание или удобрение икры; производство молодняка особенно в больших количествах.

Нехватка воды

Происходит, когда годовой запас воды падает ниже 1000 м³ на человека или когда используется более 40% доступной воды.

Неходжкинские лимфомы

Любой из большой группы раков лимфоцитов (лейкоцитов). Неходжкинские лимфомы могут возникать в любом возрасте и часто отмечаются лимфатическими узлами, превышающими нормальные размеры, лихорадкой и потерей веса. Есть много разных типов неходжкинской лимфомы. Эти типы можно разделить на агрессивные (быстрорастущие) и вялотекущие (медленнорастущие) типы, и они могут быть образованы либо из В-клеток, либо из Т-клеток.

Нормализованный разностный вегетационный индекс

Чтобы определить плотность зелёного цвета на клочке земли, исследователи должны наблюдать различные цвета (длины волн) видимого и ближнего инфракрасного света, отражаемого растениями. Как можно увидеть через призму, спектр солнечного света составляет множество различных длин волн. Когда солнечный свет падает на объекты, определённые длины волн этого спектра поглощаются, а волны других длин отражаются. Пигмент листьев растений, хлорофилл, сильно поглощает видимый свет (длиной волны от 0,4 до 0,7 мкм) для использования в фотосинтезе. С другой стороны, клеточная структура листьев сильно отражает ближний инфракрасный свет (от 0,7 до 1,1 мкм). Чем больше у растения листьев, тем сильнее они влияют на эти длины световых волн.

Обезлесение

Перевод лесных земель в нелесные.

Обесцвечивание (коралловых рифов)

Явление, возникающее, когда кораллы в состоянии стресса вытесняют свои мутуалистические микроскопические водоросли, называемые зооксантеллами. Это приводит к серьёзному снижению или даже полной потере фотосинтетических пигментов. Поскольку у большинства кораллов, строящих рифы, скелеты из белого карбоната кальция, они в таких случаях просвечивают сквозь ткани кораллов, и коралловый риф кажется обесцвеченным.

Облесение

Создание лесных насаждений на землях, не относящихся к лесным.

Обратная связь

Когда нелинейное изменение вызвано реакциями, которые либо ослабляют изменение (отрицательная обратная связь), либо усиливают изменение (положительная обратная связь).

Общественно полезные товары

Товары или услуги (такие как образование и вакцинация) предоставляются государством бесплатно на благо всего общества, потому что они были бы недостаточно распространены, если бы их оставили на усмотрение рыночных сил или частных предприятий.

Озоновый слой

Область атмосферы, расположенная на высоте 10–50 км над поверхностью Земли (называемая стратосферой), которая содержит разбавленный озон.

Озоноразрушающие вещества (ОРВ)

Летучие органические соединения (ЛОС) – органические химические вещества, которые при попадании в атмосферу могут вступать в реакцию с солнечным светом и оксидами азота (NOx) с образованием тропосферного (приземного) озона. Подавляющее большинство выбросов пестицидных ЛОС приходится на два основных класса пестицидных продуктов: фумиганты и эмульгируемые концентраты.

Океанография

Раздел науки, изучающий физические и биологические свойства и явления моря.

Окислитель

Окисляющий агент.

Опасность

Потенциально опасное физическое событие, явление или деятельность человека, которые могут привести к гибели людей или травмам, материальному ущербу, социальным и экономическим нарушениям или ухудшению состояния окружающей среды.

Опасные отходы

Использованный или выброшенный материал, способный нанести вред здоровью человека и окружающей среде. Опасные отходы могут включать тяжёлые металлы, токсичные химические вещества, медицинские отходы или радиоактивные материалы.

Опустынивание

Деграция земель в засушливых, полусушливых и сухих субгумидных районах в результате различных факторов, включая климатические колебания и деятельность человека. Включает в себя превышение пороговых значений, за которыми поддерживающая экосистема не может восстановить себя, но требует ещё больших внешних ресурсов для восстановления.

Организация

Коллектив индивидуалов с определённой общей целью. Организации могут быть политическими организациями, политическими партиями, правительствами и министерствами; хозяйственными организациями,



федерациями промышленности; общественными организациями (неправительственные организации (НПО) и группы самопомощи) или религиозными организациями (церкви и религиозные трасты). Термин «организация» следует отличать от «института».

Органический углерод

Органический углерод, используемый в исследованиях климата, обычно относится к углеродной фракции аэрозоля, которая не является чёрной. Этот термин является чрезмерным упрощением, потому что органический углерод может содержать сотни или тысячи различных органических соединений с различным атмосферным поведением. Это количество, полученное в результате термического анализа углеродных аэрозолей..

Органическое сельское хозяйство

Производственная система, которая поддерживает здоровье почв, экосистем и людей. Опирается на экологические процессы, биоразнообразие и циклы, адаптированные к местным условиям, а не на использование синтетических ресурсов.

Осадок

Твёрдый материал, происходящий, в основном, из дезинтегрированных горных пород и переносимый, взвешивающийся или откладывающийся в воде, ветре, льду и других органических веществах.

Осаждение

Строго говоря, акт или процесс осаждения осадка из суспензии в воде или льду. В широком смысле, все процессы, при которых частицы горного материала накапливаются с образованием осадочных отложений. Осаждение, как обычно используется этот термин, включает перенос водой, ветром, льдом и органическими веществами.

Открытое море

Океаны за пределами национальных юрисдикций, лежащие за пределами исключительной экономической зоны каждой страны или других территориальных вод.

Отложение азота

Поступление реактивного азота, в основном получаемого из выбросов оксидов азота и аммиака, из атмосферы в биосферу..

Отступление ледника

Ледники отступают, когда их конечная точка не простирается так далеко вниз по долине, как это было раньше. Ледники могут отступать, когда их лёд тает или удаляется быстрее, чем снег может накапливаться и образовывать новый лёд. В последнее время из-за более высоких температур и меньшего количества снегопадов многие ледники по всему миру отступают.

Отчуждение

Незаконная передача записей или утрата их доверительного хранения неавторизованной организации или лицу.

Охраняемая территория

Чётко определённое географическое пространство, признанное, выделенное и управляемое с помощью юридических или других эффективных средств для достижения долгосрочного сохранения природы с соответствующими экосистемными услугами и культурными ценностями.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Аналитический процесс или процедура, систематически исследующий возможные экологические последствия данной деятельности или проекта. Цель состоит в том, чтобы обеспечить учёт последствий для окружающей среды до принятия решений.

Очистка сточных вод

Любой из механических, биологических или химических процессов, используемых для изменения качества сточных вод с целью снижения уровня загрязнения.

Пагубный

Оказывающий вредное воздействие, особенно постепенное или незаметное.

Панацея

Решение или средство от всех трудностей или болезней.

Парниковые газы (ПГ)

Газообразные составляющие атмосферы, как естественные, так и антропогенные, которые поглощают и излучают тепловое излучение. Это свойство вызывает парниковый эффект. Водяной пар (H₂O), диоксид углерода (CO₂), закись азота (N₂O), метан (CH₄) и озон (O₃) являются основными парниковыми газами в атмосфере Земли. В атмосфере присутствуют антропогенные парниковые газы, такие как галоидоуглероды и другие хлор- и бромсодержащие вещества. Помимо CO₂, N₂O и CH₄, Киотский протокол касается гексафторида серы (SF₆), гидрофторуглеродов (HFC), перфторуглеродов (PFC) и трифторида азота (NF₃).

Пастбище

Земля, покрытая травой, используемая или подходящая для выпаса скота.

Пахотная земля

Земли под временными посевами (двукратные посевы учитываются только один раз), временные луга для покоса или выпаса, земли под рыночными садами и огородами, а также земли под паром (менее пяти лет). Заброшенные земли, возникшие в результате смены обработки, в эту категорию не входят.

Пер- и полифторалкильные вещества

Пер- и полифторалкильные вещества (ПФАС) представляют собой группу искусственных химических веществ, в которую входят ПФОК, ПФОС, GenX и многие другие химические вещества. ПФАС производятся и используются в различных отраслях промышленности по всему миру, в том числе в Соединённых Штатах, с 1940-х годов. ПФОК и ПФОС являются наиболее широко производимыми и изученными из этих химических веществ. Оба химических вещества очень стойкие в окружающей среде и в организме человека, это



означает, что они не распадаются и со временем могут накапливаться. Имеются данные о том, что воздействие ПФАС может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья человека.

Первичная энергия

Энергия, воплощённая в природных ресурсах (таких как уголь, сырая нефть, солнечный свет или уран), не подвергшаяся антропогенному преобразованию или трансформации.

Передача технологий

Широкий набор процессов, охватывающих потоки ноу-хау, опыта и оборудования между различными заинтересованными сторонами.

Переломный момент

Критическая точка в развивающейся ситуации, которая приводит к новому и иногда необратимому развитию.

Перерасход

Ситуация, которая возникает, когда спрос человечества на биосферу превышает предложение или регенеративную способность. На глобальном уровне экологический дефицит и перерасход – одно и то же, поскольку нет чистого импорта ресурсов на планету.

Переселение (эмиграция)

Действие, связанное с переездом из одного места в другое, особенно в пределах страны.

Переходы

Нелинейные, систематические и фундаментальные изменения состава и функционирования социальной системы с изменениями структур, культур и практик.

Песчаные и пыльные бури

Песчаные и пыльные бури являются обычными метеорологическими опасностями в засушливых и полузасушливых регионах. Обычно они вызываются грозами или сильными градиентами давления, связанными с циклонами, которые увеличивают скорость ветра на большой территории. Эти сильные ветры поднимают в атмосферу большое количество песка и пыли с голой сухой почвы, унося их на сотни и тысячи километров. Около 40% аэрозолей в тропосфере (самый нижний слой атмосферы Земли) представляют собой частицы пыли от ветровой эрозии. Основными источниками этой минеральной пыли являются засушливые районы Северной Африки, Аравийского полуострова, Центральной Азии и Китая. Для сравнения, Австралия, Америка и Южная Африка вносят незначительный, но всё же важный вклад. Глобальные оценки выбросов пыли, в основном полученные на основе имитационных моделей, варьируются от одной до трёх гигатонн в год.

Питательные вещества

Примерно 20 химических элементов, которые, как известно, необходимы для роста живых организмов, включая азот, серу, фосфор и углерод.

Планетарные границы

Рамки, разработанные для определения безопасного рабочего пространства для человечества для международного сообщества, включая правительства на всех уровнях, международные организации, гражданское общество, научное сообщество и частный сектор, в качестве предварительного условия устойчивого развития.

Планирование землепользования

Систематическая оценка земельного и водного потенциала, альтернативных моделей землепользования и других физических, социальных и экономических условий с целью выбора и принятия вариантов землепользования, наиболее выгодных для землепользователей.

Планирование землепользования включает систематическую оценку экологических, экономических и социальных воздействий ряда потенциальных видов использования земли с целью принятия решения об оптимальной схеме землепользования. Планирование землепользования и систематическое природоохранное планирование редко использовались в явном виде как инструмент в глобальных сценариях.

Пласт морских водорослей

Обилие морских растений, похожих на траву, обычно на мелководных, песчаных или илистых участках морского дна.

Пластификатор

Вещество (обычно растворитель), добавляемое к синтетической смоле для придания или повышения пластичности и гибкости, а также для уменьшения хрупкости.

Плата за экологические услуги/плата за экосистемные услуги (ПЭУ)

Соответствующие механизмы согласования спроса на экологические услуги со стимулами для землепользователей, чьи действия изменяют предложение этих экологических услуг.

Пневмония

Пневмония – бактериальная, вирусная или грибковая инфекция одной или обеих сторон лёгких, которая вызывает заполнение воздушных мешков или альвеол лёгких жидкостью или гноем. Симптомы могут быть лёгкими или серьёзными и могут включать кашель с мокротой (слизистое вещество), лихорадку, озноб и затруднённое дыхание. На степень серьёзности пневмонии влияют многие факторы, например, тип микроба, вызывающего инфекцию лёгких, ваш возраст и общее состояние здоровья. Пневмония, как правило, более серьёзна для детей в возрасте до пяти лет, взрослых старше 65 лет, людей с определёнными заболеваниями, такими как сердечная недостаточность, диабет или ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь лёгких), или людей со слабой иммунной системой из-за ВИЧ/СПИД, химиотерапии (лечение рака) или процедур трансплантации стволовых клеток крови и костного мозга.

Побочный эффект роста

Передача роста из одного региона в другой.



Поверхностная вода

Вся вода естественным образом открытая атмосфере, включая реки, озёра, водохранилища, ручьи, моря и лиманы. Этот термин также охватывает источники, колодцы или другие водосборники, на которые непосредственно влияют поверхностные воды.

Подводные горы

Горы под водой, образованные вулканической активностью.

Подкисление (закисление)

Изменение естественного химического баланса, вызванное увеличением концентрации кислотных элементов.

Подкисление океана

Термин, используемый для описания значительных изменений химического состава океана. Это происходит, когда углекислый газ (или CO₂) поглощается океаном и вступает в реакцию с морской водой с образованием кислоты. Хотя CO₂ естественным образом перемещается между атмосферой и океанами, увеличение количества CO₂, выбрасываемого в атмосферу, в основном в результате деятельности человека (например, от сжигания ископаемого топлива), приводит к увеличению количества CO₂, поглощаемого океаном, что приводит к более кислой морской воде.

Подщелачивание

Процесс, снижающий количество кислоты в растворе. В медицине пациентам можно давать щёлочь, такую как бикарбонат натрия, для снижения высокого уровня кислоты в крови или моче, который может быть вызван определёнными лекарствами или условиями.

Политик

Член департамента правительства, законодательного органа или другой организации, ответственный за разработку новых правил, законов и т.д.

Политика

Любая форма вмешательства или реакции общества. Она включает не только заявления о намерениях, но и другие формы вмешательства, такие как использование экономических инструментов, создание рынка, субсидии, институциональная реформа, правовая реформа, децентрализация и институциональное развитие. Политику можно рассматривать как инструмент управления. Когда такое вмешательство осуществляется государством, оно называется государственной политикой.

Политика в области окружающей среды

Политика, направленная на решение экологических проблем и вызовов.

Политика ограничения и торговли квотами на выбросы

Система регулирования или управления, которая устанавливает целевой уровень выбросов или использования природных ресурсов и после распределения долей в этой квоте позволяет торговать этими разрешениями, определяя их цену.

Полицентрический

Именуемый множеством центров, особенно руководящих или контролирующих.

Полное геномное секвенирование

Лабораторный процесс, используемый для определения почти всех из примерно 3 миллиардов нуклеотидов полной последовательности ДНК человека, включая нескончаемую последовательность.

Порог

Уровень масштабности системного процесса, на котором происходят внезапные или быстрые изменения. Точка или уровень, на котором появляются новые свойства в экологической, экономической или другой системе, что делает недействительными прогнозы, основанные на математических соотношениях, применимых на более низких уровнях.

Портал данных ГЭП (ныне Обзоратель экологических данных)

Источник наборов данных, используемых ЮНЕП и её партнёрами в докладе «Глобальная экологическая перспектива» и других комплексных экологических оценках. Его онлайн-база данных содержит более 500 различных переменных, включая национальную, субрегиональную, региональную и глобальную статистику, а также наборы геопространственных данных (карт), охватывающих такие темы, как пресная вода, население, леса, выбросы, климат, бедствия, здоровье и ВВП.

Предварительное оповещение

Предоставление своевременной и эффективной информации через определённые учреждения, которая позволяет лицам, подвергающимся опасности, принимать меры, чтобы избежать или уменьшить свой риск и подготовить эффективные ответные меры.

Предоставление услуг

Продукты, полученные из экосистем, включая, например, генетические ресурсы, продукты питания и волокна, а также пресную воду.

Предосторожный подход/принцип

Предосторожный подход или принцип предосторожности гласит, что если действие или политика предполагают риск причинения вреда населению или окружающей среде, при отсутствии научного консенсуса в отношении того, что действие или политика вредны, бремя доказательства того, что это не так, падает на тех, кто их предпринимает.

Преждевременные смерти

Смерти произошедшие раньше из-за фактора риска, чем это было бы при отсутствии этого фактора риска.

Прибрежный

Связанный или расположенный на берегу естественного водотока, обычно реки, но иногда озера, приливной воды или закрытого моря.

Пригородный

(Особенно в Африке), обозначенные или расположенные в районе, непосредственно прилегающем к городу или городской зоне.



Прилов (случайный вылов)

Нежелательная рыба и другие морские существа, пойманные во время коммерческого лова другого вида.

Природная инфраструктура

Стратегически спланированная и управляемая сеть естественных земель, таких как леса и водно-болотные угодья, рабочие ландшафты и другие открытые пространства, которая сохраняет или увеличивает ценности и функции экосистем и обеспечивает связанные выгоды для населения.

Природные ресурсы

Материалы или вещества, такие как полезные ископаемые, леса, вода и плодородные земли, встречающиеся в природе и которые могут быть использованы для экономической выгоды.

Природный капитал

Природные активы в их роли обеспечения вводимых природных ресурсов и экологических услуг для экономического производства. Природный капитал включает землю, полезные ископаемые и ископаемое топливо, солнечную энергию, воду, живые организмы и услуги, предоставляемые взаимодействием всех этих элементов в экологических системах.

Прогноз

Попытка составить описание ожидаемого будущего или само описание, например, «завтра будет 30°C, поэтому мы пойдём на пляж».

Продовольственная безопасность

Физический и экономический доступ к продовольствию, отвечающему диетическим потребностям людей, а также их предпочтениям в еде.

Продовольственная система

Продовольственные системы обычно представляют собой набор видов деятельности, от производства до потребления. Это широкая концепция, охватывающая продовольственную безопасность и её компоненты – наличие, доступ и использование – и включающая социальные и экологические результаты этой деятельности. Продовольственные системы в развивающихся странах в значительной степени изменились в результате глобализации. Это изменение открывает огромные возможности для работников пищевой промышленности, чтобы получить доступ к новым и лучшим местам работы. Тем не менее, мелкие производители продуктов питания и другие работники пищевой промышленности всё ещё слишком часто лишены льгот, предоставляемых пищевыми предприятиями.

Проекция

Попытка составить описание будущего с учётом предположений об определённых предварительных условиях или самого описания, например, «если завтра будет 30°C, мы пойдём на пляж».

Птеригиум

Рост конъюнктивы или слизистой оболочки, покрывающей белую часть глаза, над роговицей. Роговица – прозрачное

переднее покрытие глаза. Это доброкачественное или нераковое новообразование часто имеет форму клина. Птеригиум обычно не вызывает проблем и не требует лечения, но его можно удалить, если он мешает вашему зрению.

Радиационное воздействие

Мера чистого изменения в энергетическом балансе Земли с космосом, то есть изменение приходящей солнечной радиации за вычетом исходящей земной радиации.

Разрастание городов

Децентрализация городского ядра за счёт неограниченного распространения рассредоточенной застройки за пределы городской окраины, где низкая плотность жилой и коммерческой застройки усугубляет фрагментацию полномочий по землепользованию.

Распространение политики

Процесс принятия, копирования, реализации политики в других областях, регионах или секторах.

Растительный покров

Физическое покрытие земли, обычно выражаемое в виде растительного покрова или его отсутствия. Находится под влиянием, но не является синонимом землепользования.

Регулирующие услуги

Преимущества, полученные от регулирования экосистемных процессов, включая, например, регулирование климата, воды и некоторых заболеваний человека.

REDD/REDD+

Снижение выбросов в результате обезлесения и деградации лесов в развивающихся странах (REDD). REDD+ включает улучшение существующих лесов и увеличение лесного покрова. Для достижения этих целей политика должна быть направлена на увеличение накоплений углерода путем предоставления финансирования и инвестиций в этих областях.

Резкое изменение

Изменения, происходящие так быстро и неожиданно, что человеческие или природные системы испытывают трудности с адаптацией к ним.

Речная фрагментация

Степень, в которой сообщаемость рек и режимы стока были изменены, как правило, плотинами и водохранилищами.

Речной

Относящийся к реке или берегу реки или расположенный на них; прибрежный.

Рыночные/экономические стимулы

Рыночные подходы или стимулы обеспечивают постоянные стимулы, как денежные, так и почти денежные, чтобы побудить загрязняющие субъекты сокращать выбросы вредных веществ. В результате, рыночные подходы создают стимул для частного сектора включать меры по борьбе с загрязнением в решения о производстве или потреблении, и вводить новшества



таким образом, чтобы постоянно искать наименее затратный метод борьбы с загрязнением.

Рыночный инструмент

Рыночные инструменты охватывают ряд мер и подходов. По сути, это политические меры, которые оказывают влияние на результаты через их влияние на затраты и прибыль. В руках политиков они могут повлиять на работу существующих рынков или создать новые. Их обычно также называют «экономическими» инструментами, поскольку они приписывают ценность активам и напрямую влияют на решения, основанные на соотношении цены и дохода.

Сахель

Свободно очерченная полоса переходной растительности, отделяющая пустыню Сахару от тропических саванн на юге. Этот регион используется для земледелия и выпаса скота и из-за сложных экологических условий на границе пустыни регион очень чувствителен к изменениям земного покрова, вызванным деятельностью человека. Он включает части Сенегала, Гамбии, Мавритании, Мали, Нигера, Нигерии, Буркина-Фасо, Камеруна и Чада.

Сверху-вниз

Используется для обозначения ситуации, в которой решения принимаются несколькими людьми, облеченными властью, а не людьми, на которых эти решения влияют.

Связывание углерода

Процесс увеличения содержания углерода в резервуаре, отличном от атмосферы.

Секвестрация

В ГЭП-5 секвестрация относится к улавливанию диоксида углерода таким образом, чтобы предотвратить его выброс в атмосферу в течение определённого периода времени.

Серая вода

Вода, на качество которой негативно повлияло использование человеком в промышленности, сельском хозяйстве или внутри страны. След «серой воды» продукта является показателем загрязнения пресной воды, которое может быть связано с производством продукта по всей его цепочке поставок. Он определяется как объём пресной воды, необходимый для ассимиляции нагрузки загрязняющих веществ на основе естественных фоновых концентраций и существующих стандартов качества окружающей воды. Он рассчитывается как объём воды, необходимый для разбавления загрязняющих веществ до такой степени, чтобы качество воды оставалось выше согласованных стандартов качества воды.

Синергия (взаимодействие)

Возникает, когда два или более процесса, организаций, веществ или других агентов взаимодействуют таким образом, что результат больше, чем сумма их отдельных эффектов.

Система

Совокупность составных частей, которые взаимодействуют друг с другом в пределах некоторых границ.

Система Земли

Система Земли – сложная социально-экологическая система, состоящая из взаимодействующих физических, химических, биологических и социальных компонентов и процессов, определяющих состояние и эволюцию планеты и жизни на ней.

Системные инсектициды фипронил

Фенилпирозол фипронил – инсектициды с системными свойствами. Их физико-химические характеристики, в основном оцениваемые с точки зрения коэффициента распределения октанола в воде (Kow) и константы диссоциации (pKa), позволяют им проникать в ткани растения и перемещаться во все его части. Независимо от способа применения и пути проникновения в растение, они перемещаются по всем тканям растения, что делает их токсичными для любых насекомых (и, возможно, других организмов), которые питаются растением. Они напрямую защищают растение от повреждения травоядными насекомыми (в основном питающимися соками) и косвенно защищают от повреждения вирусами растений, передаваемыми насекомыми.

Системы мониторинга и информации на уровне сообществ (CBMIS)

Этот термин относится к инициативам коренных народов и местных общественных организаций по мониторингу благосостояния своих общин, а также состояния их территорий и природных ресурсов с применением сочетания традиционных знаний и новаторских инструментов и подходов.

Системы монокультурного земледелия

Культивирование или выращивание одной культуры или организма, особенно на сельскохозяйственных или лесных угодьях.

Сквозной (общий) вопрос

Проблема, которую невозможно адекватно понять или объяснить без ссылки на взаимодействие нескольких её измерений, обычно определяемых отдельно.

Скотоводство

Разведение домашних животных как основное средство добычи ресурсов.

Смертность от всех причин

Все случаи смерти среди населения, независимо от причины. Измеряется в клинических испытаниях и используется как показатель безопасности или опасности вмешательства.

Снижение риска бедствий

Концептуальная структура элементов, предназначенных для минимизации уязвимости к бедствиям во всём обществе, чтобы избежать (предотвратить) или ограничить (смягчение последствий и готовность) неблагоприятные воздействия опасностей в широком контексте устойчивого развития.

Снизу-вверх

От самого нижнего уровня иерархии или процесса к верхнему.



Совместная экономика

Одноранговая деятельность по получению, предоставлению или совместному использованию доступа к товарам и услугам, координируемая через онлайн-сервисы на уровне сообщества.

Создание потенциала

Процесс, посредством которого отдельные лица, организации и общества получают, укрепляют и поддерживают возможности для постановки и достижения своих собственных целей развития с течением времени.

Сопrotивление

Способность системы противостоять ударам различных факторов без смещения из её текущего состояния.

Состояние окружающей среды

Те аспекты здоровья и болезней человека, которые определяются факторами окружающей среды. Оно также относится к теории и практике оценки и контроля факторов окружающей среды, потенциально способных повлиять на здоровье. Состояние окружающей среды включает в себя как прямое патологическое воздействие химических веществ, радиации и некоторых биологических агентов, так и воздействие, часто косвенное, на здоровье и благополучие широкой физической, психологической, социальной и эстетической среды. В состоянии окружающей среды входят жилищное строительство, городское развитие, землепользование и транспорт.

Сохранение

Защита, уход, управление и поддержание экосистем, местообитаний, видов и популяций диких животных, в пределах или за пределами их естественной среды, с целью сохранения естественных условий для их долгосрочного сохранения.

Социальная сеть

Социальная структура, состоящая из набора субъектов, таких как отдельные лица или организации, и связей между этими субъектами, таких как отношения, связи или взаимодействия.

Социально-экономический

Связанные с сочетанием социальных и экономических факторов или включающие их в себя.

Социальные удобства

Относятся к местам, зданиям или объектам инфраструктуры, которые должны использоваться совместно и стать местами сближения местных и окружающих сообществ. Для деревень и поселений стало основной необходимостью иметь хорошо построенные и полные социальные объекты на благо местных и близлежащих сообществ, чтобы облегчить им выполнение социальных функций и мероприятий, что, в свою очередь, поможет сформировать единое, гармоничное, развитое, динамичное и прогрессивное общество.

Социальные экологические системы

Сложные адаптивные системы, состоящие из множества взаимодействующих различных человеческих и нечеловеческих существ. Они приспособляются к

изменениям в своей среде, в результате меняется их среда.

Справедливость

Справедливость прав, распределения и доступа. В зависимости от контекста может относиться к доступу к ресурсам, услугам или энергии.

Средства существования

(То, как кто-то зарабатывает) деньги, которые люди должны платить за еду, жилье, одежду и т.д.

Срок службы (в атмосфере)

Приблизительное количество времени, которое требуется для того, чтобы концентрация атмосферного загрязнителя вернулась к фоновому уровню (при условии прекращения выбросов) в результате преобразования в другое химическое соединение или выброса из атмосферы через сток. Срок службы в атмосфере может варьироваться от часов или недель (сульфатные аэрозоли) до более века (ХФУ).

Статистика окружающей среды

Статистические данные, описывающие состояние и тенденции в окружающей среде, охватывающие среды природной среды (воздух/климат, вода, земля/почва), живые организмы в этих средах и населённые пункты.

Стойкие органические загрязнители (СОЗ)

Химические вещества, которые сохраняются в окружающей среде, биоаккумулируются через пищевую сеть и создают риск неблагоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Сток

Часть дождевой воды, талого снега или поливной воды, которая течёт по поверхности земли и, в конечном итоге, возвращается в ручьи. Сточные воды могут собирать загрязнители с воздуха или суши и переносить их в водоприёмники.

В вопросах качества воды относится к жидким отходам (очищенным или необработанным), сбрасываемым в окружающую среду из таких источников, как промышленные процессы и очистные сооружения.

Столб воды

Воображаемый столб, проходящий через водоём от дна до поверхности.

Стратегическая экологическая оценка (СЭО)

Ряд аналитических и коллективных подходов, направленных на интеграцию экологических соображений в политики, планы и программы и оценку взаимосвязи с экономическими и социальными соображениями. СЭО проводится для планов, программ и политик. Она помогает лицам, принимающим решения, лучше понять, как взаимосвязаны экологические, социальные и экономические соображения.

Стратегия достижения гендерного равенства

Стратегия достижения гендерного равенства – избранная стратегия системы Организации Объединённых Наций для обеспечения большего равенства женщин и девочек по отношению к мужчинам и мальчикам. Стратегия



достижения гендерного равенства, это процесс оценки последствий для женщин и мужчин любых запланированных действий, включая законодательство, политику или программы, во всех областях и на всех уровнях. Это способ сделать проблемы и опыт как женщин, так и мужчин неотъемлемым аспектом разработки, реализации, мониторинга и оценки политик и программ во всех политических, экономических и социальных сферах, чтобы женщины и мужчины получали равные выгоды, а неравенство не сохранялось. Конечная цель – достижение гендерного равенства.

Струйное течение

Узкая переменная полоса очень сильных преимущественно западных воздушных потоков, окружающих земной шар на высоте нескольких миль над землёй. Обычно в северном и южном полушариях есть два или три струйных течения.

Сценарий

Описание того, как может разворачиваться будущее, основанное на предположениях «если-то», обычно состоящее из представления исходной ситуации, описания ключевых движущих сил и изменений, которые приведут к определённому состоянию в будущем. Например, «учитывая, что мы отдыхаем на побережье, если завтра будет 30°C, мы пойдём на пляж».

Таксономия

Система вложенных категорий (таксонов), отражающих эволюционные отношения или морфологические сходства.

Твёрдые частицы (PM)

Крошечные твёрдые частицы или капли жидкости, взвешенные в воздухе.

Теория изменений

Метод, который объясняет, каким образом данное вмешательство или набор вмешательств, как ожидается, приведёт к конкретным изменениям в развитии, на основе причинно-следственного анализа, основанного на имеющихся данных.

Термохалинная циркуляция

Крупномасштабная циркуляция в океане, обусловленная плотностью, вызванная различиями в температуре и солёности. В Северной Атлантике термохалинная циркуляция состоит из тёплых поверхностных вод, текущих на север, и холодных глубинных вод, текущих на юг, что приводит к чистому переносу тепла к полюсам. Поверхностные воды опускаются в сильно ограниченных регионах опускания, расположенных в высоких широтах. Также называется (глобальной) конвейерной лентой океана или меридиональной опрокидывающейся циркуляцией.

Технология

Физические артефакты или совокупность знаний, выражением которых они являются. Примерами являются сооружения для забора воды, такие как трубчатые колодцы, технологии возобновляемой энергии и традиционные знания. Технологии и институты

взаимосвязаны. Любая технология имеет набор практик, правил и положений, касающихся её использования, доступа, распространения и управления.

Техносад (TechnoGarden)

Сценарий TechnoGarden изображает глобально связанный мир, сильно полагающийся на технологии и хорошо управляемые, часто спроектированные экосистемы для предоставления экосистемных услуг.

Топография

Изучение или подробное описание особенностей поверхности региона.

Торфяник

Торфяники, это тип водно-болотных угодий, которые встречаются почти в каждой стране на Земле и в настоящее время покрывают 3% поверхности суши. Термин «торфяник» относится к торфяной почве и водно-болотным угодьям, растущим на её поверхности.

Точка приложения влияния

Место в структуре системы, где относительно небольшое количество силы может повлиять на изменение. Это точка низкого рычага, если небольшое усилие вызывает небольшое изменение в поведении системы, или точка высокого рычага, если небольшое усилие вызывает большое изменение.

Точное (прецизионное) земледелие

Включает в себя наблюдение, оценку воздействия и своевременное стратегическое реагирование на мелкомасштабные вариации причинных компонентов сельскохозяйственного производственного процесса. Таким образом, точное земледелие может охватывать широкий круг сельскохозяйственных предприятий, от управления молочным стадом до садоводства и выращивания полевых культур. Эта философия также может быть применена к до- и пост-производственным аспектам сельскохозяйственных предприятий.

Традиционные или местные экологические знания

Совокупность знаний, ноу-хау, практик или представлений, поддерживаемых или развиваемых людьми с обширной историей взаимодействия с природной средой.

Транспирация

Потеря водяного пара частями растений, особенно листьями, а также стеблями, цветами и корнями.

Трансформативная педагогика

Прогрессивный образовательный подход, включающий в себя педагогику, основанную на демократическом конструктивизме, для продвижения социальной справедливости и демократических идеалов с целью преобразования учащихся и общества. Трансформативная педагогика даёт учащимся возможность участвовать в диалоге для совместного конструирования смысла из учебных материалов и опыта посредством исследовательского подхода (в отличие от того, что Пауло Фрейре называет «банковской» ориентацией). Она также способствует личному опыту, диалогической педагогике и согласованию образования с социальной справедливостью.



Трансформационное изменение

Процесс, посредством которого достигаются и поддерживаются положительные результаты развития с течением времени за счёт институционализации политик, программ и проектов в рамках национальных стратегий. Следует отметить, что оно воплощает концепцию институционально устойчивых результатов: постоянство достижений во времени. Оно делается для того, чтобы исключить кратковременное, преходящее воздействие.

Трансформация

Состояние прохождения трансформации. В контексте ГЭП-5 трансформация относится к серии действий, которые исследуют возможности прекратить делать то, что тянет систему Земли в неправильном направлении, и в то же время предоставляет ресурсы, возможности и благоприятную среду для всего, что согласовано с видением устойчивого мира.

Триллион

10^{12} (1 000 000 000 000).

Тропосферный озон

Озон на дне атмосферы и уровень воздействия на людей, сельскохозяйственные культуры и экосистемы. Также известен как приземный озон.

Трофический уровень

Последовательные этапы питания, представленные звеньями пищевой цепи. Первичные продуценты (фитопланктон) составляют первый трофический уровень, травоядный зоопланктон – второй, хищные организмы – третий трофический уровень.

Тяжёлые металлы

Подмножество элементов, проявляющих металлические свойства, включая переходные металлы и полуметаллы (металлоиды), такие как мышьяк, кадмий, хром, медь, свинец, ртуть, никель и цинк, которые связаны с загрязнением и потенциальной токсичностью.

Удобрение углеродом

Эффект удобрения CO_2 начинается с усиленной фотосинтетической фиксации CO_2 . Неструктурные углеводы имеют тенденцию накапливаться в листьях и других органах растений в виде крахмала, растворимых углеводов или полифруктозанов, в зависимости от вида растения. В некоторых случаях может иметь место обратное ингибирование фотосинтеза, связанное с накоплением неструктурных углеводов. Повышенное накопление углеводов, особенно в листьях, может свидетельствовать о том, что культурные растения, выращиваемые в условиях обогащённого CO_2 , не могут быть полностью адаптированы для полного использования преимуществ повышенного содержания CO_2 . Это может быть связано с тем, что растения, обогащённые CO_2 , не имеют адекватного стока (недостаточная способность к росту) или не обладают способностью загружать флоэму и перемещать растворимые углеводы. Улучшение использования фотоассимилятов должно быть одной из целей создания сортов в будущем

Улучшенная питьевая вода

«Улучшенные» источники питьевой воды включают водопроводную воду в домах; водопроводную воду во дворах/на участках; общественные краны или стояки; трубчатые колодцы или скважины; защищённые выкопанные колодцы; защищённые источники и дождевую воду.

Улучшенная санитария

«Улучшенная» санитария включает туалеты со смывом; водопроводные канализационные системы; септики; смыв/насыпной смыв в туалетах с выгребной ямой; улучшенные вентилируемые туалеты с выгребной ямой; выгребные ямы с перекрытием; компостирующие туалеты.

Умеренный регион

Регион, в котором климат подвержен сезонным изменениям температуры и влажности. Умеренные регионы Земли лежат в основном между 30° и 60° широты в обоих полушариях.

Умные города

Умный город – обозначение, данное городу, который включает в себя информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) для повышения качества и производительности городских услуг, таких как энергия, транспорт и коммунальные услуги, с целью сокращения потребления ресурсов, потерь и общих затрат. Главная цель умного города – повысить качество жизни своих граждан с помощью умных технологий.

Управление лесным хозяйством

Процессы планирования и внедрения практик управления и использования лесов и других покрытых лесной растительностью земель, направленные на достижение конкретных экологических, экономических, социальных или культурных целей.

Управление на основе устойчивости

Сосредоточение внимания на процессах, которые необходимы для способности кораллов противостоять воздействиям климатического стресса (сопротивляемость) и восстанавливаться (пополнение, выживание при росте) после серьёзных воздействий.

Управление рисками стихийных бедствий

Применение политик и стратегий снижения риска бедствий для предотвращения рисков новых бедствий, снижения рисков существующих бедствий и управления остаточными рисками, способствуя повышению устойчивости и сокращению потерь. Действия по управлению рисками стихийных бедствий можно разделить на следующие категории: управление рисками перспективных стихийных бедствий, корректирующее управление рисками стихийных бедствий и компенсационное управление рисками стихийных бедствий (также называемое управлением остаточными рисками).

Управление экосистемой

Подход к поддержанию или восстановлению состава, структуры, функции и предоставления услуг естественных и изменённых экосистем для достижения



устойчивости. Он основан на адаптивном, совместно разработанном видении желаемых будущих условий, объединяющем экологические, социально-экономические и институциональные перспективы, применяется в географических рамках и определяется, в первую очередь, естественными экологическими границами.

Управление

Акт, процесс или власть управления организацией общества. Например, есть управление через государство, рынок или через группы гражданского общества и местные организации. Управление осуществляется через институты: законы, системы прав собственности и формы социальной организации.

Урбанизация

Увеличение доли населения, проживающего в городах.

Урбанизм

Интеграция городского и сельского развития с точки зрения устойчивого использования ресурсов и сближения благосостояния людей.

Урожай

(Общее количество собранных) растений, таких как зерно, фрукты или овощи, выращенные в больших количествах.

Устойчивое развитие

Развитие, отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Устойчивое сельское хозяйство

Устойчивое сельское хозяйство делает упор на методы и процессы, повышающие продуктивность почвы, сводя к минимуму вредное воздействие на климат, почву, воду, воздух, биоразнообразие и здоровье человека. Оно направлено на минимизацию использования ресурсов из невозобновляемых источников и продуктов на основе нефти и их замену на материалы из возобновляемых источников. Оно ориентировано на местных жителей и их потребности, знания, навыки, социально-культурные ценности и институциональные структуры. Это гарантирует, что основные потребности нынешнего и будущих поколений в питании будут удовлетворены как в количественном, так и в качественном отношении. Оно обеспечивает долгосрочную занятость, достаточный доход, достойные и равные условия труда и жизни для всех, кто участвует в цепочках создания стоимости в сельском хозяйстве. Оно выявляет уязвимость сельскохозяйственного сектора к неблагоприятным природным условиям (например, климату), социально-экономическим факторам (например, сильным колебаниям цен) и другим рискам.

Устойчивое управление лесами

Курирование и использование лесов и лесных земель таким образом и с такой скоростью, которые поддерживают их биоразнообразие, продуктивность, способность к регенерации, жизнеспособность и потенциал для выполнения в настоящее время и в будущем соответствующих экологических, экономических и социальных функций на местном уровне, на

национальном и глобальном уровнях, при этом не наносит ущерба другим экосистемам.

Устойчивость (жизнестойкость)(экологическая)

Способность системы поглощать нарушения и реорганизовываться при изменении, чтобы по-прежнему сохранять в основном те же функции, структуру, идентичность и обратную связь.

Устойчивость к противомикробным препаратам

Способность микроорганизма (например, бактерий, вирусов и некоторых паразитов) препятствовать действию противомикробных средств (например, антибиотиков, противовирусных и противомаларийных средств). В результате, стандартные методы лечения становятся неэффективными, инфекции сохраняются и могут распространяться.

Устойчивость экосистемы

Уровень нарушения, которое экосистема может выдержать, не переступая порогового уровня, чтобы стать другой структурой или обеспечить другие результаты. Устойчивость зависит от экологической динамики, а также от организационной и институциональной способности человека понимать эту динамику, управлять ею и реагировать на неё.

Устойчивость

Характеристика или состояние, при котором потребности нынешнего населения могут быть удовлетворены без ущерба для способности будущих поколений или населения в других местах удовлетворять свои потребности.

Ухудшение окружающей среды

Ухудшение состояния окружающей среды – ухудшение качества окружающей среды в результате концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде и других видов деятельности и процессов, таких как ненадлежащее землепользование и стихийные бедствия.

Учёт материальных потоков

Количественная оценка всех материалов, используемых в хозяйственной деятельности. Он учитывает все материалы, мобилизованные во время добычи материалов, и материалы, фактически используемые в экономических процессах, измеренные с точки зрения их массы.

Уязвимость

Неотъемлемая черта людей из группы риска. Это функция воздействия, чувствительности к воздействиям конкретного объекта, подвергающегося воздействию (например, водораздел, остров, дом, деревня, город или страна), а также способности или неспособности справиться или адаптироваться. Она многомерна, многопрофильна, многосекторальна и динамична. Подверженность воздействию таких опасностей, как засуха, конфликты или резкие колебания цен, а также лежащих в основе социально-экономических, институциональных и экологических условий.



Фенология

Изучение циклических и сезонных природных явлений, особенно в отношении климата, растений и животных.

Фитопланктон

Микроскопически маленькие растения, которые плавают или еле заметно плывут в пресных или солёных водоёмах.

Фотокератит

Болезненное состояние глаз, которое возникает, когда ваш глаз подвергается воздействию невидимых энергетических лучей, называемых ультрафиолетовыми (УФ) лучами, либо от солнца, либо от искусственного источника.

Фотоконъюнктивит

Воспаление конъюнктивы глаза, вызванное воздействием ультрафиолета.

Фрагментация среды обитания

Изменение среды обитания, приводящее к пространственному отделению единиц среды обитания от предыдущего состояния большей непрерывности.

Фрирайд (бесплатное использование)

Фрирайд возникает, когда одна фирма (или физическое лицо) получает выгоду от действий и усилий другой, не оплачивая и не разделяя издержки. Например, магазин розничной торговли может сначала взять на себя расходы на обучение своего персонала, чтобы те могли продемонстрировать потенциальным покупателям, как работает конкретный кухонный прибор. Это может быть сделано для расширения своих продаж. Тем не менее, клиенты могут позже купить продукт у другого розничного продавца, продающего этот товар по более низкой цене, поскольку его бизнес-стратегия не предусматривает затрат на обучение и демонстрацию. Этот второй розничный торговец рассматривается как «безбилетник» в отношении усилий и затрат, понесённых первым ритейлером. Если такая ситуация сохранится, у первого продавца не будет стимула продолжать.

Функция экосистемы

Внутренняя характеристика экосистемы, связанная с набором условий и процессов, посредством которых экосистема поддерживает свою целостность (например, первичная продуктивность, пищевая цепь и биогеохимические циклы). Функции экосистемы включают такие процессы, как разложение, производство, круговорот питательных веществ и перемещение питательных веществ и энергии.

Хлорорганическое соединение

Любое из класса органических химических соединений, содержащих углерод, водород и хлор, таких как диоксины, полихлорированные дифенилы (ПХД) и некоторые пестициды, как ДДТ.

Хлорфторуглероды (ХФУ)

Группа химических веществ, состоящих из хлора, фтора и углерода, высоколетучих и малотоксичных, широко используемых в прошлом в качестве хладагентов, растворителей, пропеллентов и пенообразователей. Хлорфторуглероды обладают потенциалом и разрушения

озонового слоя, и глобального потепления.

Цели развития тысячелетия (ЦРТ)

Восемь целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, которые варьируются от сокращения вдвое крайней нищеты до прекращения распространения ВИЧ/СПИД и обеспечения всеобщего начального образования к 2015 году, сформировали план, согласованный всеми странами мира и всеми ведущими мировыми лидирующими институтами развития.

Циркулярная экономика (круговая, замкнутого цикла)

Циркулярная экономика – системный подход к производственным процессам и экономической деятельности, позволяющий используемым ресурсам сохранять свою максимальную ценность как можно дольше. Ключевыми соображениями при внедрении экономики замкнутого цикла являются сокращение и переосмысление использования ресурсов, а также стремление к долговечности, возобновляемости, возможности повторного использования, ремонтируемости, заменяемости, возможности модернизации для используемых ресурсов и продуктов.

Частный сектор

Частный сектор – часть экономики страны, которая состоит из отраслей и коммерческих компаний, которые не принадлежат или не контролируются государством.

Человеческий след

Воздействие человеческой деятельности, измеряемое с точки зрения площади биологически продуктивных земель и воды, необходимых для производства потребляемых товаров и ассимиляции образующихся отходов.

Человеческое благополучие

Степень, в которой люди могут жить той жизнью, которую они имеют основания ценить; возможности, которые есть у людей для реализации своих стремлений. Основные компоненты благополучия человека включают: безопасность, удовлетворение материальных потребностей, здоровье и социальные отношения.

Человеческое здоровье

Здоровье, это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней или недугов.

Чёрный углерод

Аэрозоль, определяемый на основе измерения поглощения света, химической активности или термостабильности. Чёрный углерод образуется в результате неполного сгорания ископаемого топлива, биотоплива и биомассы и выбрасывается как часть антропогенной и естественной сажи. Он состоит из чистого углерода в нескольких связанных формах. Чёрный углерод нагревает Землю, поглощая солнечный свет и повторно излучая тепло в атмосферу, а также уменьшая альбедо (способность отражать солнечный свет) при осаждении на снежных и ледяных поверхностях.

Чикунгунья

Чикунгунья – вирусное заболевание, передающееся человеку инфицированными комарами. Это вызывает жар



и сильную боль в суставах. Другие симптомы включают мышечную боль, головную боль, тошноту, усталость и сыпь.

Чистая первичная продукция (ЧПП)

Скорость, с которой все растения в экосистеме производят чистую полезную химическую энергию. Некоторая чистая первичная продукция направляется на рост и воспроизводство первичных производителей, тогда как некоторая часть потребляется травоядными животными.

Чрезмерная эксплуатация

Чрезмерная добыча сырья без учёта долгосрочных экологических последствий такого использования.

Чрезмерный выпас

Чрезмерный выпас (кормление скота), наносящий ущерб пастбищам.

Чужеродные виды (также неместные, некоренные, иностранные, экзотические)

Виды, случайно или намеренно занесённые за пределы нормального ареала.

Эвапотранспирация

Комбинированная потеря воды за счёт испарения из почвы или поверхностных вод и транспирации из растений и животных.

Эвтрофикация

Ухудшение качества воды или земли из-за обогащения питательными веществами, в первую очередь азотом и фосфором, что приводит к чрезмерному росту и разложению растений (в основном водорослей). Эвтрофикация озера обычно способствует его медленному превращению в болото и, в конечном итоге, в сушу. Эвтрофикация может быть ускорена деятельностью человека, которая ускоряет процесс старения.

Эвтрофикация океана

Процесс, обусловленный обогащением воды питательными веществами, особенно соединениями азота или фосфора, приводящий к: усилению роста первичного производства и биомассы водорослей; изменению баланса организмов; и ухудшению качества воды. Последствия эвтрофикации нежелательны, если они значительно ухудшают здоровье экосистем и биоразнообразие или устойчивое предоставление товаров и услуг. Азот и фосфор являются основными неорганическими питательными веществами, ответственными за эвтрофикацию морских вод. Азот и фосфор естественным образом встречаются в морских водах, переносятся с суши через ручьи, реки и стоки дождевой воды, а также в результате разложения органических материалов в воде.

Эквивалент углекислого газа (эквивалент CO₂ или CO₂-экв.)

Универсальная единица измерения, используемая для обозначения потенциала глобального потепления различных парниковых газов. Углекислый газ – природный газ, являющийся побочным продуктом

сжигания ископаемого топлива и биомассы, изменений в землепользовании и других промышленных процессов – является эталоном, по которому измеряются другие парниковые газы.

Эко-дизайн

Интеграция экологических аспектов при проектировании и разработке продукта с целью снижения неблагоприятного воздействия на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Экологическая оценка

Весь процесс объективной оценки и анализа информации, предназначенный для поддержки принятия экологических решений. Применяет суждения экспертов к существующим знаниям, чтобы дать научно достоверные ответы на вопросы, имеющие отношение к политике, с количественной оценкой, где это возможно, уровня уверенности. Снижает сложность, но повышает ценность за счёт обобщения, синтеза и построения сценариев, а также определяет консенсус, отделяя то, что известно и широко принято, от того, что неизвестно или не согласовано. Она делает научное сообщество более чувствительным к политическим потребностям, а политическое сообщество – к научной основе для действий.

Экологическая справедливость

Механизм подотчётности для защиты прав, предотвращения и наказания правонарушений, связанных с непропорциональным воздействием роста на бедные и уязвимые слои общества в результате роста загрязнения и деградации экосистемных услуг, а также несправедливого доступа и выгод от использования природных активов и добываемых ресурсов.

Экологические беженцы и внутренне перемещённые лица (ВПЛ)

Люди, которые были вынуждены покинуть свою традиционную среду обитания временно или навсегда из-за заметного нарушения окружающей среды (естественного или спровоцированного людьми), которое ставит под угрозу их существование или серьёзно влияет на качество их жизни. (Science for Peace [Наука во имя мира]) принадлежит к большей группе иммигрантов, известных как экологические беженцы. Экологические беженцы включают иммигрантов, вынужденных бежать из-за стихийных бедствий, как вулканы и цунами.

Экологические потоки

Количество, время и качество водных потоков, необходимых для поддержания пресноводных и эстуарных экосистем, а также средств существования и благополучия людей, зависящих от этих экосистем. Посредством реализации экологических потоков управляющие водными ресурсами стремятся достичь режима или схемы потока, обеспечивающего использование человеком и поддерживающего основные процессы, необходимые для поддержания здоровых речных экосистем.



Экологический след (воздействие на окружающую среду)

Влияние человека, компании, деятельности и т.д. на окружающую среду, например, количество природных ресурсов, которые они используют, и количество вредных газов, которые они производят.

Экологический след

Мера площади биологически продуктивных земель и воды, которые отдельный человек, население или деятельность использует для производства всех потребляемых ресурсов и для поглощения соответствующих отходов (таких как выбросы углекислого газа в результате использования ископаемого топлива) с использованием преобладающих технологий и методов управления ресурсами. Экологический след обычно измеряется в глобальных гектарах.

Экологическое давление

Давление в результате деятельности человека, приводящее к изменению состояния окружающей среды.

Экологическое образование

Процесс признания ценностей и прояснения концепций с целью развития навыков и отношений, необходимых для понимания и оценки взаимосвязи людей, их культуры и биофизического окружения. Экологическое образование также предполагает практику принятия решений и самостоятельную формулировку кодекса поведения по вопросам, касающимся качества окружающей среды.

Экологическое регулирование

Экологическое регулирование – средство, с помощью которого общество определяет цели и приоритеты, связанные с управлением природными ресурсами, и действует в соответствии с ними. Сюда входят правила, как формальные, так и неформальные, регулирующие поведение человека в процессе принятия решений, а также сами решения. Соответствующие правовые рамки на глобальном, региональном, национальном и местном уровнях являются предпосылкой хорошего экологического регулирования.

Экорегиян

Крупная экосистема, определяемая своеобразным географическим положением и получающая равномерное солнечное излучение и влагу.

Экосистема

Динамический комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов и их неживой среды, взаимодействующий как функциональная единица.

Экосистемный подход

Стратегия комплексного управления земельными, водными и живыми ресурсами, которая способствует сохранению и устойчивому использованию на справедливой основе. Экосистемный подход основан на применении соответствующих научных методов, ориентированных на уровни биологической организации, охватывающих существенную структуру, процессы, функции и взаимодействия между организмами и

их средой. Он признаёт, что люди с их культурным разнообразием являются неотъемлемым компонентом многих экосистем.

Экотуризм

Поездки, предпринятые для ознакомления с природными или экологическими качествами определённых участков или регионов, включая предоставление экологически чистых услуг для облегчения таких поездок.

Электрификация

Действие или процесс зарядки чего-либо электричеством.

Эль-Ниньо (также Эль-Ниньо-Южное колебание (ЭНСО))

В первоначальном смысле это тёплое течение, периодически протекающее вдоль побережья Эквадора и Перу, нарушая местное рыболовство. Это океаническое событие связано с колебаниями межтропического поверхностного давления и циркуляции в Индийском и Тихом океанах, называемое Южным колебанием. Это атмосферно-океаническое явление известно как Эль-Ниньо - Южное колебание. Во время явления Эль-Ниньо преобладающие пассаты ослабевают, а экваториальное противотечение усиливается, в результате чего теплые поверхностные воды в районе Индонезии текут на восток, перекрывая холодные воды течения Перу у берегов Южной Америки. Это событие оказывает большое влияние на ветер, температуру поверхности моря и характер осадков в тропической части Тихого океана. Оно имеет климатические последствия во всём Тихоокеанском регионе и во многих других частях мира. Противоположность явления Эль-Ниньо называется Ла-Нинья.

Эндокринный разрушитель

Внешнее вещество, препятствующее (имитируя, блокируя, ингибируя или стимулируя) функции(-ям) гормональной системы и, следовательно, вызывающее неблагоприятные последствия для здоровья в интактном организме или его потомстве, или (под-)популяциях.

Энергоёмкость

Отношение потребления энергии к экономическому или физическому объёму производства. На национальном уровне энергоёмкость, это отношение общего внутреннего потребления энергии или конечного потребления энергии к валовому внутреннему продукту или физическому выпуску. Более низкая энергоёмкость указывает на большую эффективность использования энергии.

Эпидемиология

Раздел медицины, занимающийся вопросами заболеваемости, распространения и возможного контроля заболеваний и других факторов, связанных со здоровьем.

Ячейка Хэдли

Ячейка с крупномасштабной атмосферной конвекцией, в которой воздух поднимается на экваторе и опускается на средних широтах, обычно около 30° северной или южной широты.





Опубликованная к четвёртой Ассамблее ООН по окружающей среде, шестая Глобальная экологическая перспектива (2019) Программы ООН по окружающей среде призывает лиц, принимающих решения, незамедлительно принять меры для решения насущных экологических проблем для достижения целей в области устойчивого развития, а также других согласованных на международном уровне экологических целей, как цели Парижского соглашения.

Программа ООН по окружающей среде представила первую Глобальную экологическую перспективу (ГЭП) в 1997 году. Объединив сообщество, состоящее из сотен учёных, рецензентов, сотрудничающих учреждений и партнёров, доклады ГЭП основываются на надёжных научных знаниях, чтобы предоставить правительствам, местным органам власти, предприятиям и отдельным лицам информацию, необходимую, чтобы к 2050 году вывести общество на путь по-настоящему устойчивого развития.

ГЭП-6 основывается на выводах предыдущих докладов ГЭП, включая шесть региональных оценок (2016г.), и описывает текущее состояние окружающей среды, иллюстрирует возможные будущие экологические тенденции и анализирует эффективность политик. Этот ведущий доклад показывает, как правительства могут направить мир на путь по-настоящему устойчивого будущего. В нём подчёркивается, что лицам, принимающим решения на всех уровнях, необходимы срочные и всеобъемлющие меры для достижения здоровой планеты со здоровыми людьми.

ООН 
окружающая среда

