ЮНЕП

ЕЭК ООН

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА

ГЭП-6

ДОКЛАД ОБ ОЦЕНКЕ ПО

ПАНЪЕВРОПЕЙСКОМУ

РЕГИОНУ

Авторские права защищены © 2016 г., Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)
ГЭП-6 Доклад об оценке по панъевропейскому региону
№ публикации: DEW/2115/NA
ISBN: 978-92-807-3660-1

Отказ от ответственности
Использованные обозначения и методы представления материалов в данной публикации не подразумевают выражение какого-либо мнения со стороны ЮНЕП относительно законного статуса какой-либо страны, территории или города и их властей, либо делимитации их территорий или границ. Для получения общих сведений по вопросам, связанным с использованием карт в публикациях ЮНЕП, пожалуйста, посетите сайт http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm

Упоминание каких-либо коммерческих компаний или продукта в данной публикации не означает их поддержку со стороны Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде.

Воспроизведение
Данная публикация может воспроизводиться полностью или частично в любой форме для образовательных или некоммерческих целей без особого разрешения владельца авторских прав, при условии сообщения об источнике. ЮНЕП с благодарностью примет экземпляр публикации, для подготовки которой в качестве источника будет использована настоящая публикация.

Данная публикация не должна использоваться для продажи или других коммерческих целей без предварительного письменного разрешения Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде. Просьбы о получении такого разрешения, с указанием целей и объемов воспроизведения, следует направлять Директору по адресу: DCPI, UNEP, P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.
Использовать информацию из данной публикации для целей рекламы или популяризации патентованных продуктов запрещается.

Предлагаемый формат указания данной публикации в качестве источника:
ЮНЕП/ЕЭК ООН, 2016 г. ГЭП-6, Доклад об оценке по панъевропейскому региону. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Найроби, Кения.

Источники
© Авторские права на карты, фотографии и иллюстрации принадлежат указанным лицам.

Иллюстрации обложки (слева направо):
Передняя сторона обложки
Sorbis / Shutterstock.com; posztos / Shutterstock.com; Phil MacD Photography / Shutterstock.com; katatonia82 / Shutterstock.com; Nikolajs Lunskijs / Shutterstock.com

Задняя сторона обложки
Eugene Suslo / Shutterstock.com; alexmisu / Shutterstock.com; Leonid Andronov / Shutterstock.com;
Creative Travel Projects / Shutterstock.com; Beneda Miroslav / Shutterstock.com

Дизайн: Одри Ринглер, ЮНЕП;
Верстка: Юджин Папа, Отделение Организации Объединенных Наций в Найроби/
Издательский отдел
Печать: Отделение Организации Объединенных Наций в Найроби /
Издательский отдел, Сертификация ISO 14001:2004

Перевод на русский: Александра Мазурина и Асхат Тынбаев
Редакция перевода: Елена Шумская
Основные выводы и политические установки – ЕЭК ООН
Полный текст доклада по оценке доступен на платформе
«UNEP Live» (uneplive.unep.org), веб-сайте ЮНЕП (http://www.unep.org/publications)
и в виде электронной книги.

ЮНЕП поддерживает использование экологически чистых методов как во всем мире, так и в собственной деятельности. Эта публикация напечатана на бумаге, изготовленной из древесной массы, полученной из устойчиво управляемых лесов и в результате вторичной переработки. Бумага не содержит хлора, а чернила имеют растительное происхождение. Наши методы распространения печатных изданий направлены на снижение углеродного следа ЮНЕП.

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА

ГЭП-6

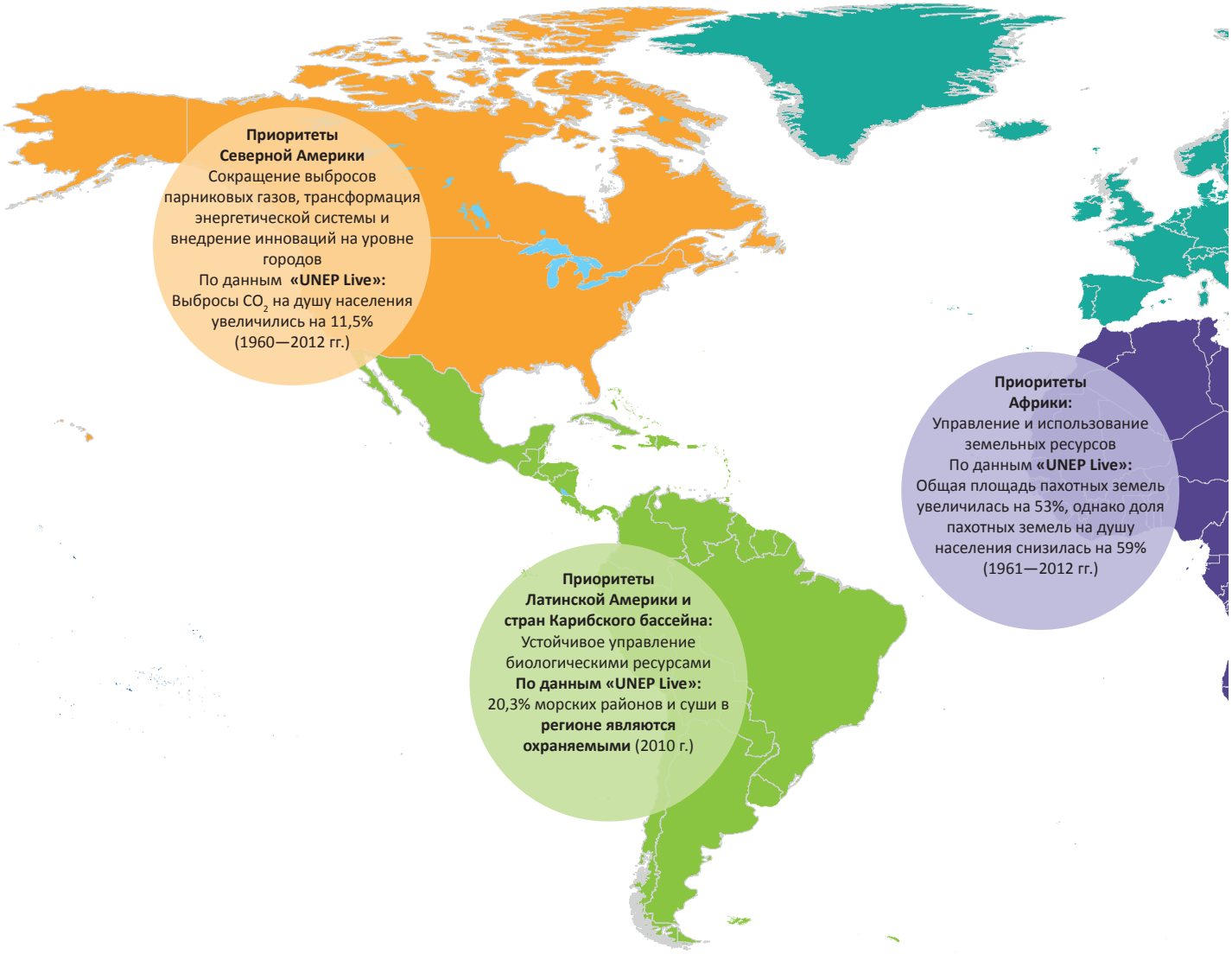
ДОКЛАД ОБ ОЦЕНКЕ ПО

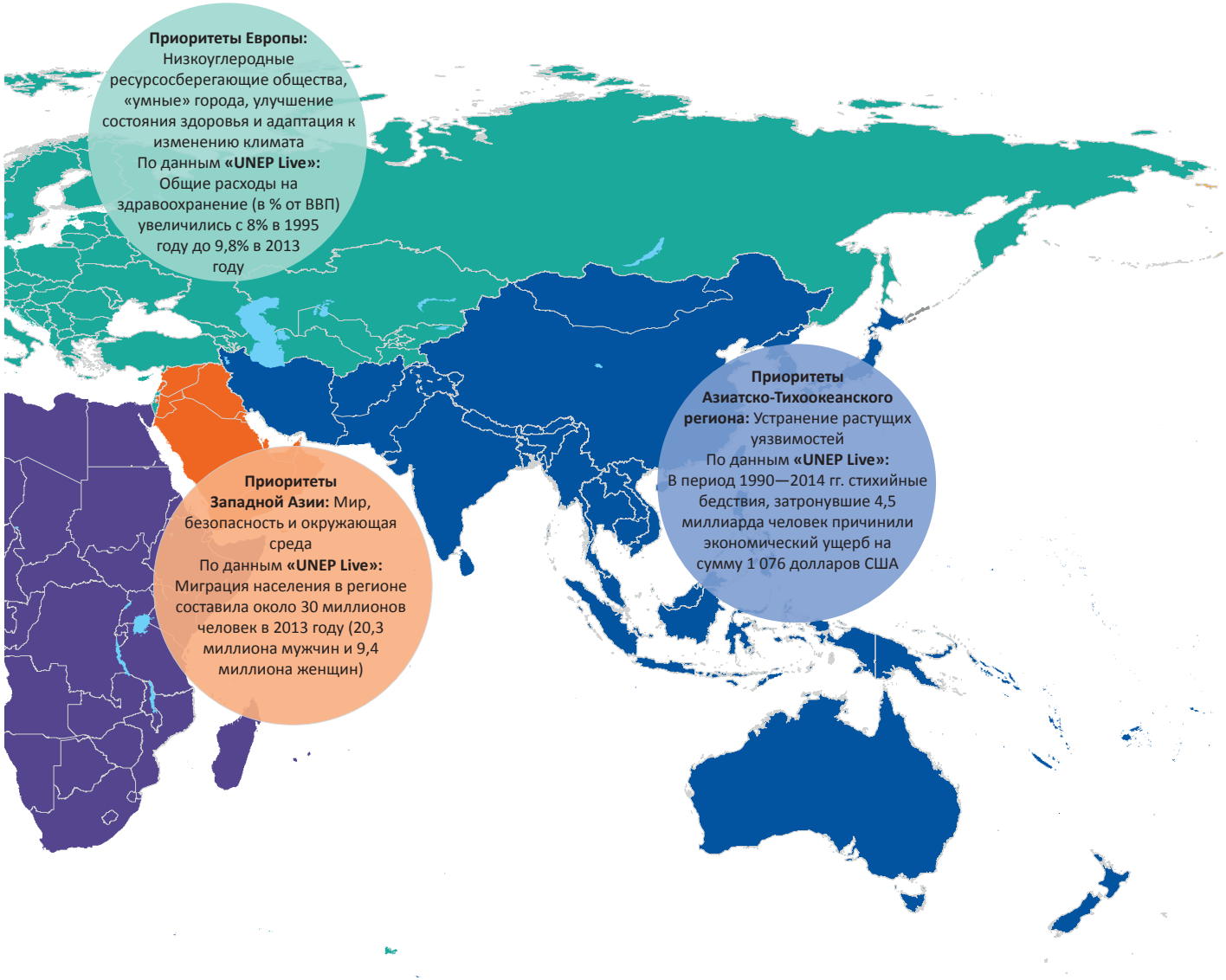
ПАНЪЕВРОПЕЙСКОМУ

РЕГИОНУ

ЮНЕП

ЕЭК ООН


Приоритеты Северной Америки
Сокращение выбросов парниковых газов, трансформация энергетической системы и внедрение инноваций на уровне городов
По данным **«UNEP Live»:**
Выбросы CO_2 на душу населения увеличились на 11,5% (1960—2012 гг.)
Приоритеты Африки:
Управление и использование земельных ресурсов
По данным **«UNEP Live»:**
Общая площадь пахотных земель увеличилась на 53%, однако доля пахотных земель на душу населения снизилась на 59% (1961—2012 гг.)
Приоритеты Латинской Америки и стран Карибского бассейна:
Устойчивое управление биологическими ресурсами
По данным «UNEP Live»:
20,3% морских районов и суши в **регионе являются охраняемыми** (2010 г.)


Приоритеты Европы: Низкоуглеродные ресурсосберегающие общества, «умные» города, улучшение состояния здоровья и адаптация к изменению климата
По данным **«UNEP Live»:** Общие расходы на здравоохранение (в % от ВВП) увеличились с 8% в 1995 году до 9,8% в 2013 году
Приоритеты Западной Азии: Мир, безопасность и окружающая среда
По данным **«UNEP Live»:** Миграция населения в регионе составила около 30 миллионов человек в 2013 году (20,3 миллиона мужчин и 9,4 миллиона женщин)
Приоритеты Азиатско-Тихоокеанского региона: Устранение растущих уязвимостей
По данным **«UNEP Live»:** В период 1990—2014 гг. стихийные бедствия, затронувшие 4,5 миллиарда человек причинили экономический ущерб на сумму 1 076 долларов США

Содержание

Предисловие от исполнительного директора ЮНЕП **1**

Предисловие исполнительного секретаря ЕЭК ООН **3**

Благодарности **4**

Основные выводы и политические установки **9**

Общая картина 9

Основные выводы 10

Руководство, знания и перспективы 13

Введение **15**

Окружающая среда для Европы 15

Политическая повестка дня международного сообщества после конференции «Рио+20» 16

Региональные приоритеты 17

Многообразие региона 17

Оценка ГЭП-6 по панъевропейскому региону 17

Глава 1: Региональный контекст и приоритеты **20**

1.1 Региональный контекст и приоритеты **21**

1.1.1 Панъевропейский регион и Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года 21

1.1.2 Цели устойчивого развития: испытание на прочность 22

1.1.3 Цели устойчивого развития и экологические приоритеты по достижению устойчивости в панъевропейском регионе 24

1.1.4 Цели устойчивого развития: в центре внимания – человек 27

1.1.5 Цели устойчивого развития по переходу к инклюзивной зеленой и многооборотной экономике 28

1.1.6 Цели устойчивого развития по институтам, системам руководства политиками и средствам достижения ЦУР 32

1.1.7 Институциональная и социальная организация и инновации 33

1.2 Здоровая планета, здоровые люди **34**

1.2.1 Экологическая устойчивость и здоровье и благополучие человека 34

1.2.2 Меняющиеся сценарии заболеваемости в меняющейся окружающей среде 35

1.2.3 Изменение климата – угроза, с которой нужно бороться в интересах здравоохранения 37

1.2.4 Биоразнообразие и экосистемные услуги – фундамент формирования здоровья 40

1.2.5 Загрязнение окружающей среды продолжает оказывать серьезное воздействие на здоровье 42

1.2.6 Пищевые системы, здоровье и окружающая среда . . . 46
1.2.7 Формирование устойчивого здоровья городского человека . . . 48
1.2.8 Комплексный подход к решению вопросов улучшения здоровья человека и состояния окружающей среды: мероприятия и стратегии . . . 52

Глава 2: Окружающая среда: состояние и тенденции 54

2.1 Национальная отчетность о состоянии окружающей среды . . . 55
2.1.1 Совместная система экологической информации . . . 55
2.1.2 Совокупные результаты Отчетов о состоянии окружающей среды в панъевропейском регионе . . . 56

2.2 Изменение климата . . . 58
2.2.1 Изменение климата: одна из наибольших угроз нашего времени или возможность для улучшения здоровья? . . . 58
2.2.2 Региональные изменения и перспективы, связанные с климатом . . . 59
2.2.3 Выбросы парниковых газов в региональном масштабе . . . 63
2.2.4 Ключевые последствия изменения климата . . . 65
2.2.5 Политические меры реагирования . . . 65
2.2.6 Риски, связанные с изменением климата, меры и приоритеты по адаптации . . . 68
2.2.7 Новая проблематика . . . 69

2.3 Качество воздуха . . . 72
2.3.1 Чистый воздух необходим для здоровья человека и функционирования экосистем . . . 72
2.3.2 Причины загрязнения воздуха . . . 73
2.3.3 Чистота воздуха по-прежнему под угрозой . . . 79
2.3.4 Качество воздуха улучшилось, но сделать предстоит еще много . . . 81
2.3.5 Качество воздуха оказывает значительное воздействие на здоровье человека и экосистем . . . 85
2.3.6 Политические меры реагирования . . . 89

2.4 Биоразнообразие и экосистемы . . . 94
2.4.1 Биоразнообразие в панъевропейском регионе: тенденции и данные . . . 95
2.4.2 Продолжающаяся утрата биоразнообразия и деградация экосистем . . . 96
2.4.3 Основные региональные факторы давления и предпосылки сокращения биоразнообразия . . . 100
2.4.4 Доступность полных и интегрированных данных по биоразнообразию . . . 103
2.4.5 Положительные изменения, примеры успешной работы и извлеченные уроки . . . 104
2.4.6 Политические меры реагирования . . . 105

2.5 Химические вещества и отходы . . . 110
2.5.1 Риски для здоровья человека и экосистем не теряют актуальности по всему региону . . . 111
2.5.2 ...при этом, существуют значительные субрегиональные различия. . . . 113
2.5.3 Отходы электрического и электронного оборудования: растущая проблема . . . 118
2.5.4 Химикаты в составе продуктов: давняя проблема. . . . 118
2.5.5 Пищевые отходы в панъевропейском регионе: глобальное бремя . . . 121
2.5.6 На пути к рациональному регулированию химических веществ и отходов . . . 121
2.5.7 Политические меры реагирования. . . . 122
2.6 Пресная вода . . . 129
2.6.1 Региональные различия и хрупкое равновесие в вопросе наличия водных ресурсов . . . 130
2.6.2 Ограничения водопользования . . . 132
2.6.3 Многогранная проблематика водных ресурсов, особенно в трансграничных речных бассейнах . . . 135
2.6.4 Изменение частоты и интенсивности экстремальных природных явлений . . . 135
2.6.5 Качество воды в окружающей среде: региональные различия и нужды . . . 138
2.6.6 Реки, озера и водохранилища: пути распространения загрязнений сельскохозяйственными удобрениями и химикатами . . . 142
2.6.7 Политические ответные меры. . . . 148
2.7 Прибрежные зоны, моря и океаны . . . 151
2.7.1 Уязвимый статус панъевропейских морей и океанов . . . 153
2.7.2 Рыбные запасы, находящиеся под угрозой исчезновения, и долгосрочные задачи управления рыбным хозяйством . . . 155
2.7.3 Изменение климата и утрата биоразнообразия: основные задачи по океанам . . . 157
2.7.4 Возможно ли остановить эвтрофикацию европейских морей? Необходимость десятилетних политических мер . . . 161
2.7.5 Прибрежные моря и открытые океаны: среда-приёмник вредных химических веществ и морского мусора . . . 161
2.7.6 Политические меры реагирования. . . . 165
2.8 Земля. . . . 167
2.8.1 Земли и почвы – это невозобновляемые ресурсы. . . . 167
2.8.2 Почвенные ресурсы подвергаются рискам . . . 169
2.8.3 Конфликт интересов в отношении земельных ресурсов . . . 173
2.8.4 Изменения в практиках землепользования и необходимость стратегического планирования землепользования . . . 175
2.8.5 Глобализация, экономическое развитие и потребности Европы в земельных ресурсах . . . 178
2.8.6 Разрастание городов и зеленая инфраструктура . . . 179
2.8.7 Здоровье земли поддерживает здоровье людей . . . 180
2.8.8 Политические меры реагирования. . . . 184

Глава 3: Совершенствование системы руководства экологическими политиками 186

3.1 Введение . . . 187

3.2 Вызов ближайшего будущего . . . 188

3.3 Панъевропейская система руководства экологическими политиками . . . 189

3.4 Благоприятствующие условия и средства достижения устойчивого развития . . . 189

3.4.1 Плюралистическое управление . . . 190
3.4.2 Интеграция и согласованность . . . 191
3.4.3 Технологии и инновации . . . 192
3.4.4 Финансовые механизмы . . . 193
3.4.5 Транснациональное сотрудничество . . . 193
3.4.6 Участие общественности . . . 194
3.4.7 Наука, данные, показатели и результаты мониторинга . . . 196

Глава 4: Перспективы и новая проблематика 198

4.1 Предпосылки . . . 200

4.1.1 Здоровье экосистем и благополучие человека как главные цели политик региона . . . 200
4.1.2 Мегатренды и панъевропейский регион . . . 202

4.2 Перспективы до 2030 года и далее . . . 206

4.2.1 Потребление природных ресурсов и производство отходов . . . 206
4.2.2 Вода . . . 211
4.2.3 Биоразнообразие и экосистемы . . . 216
4.2.4 Качество воздуха . . . 220
4.2.5 Изменение климата . . . 223

4.3 Знания, разработка политик и практики политического руководства в направлении устойчивого развития . . . 225

4.3.1 Взаимосвязи между прогнозами . . . 225
4.3.2 Реализация Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года . . . 226
4.3.3 Наращивание момента силы для выхода на траекторию устойчивости в Европе . . . 227

Дополнительная информация 230

АКРОНИМЫ И АББРЕВИАТУРЫ . . . 377

ИСТОЧНИКИ . . . 391

СПИСОК ССЫЛОК . . . 449

Предисловие от исполнительного директора ЮНЕП

Данный шестой *Доклад об оценке «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) по панъевропейскому региону* рисует полную картину экологических факторов, влияющих на здоровье и благополучие человека на уровне рассматриваемого региона. Опираясь на большой объем новых достоверных научных доказательств, региональные консультации и надежный межправительственный процесс, настоящий доклад показывает, что реализация региональных и глобальных многосторонних природоохранных соглашений позволила улучшить экологическую обстановку в панъевропейском регионе. В документе также подчеркивается сложность взаимосвязанных экологических, социальных и экономических задач, стоящих перед лицами, принимающими решения.

Начало подготовки *Доклада об оценке ГЭП-6 по панъевропейскому региону* пришлось на важный период времени. Мир встал на новый курс в деле борьбы с изменением климата, мы становимся свидетелями беспрецедентного развертывания мероприятий и инвестиций в направлении низкоуглеродного, ресурсоэффективного, жизнестойкого и устойчивого будущего. В тоже время, Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года указывает нам четкий путь к построению мира, в котором каждый сможет процветать в пределах экологических границ планеты.

Чистый воздух, вода, эластичные экосистемы и рациональное управление химическими веществами и отходами имеют решающее значение для здоровья планеты и человека. Замыкание циклов использования ресурсов посредством продвижения принципов многооборотной экономики является важной частью итогового решения, обеспечивая столь необходимые рабочие места и экономическую устойчивость.

Переход к инклюзивной зеленой экономике в панъевропейском регионе представляет собой замечательную возможность, которая потребует активного участия «коалиции желающих» на всех уровнях общества. Она требует фундаментальной реорганизации систем энергетики, питания, мобильности и городского устройства, а также изменений в образе жизни. Страны региона могут внести большой вклад в формирование совместного видения будущего.

Я хотел бы выразить благодарность всей команде политиков, ведущих ученых и представителей основных заинтересованных групп и партнеров, которые внесли свой вклад в подготовку этого всеобъемлющего и иллюстративного доклада об оценке. Я приглашаю все страны региона проработать этот доклад и использовать эту возможность претворить видение Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года и поставленных ею Целей устойчивого развития в реальность для всего панъевропейского региона.

Ахим Штайнер

Заместитель Генерального секретаря Организации Объединенных Наций
и исполнительный директор Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Предисловие исполнительного секретаря ЕЭК ООН

Шестой *Доклад об оценке «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) по панъевропейскому региону имеет* большое научное и политическое значение, поскольку он освещает текущее состояние и тенденции в окружающей среде и способствует укреплению диалога между наукой и политикой, который является фундаментом в основе процессов принятия политических решений в регионе.

В 2011 году, Министры окружающей среды, собравшиеся на седьмой Конференции министров «Окружающая среда для Европы», состоявшейся в г. Астана, признали наличие целого ряд вызовов в деле регулярного анализа состояния окружающей среды в панъевропейском регионе. В число трудностей, которые необходимо было преодолеть в этой связи, входили отсутствие достоверной, актуальной, легко доступной, сопоставимой и актуальной информации и данных, а также недостаток сотрудничества и обмена информацией между заинтересованными сторонами. По этой причине, Министры приняли на себя обязательство по налаживанию регулярного процесса оценки воздействия на окружающую среду для всего панъевропейского региона, который будет проводиться на основании Совместной системы экологической информации – платформы, позволяющей связать воедино все актуальные существующие данные и информационные потоки на страновом и международном уровнях для поддержки регулярного процесса оценки воздействия на окружающую среду.

Доклад об оценке ГЭП-6 для панъевропейского региона будет представлен на восьмой Конференции министров «Окружающая среда для Европы» (ОСЕ) в г. Батуми, Грузия, в июне 2016 года. В настоящем докладе отражены эффективные мероприятия, реализованные для исполнения решений, вынесенных государствами-участниками процесса ОСЕ и поддержанных секретариатами Европейской экономической комиссии (ЕЭК) и Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП). Комитет ЕЭК по экологической политике постановил, что в будущем Рабочая группа ЕЭК по мониторингу и оценке окружающей среды будет выполнять роль зонтичной сети для сетей по обмену региональной экологической информацией и оценке состояния окружающей среды, и сотрудничать с экспертами ЮНЕП по ГЭП и Европейской экологической информационно-наблюдательной сети Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС) в деле формулировки региональных приоритетов и определения сферы охвата панъевропейских оценок.

Панъевропейская Совместная система экологической информации уже функционирует и служит для целей организации, упорядочения и координации региональной базы знаний по окружающей среде. Этот процесс имеет важное значение для оценки прогресса в направлении реализации Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года и достижения поставленных ею Целей устойчивого развития.

Я рад тому, что нам представилась возможность поработать над этим Докладом об оценке в сотрудничестве с ЮНЕП и при содействии ЕАОС – поскольку недавно наши три организации согласовали совместный подход к реализации мероприятий по поддержке национальной, региональной и глобальной отчетности о состоянии окружающей среды. Мы признательны всем, кто принимал участие в работе с имеющимися данными и информацией, для подготовки *Доклада об оценке ГЭП-6 по панъевропейскому региону*.

Кристиан Фриис Бах
Заместитель Генерального секретаря Организации Объединенных Наций
и Исполнительный секретарь Европейской экономической комиссии ООН

Благодарности

Сопредседатели по оценке: Николай Дронин (Московский государственный университет), Диана Мангалагиу (Оксфордский университет, Великобритания, и Бизнес-школа Неома, Франция)

Руководитель оценки: Диана Мангалагиу (Оксфордский университет, Великобритания, и бизнес-школа Неома, Франция)

Межправительственная и многосторонняя группа высокого уровня (участники из Европы):
Хейг Анденес (Норвегия), Саймон Биркет (представитель заинтересованных сторон), Джок Мартин (ЕАОС), Бедржих Молдан (Чехия), Ивица Радович (Сербия), Паоло Сопрано (Италия), Хавьер Стикер (Франция), Сибилла Вермонт (Швейцария)

Коллектив авторов

Глава 1:
Ведущие авторы-координаторы:
Матильда ван ден Бош (Шведский сельскохозяйственный университет, факультет ландшафтной архитектуры, садоводства и растениеводства, и Лундский университет, факультет медицины), Артур Даль (Международный форум по окружающей среде)
Ведущие авторы:
Бен Кейв («Ben Cave Associates Ltd.»), Ричард Кох (Королевский ветеринарный колледж), Марк Ньювенхейзен (Центр исследований в области экологической эпидемиологии)
Соавторы:
Мэтью Било (ЮНЕП), Пьер Буало (ЮНЕП), Хи Дао (ЮНЕП/ ГРИД-Женева и Женевский университет), Екатерина Леонова (ЮНЕП), Томас Маркес (ЮНЕП), Линн Перссон (Стокгольмский институт окружающей среды)

Глава 2:
Ведущие авторы-координаторы:
Кристиан Барто (Министерство окружающей среды, энергетики и моря, Франция), Мартина Флёрке (Университет Касселя), Ульрих Франк (Центр имени Гельмгольца по исследованию окружающей среды), Кристоф Л. Хаузер (Музей естествознания и Институт эволюции и биоразнообразия имени Лейбница), Колин Хиллз (Гринвичский университет), Андрей Кириленко (Флоридский университет), Ричард Кок (Королевский ветеринарный колледж), Сигрид Кущ (Падуанский университет и Саутгемптонский университет), Йорг Мачула (Фрайбергская горная академия), Линн Перссон (Стокгольмский институт окружающей среды), Ян Плесник (Агентство по охране природы Чешской Республики), Яцек Трончински (Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов (IFREMER)), Диана Урге-Форзац (Центрально-Европейский университет), Панди Здрули (Международный центр передовых агрономических исследований Средиземноморья, Средиземноморский агрономический институт Бари, Италия)
Ведущие авторы:
Джованна Армьенто (Национальное агентство Италии по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию), Гулайым Ашакеева (Радио «Свободная Европа»/ Радио «Свобода»), Сара Белл (Университетский колледж Лондона), Люк Бергманн (Вашингтонский университет), Томас Бернауэр (Швейцарская высшая техническая школа Цюриха), Вильгельмина Адель Диолити (Миланский университет), Николай Дронин (Московский государственный университет), Оливье Эврард (Комиссариат по атомной и альтернативным видам энергии, Франция), Хосе А. Гомес (Институт устойчивого сельского хозяйства, Испания), Александр Горобец (Севастопольский национальный технический университет), Марко Грассо (Миланский университет Бикокка), Лоран Герен (Национальный музей естественной истории (MNHN)), Анастасия Идрисова (ЮНЕП, Национальный центр по биоразнообразию и биобезопасности Республики Таджикистан), Любомир Евтич (ЮНЕП), Лев Класинч (Институт имени Руджера Бошковича, Хорватия), Андреас Лёшель (Центр европейских

экономических исследований), Кристиан Лёве (Федеральное министерство по охране окружающей среды, Германия), Анна Макарова (Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева), Диана Мангалагиу (Институт исследования изменений окружающей среды, Оксфордский университет, Великобритания), Нора Мжаванадзе (Манчестерский университет, Великобритания), Кимберли Николас (Лундский университет), Ренат Перелет (Институт системного анализа Российской академии наук), Дженни Роу (Виргинский университет), Эмилио Падоа-Скьоппа (Миланский университет Бикокка), Антонелла Сенезе (Миланский университет), Анна Собек (Стокгольмский университет), Мартин Штайнбахер (Щвейцарский научно-исследовательский институт материаловедения и технологии «EMPA»), Нина Стоянова (ООО «Эко-Стим»), Андерс Телениус (Стокгольмский университет), Петтери Вихерваара (Институт окружающей среды Финляндии), Флориан Т. Ветцель (Музей естествознания и Институт эволюции и биоразнообразия имени Лейбница), Франк Циммерман (Фрайбергская горная академия)

Соавторы:

Ойтуре Анарбеков (Международный институт управления водными ресурсами (IWMI)), Грация Барбьери (Национальное агентство Италии по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию), Ганс Гюнтер Браух (Свободный университет Берлина), Марк Костелло (Оклендский университет), Марк Фалькони (Институт охраны окружающей среды и научных исследований Италии (ISPRA)), Ники Францескаки (Голландский научно-исследовательский институт переходных процессов (DRIFT)), Франсуа Гальяни (Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов (IFREMER)), Хатуна Гогаладзе (ПРООН), Кристоф Гренье (Лаборатория по изучению климата и окружающей среды (LSCE)), Рената Грофова (Словацкое агентство по окружающей среде), Ив Энок (Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов (IFREMER)), Мирьяна Иванов (Институт гидрометеорологии и сейсмологии Черногории (IHMS)), Бенинья Боза-Кисс (Центрально-Европейский университет), Павел Красильников (Московский государственный университет имени Ломоносова), Роланд Кубе (Центр прикладных экономических исследований, Вестфальский университет имени Вильгельма), Олена Маслюковска (Программа развития государственно-частного партнерства ЮСАИД), Валентина Растелли (Институт охраны окружающей среды и научных исследований Италии (ISPRA)), Беатрис Родригес-Лабахос (Автономный университет Барселоны), Нимиша Трипатхи (Центральный институт горного дела и исследований топлива, Индия)

Глава 3:

Ведущие авторы-координаторы:

Томас Бернауэр (Швейцарская высшая техническая школа Цюриха), Кристиан Лёве (Федеральное министерство по охране окружающей среды, Германия)

Соавторы:

Мэтью Било (ЮНЕП), Ник Робинс (ЮНЕП)

Глава 4:

Ведущие авторы-координаторы:

Бегюм Озкайнак (Босфорский университет), Ласло Пинтер (Центрально-Европейский университет и Международный институт устойчивого развития)

Ведущие авторы:

Дора Алмасси (Центрально-Европейский университет), Кристиан Лёве (Федеральное министерство по охране окружающей среды, Германия), Нора Мжаванадзе (Манчестерский университет, Великобритания), Беатрис Родригес-Лабахос (Автономный университет Барселоны), Матильда ван ден Бош (Шведский сельскохозяйственный университет, факультет ландшафтной архитектуры, садоводства и растениеводства, и Лундский университет, факультет медицины), Артур Даль (Международный форум по окружающей среде), Мартина Флёрке (Центр исследований систем окружающей среды), Надежда Гапоненко (Институт изучения науки Российской академии наук), Ричард Кох (Королевский ветеринарный колледж), Сигрид Кущ (Падуанский университет и Саутгемптонский университет), Андрей Кириленко (Флоридский

университет), Петтери Вихерваара (Институт окружающей среды Финляндии)

Рецензенты

Филип Аггестам (Отдел окружающей среды ЕЭК ООН), Мария Анджеевска (ГРИД-Варшава), Клаудия Ассман (Отдел экономики и торговли ЮНЕП), Элла Белярова (Секретариат Конвенции ЕЭК ООН о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды/ Орхусская конвенция), Розина Биербаум (Университет штата Мичиган, США/ Научно-консультативная группа ГЭП-6), Петер Бьёрнсон (Центр по воде и окружающей среде ЮНЕП-DHI (Датский гидравлический институт)), Филипп Бордо (Брюссельский свободный университет, Бельгия), Нил Бёрджесс (Всемирный центр мониторинга охраны природы ЮНЕП), Изабелла Буттино (Институт охраны окружающей среды и научных исследований Италии), Мария Хосе Каррокино (индивидуальный эксперт), Хи Дао (ЮНЕП/ ГРИД-Женева и Женевский университет), Петра Долл (Институт физической географии, Франкфуртский университет имени Гёте, Германия), Филип Дрост (ЮНЕП), Марсель Б. Эндеян (Университет прикладных наук «FOM», Германия), Сив Эриксдоттер (Стокгольмский университет, Стокгольмский центр жизнеспособности и устойчивости к изменениям, секретариат исследовательской сети «BalticSTERN»), Европейское агентство по окружающей среде, Валентин Фотеску (ЮНЕП), Вирджиния Фьюз (ЕЭК ООН), Андрей Ганопольский (Потсдамский институт исследований воздействия климата, Германия), Жиль Гранджин (Французская геологическая служба, Франция), Вера Гюнтер (Секретариат Международной группы ЮНЕП по ресурсам), Мордехай Муки Аклай (Университетский колледж Лондона, Великобритания), Нил С. Хокинс («Химическая компания Доу»), Анна-Стийна Хейсканен (Институт окружающей среды Финляндии), Ивонн Игуэро (Секция операционной деятельности и анализа ЕЭК ООН), Кристиан Хадсон (индивидуальный эксперт), Салман Хуссейн (Секретариат программы «Экономика экосистем и биоразнообразия» ЮНЕП), Франциска Ильг-Хирш (Секретариат Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий ЕЭК ООН), Клаудия Кабель (Германия), Ингеборг Морк-Кнутсен (Норвегия), Мартин Коварш (Меркаторский научно-исследовательский институт по изучению общих изменений и изменению климата, Германия), Вонвозен Аснаке Кибрет (Региональное бюро ЮНЕП для Европы), Аннамария Ламмель (Университет Париж 8, Франция), Роберто Лава (Италия), Джулия Мартон-Лефевр (Йельский университет, факультет лесного хозяйства и экологических исследований, США), Елена Любимцева (Государственный университет Гранд Вэлли, США), Аннукка Липпонен (Секретариат Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер), Пьерлуиджи Манционе (Италия), Маркку Маунула (Институт окружающей среды Финляндии – Центр по проблемам пресной воды), Муштак Мемон (Международный центр экотехнологий ЮНЕП), Петр Миколайчик (ГРИД-Варшава), Любица Микуласкова (Словакия), Бен Миллиган (Университетский колледж Лондона – Институт устойчивых ресурсов, Великобритания), Набил Наср (Рочестерский технологический институт, США), Алексей Наумов (Московский государственный университет имени Ломоносова, Российская Федерация), Марьям Ниамир-Фуллер (независимый эксперт), Дэниел Никсдорф (Секретариат Тегеранской конвенции ЮНЕП), Паскаль Нтахомпагазе (индивидуальный эксперт), Кшиштоф Оленджинский (Секретариат Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния), Александр Орлов (Университет штата Нью-Йорк в Стоуни-Брук, США), Жан-Николя Ормсби (Агентство по безопасности продуктов питания, охране окружающей среды, здоровья и безопасности труда, Франция), Роуэн Палмер (Отдел экономики и торговли ЮНЕП), Детелина Пейчева (Болгария), Николя Перрита (Швейцария), Кейт Пикетт (Йоркский университет, Великобритания), Александр Прищепов (Копенгагенский университет, Дания), Хавьер Керол (Институт по экологической оценке и исследованию водных ресурсов и Испанский совет по научным разработкам, Испания), Пьер Киблье (Подпрограмма ЮНЕП по химическим веществам), Иоланта Равска-Олейничак (Польша), Сеппо Реколайнен (Институт окружающей среды Финляндии – Центр по проблемам пресной воды), Маркус Ройтер (Объединение имени Гельмгольца, Германия), Маркку Руммукайнен (Центр экологических

и климатических исследований, Лундский университет, Швеция), Российская Федерация, Джанет Салем (Региональное бюро ЮНЕП для Азиатско-Тихоокеанского региона), Юргис Сапиянскас (Франция), Хайнц Шандль (Государственное объединение научных и прикладных исследований Австралии), Й. Александр Шмидт (Университет Дуйсбург-Эссен, Германия), Нина Шнайдер (Региональное бюро ЮНЕП для Европы), Рональд. В. Шольц (Швейцарская высшая техническая школа Цюриха, Швейцария), Мзолиси Шонгве (Секретариат Межправительственной группы экспертов по изменению климата ЮНЕП/ВМО), Рольф Штайнхильпер (Байройтский университет, Проектная группа институтов Фраунгофера по инновационным процессам, Германия), Элемер Сабо (Венгрия), Адриан Тан (Ernst & Young), Татьяна Терехова (Секретариаты ЮНЕП Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций), Ричард Томпсон (Плимутский университет, Великобритания), Юлия Тромбицкая (ЕЭК ООН), Рие Цуцуми (Региональное бюро ЮНЕП для Европы), Арнольд Туккер (Лейденский университет, Нидерланды), Леонардо Тунеси (Институт охраны окружающей среды и научных исследований Италии), Турция, Сибилла Вермонт (Швейцария), Мар Виана (Институт по экологической оценке и исследованию водных ресурсов и Испанский совет по научным разработкам, Испания), Кен Вебстер (Фонд Эллен Макартур, Великобритания), Рональд Г. Витт (индивидуальный эксперт), Региональное бюро ВОЗ для Европы – Европейский центр по окружающей среде и охране здоровья, Томас Видман (Университет Нового Южного Уэльса, Австралия), Анжела Уилкинсон (ОЭСР), Марина Януш (Секретариат Конвенции ЕЭК ООН о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды/Орхусская конвенция), Мира Зовко (Хорватия), Моника Зурек (Институт изменений окружающей среды, Оксфордский университет, Великобритания)

Координация и поддержка

Координация со стороны ЮНЕП

Мэтью Било, Томас Маркес

Координация со стороны ЕЭК ООН

Филип Аггестам, Ивонн Игуэро, Лукаш Вировский, Заал Ломтадзе, Анжела Сокирка (Секретариат Комитета по экологической политике)

Группа поддержки со стороны ЮНЕП

Пьер Буало (руководитель ГЭП), Йоханнес Акивуми, Джоана Акфори, Элизабетта Бонотто, Джиллиан Кэмпбелл, Людгард Коппенс, Жерар Каннингем, Харша Дэйв, Володимир Демкин, Приянка ДеСуза, Сами Димасси, Анжелина Джамбу, Филип Дрост, Линда Дюкесной, Ян Душик, Джина Фернандез, Валентин Фотеску, Шандор Фригьик, Бетти Гачао, Винни Гайто, Дани Гафари, Луиза Гичиму, Вирджиния Гитари, Тесса Говерсе, Рим Хамзе, Кэролайн Каймуру, Эстер Кату, Александра Хамитова, Фредерик Лерионка, Эрик Лицва, Анна Ливак, Эстер Марша, Элизабет Масибо, Жаклин Макглейд, Патрик М’Майи, Пасциль Мукезия, Полин Муго, Рут Мукунди, Жозефина Муле, Кэролайн Мурейти, Джейн Муриити, Онесмус Мутава, Ньокаби Мванги, Моника Мвове, Джойс Нгуги, Транг Нгуен, Виктор Нтуси, Франклин Одиамбо, Анул О, Бриджит Оханга, Тьерри Оливейра, Эвелин Онгиге, Самуэль Опийо, Нияти Патель, Кристина Пауэр, Одри Ринглер, Пинья Сарассас, Джемма Шеферд, Аша Ситати, Симона Таргетти Ферри, Мванги Тьюри, Кайса Уусимаа, Пенинья Файриму-Кихуа, Жозефина Вамбуа, Йохем Цойтлиф, Зинта Зоммерс

Редакционная коллегия

Элен де Маттос, Питер Сандерс, Барт Улльштейн, Рональд Г. Витт

Участники конференции Региональной экологической информационной сети (REIN)

Жусупов Абзал (Казахстан), Виктория Акопова (Туркменистан), Мария Анджеевска (ЮНЕП/ГРИД-Варшава), Джованна Армьенто (Национальное агентство Италии по новым технологиям, энергетике и устойчивого экономического развития) Гулайым Ашакеева (Радио «Свободная Европа»/ Радио «Свобода»), Наталья Байдакова (Кыргызстан), Кристиан Барто (Министерство окружающей среды, энергетики и моря, Франция), Серпил Бончук (Турция), Нинни Боррен (Швеция), Ребекка Борщ

(Норвегия), Симон Шарре (Кыргызстан), Марилена Дончута (Румыния), Марта Допасо-Гонсалес (Испания), Николай Дронин (Московский государственный университет), Абзал Джусупов (Казахстан), Сусана Эскария (Португалия), Мартина Флёрке (Центр исследований систем окружающей среды, университет Касселя), Надежда Гапоненко (Институт проблем развития науки РАН Российской академии наук), Адриана Георге (ЕАОС), Джульетта Гличян (Армения), Хатуна Гогаладзе (Грузия), Рената Грофова (Словакия), Оливия Груздова (Кыргызстан), Ивонн Игуэро (ЕЭК ООН), Колин Хиллз (Центр по рекультивации загрязненных земель, Гринвичский университет), Галина Георгиева-Христова (ЕАОС), Наталья Хусиева (Украина), Анастасия Идрисова (Центрально-Европейский университет, Венгрия), Майя Джавахишвили (Грузия), Любомир Евтич (Хорватия), Байсек Касымбеков (Кыргызстан), Абдулхамид Каюмов (Таджикистан), Рахматуло Хайрулоев (Таджикистан), Андрей Кириленко (Университет Северной Дакоты), Лев Класинч (Институт имени Руджера Бошковича, Хорватия), Марина Клевакина (Российская Федерация), Ричард Кох (Королевский ветеринарный колледж), Шевала Корайчевич (Босния и Герцеговина), Сигрид Кущ (Падуанский университет), Вибке Леерс (Германия), Деян Лекич (Сербия), Кристиан Лёве (Федеральное министерство по охране окружающей среды, Германия), Вероника Лопотенко(Республика Молдова), Андреас Лёшель (Университет Мюнстера, Германия), Людмила Лунгу (Республика Молдова), Талайбек Макеев (МОНЕКА), Бекболот Маматаиров (Кыргызстан), Диана Мангалагиу (Институт исследования изменений окружающей среды, Оксфордский университет, Великобритания), Пьерлуиджи Манционе (Италия), Олена Маслюковска (Национальный университет «Киево-Могилянская академия», Киев), Миркамол Миррахимов (Узбекистан), Ингеборг Морк-Кнутсен (Норвегия), Нора Мжаванадзе (Манчестерский университет, Великобритания), Ильхом Набиев (Таджикистан), Виктор Новиков (экологическая сеть «Zoï»), Бегюм Озкайнак (Босфорский университет, Турция), Эмилио Падоа-Скьоппа (Миланский университет Бикокка), Николя Перрита (Швейцария), Линн Перссон (Стокгольмский институт окружающей среды), Ласло Пинтер (Центрально-Европейский университет и Международный институт устойчивого развития, Ян Плесник (Агентство по охране природы Чешской Республики), Юрик Погосян (Армения), Дженни Роу (Виргинский университет), Беатрис Родригес-Лабахос (Институт экологической науки и технологии, Автономный университет Барселоны, Испания), Ольга Шестова (Кыргызстан), Александр Снетков (Белоруссия), Дэвид Станнерс (ЕАОС), Элемер Сабо (Венгрия), Дана Сейдемова (Чешская Руспублика), Яцек Трончински (Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов (IFREMER)), Юрий Цатуров (Российская Федерация), Диана Урге-Форзац (Центр по проблемам изменения климата и устойчивой энергетической политики, Центрально-Европейский университет, Венгрия), Клэр Ваковемберже (Франция), Петтери Вихерваара (Институт окружающей среды Финляндии), Рене Вукелич (Хорватия), Флориан Ветцель (Музей естествознания и Институт эволюции и биоразнообразия имени Лейбница), Рональд Г. Витт, Лукаш Выровски (ЕЭК ООН), Хамза Якубов (Узбекистан), Айгуль Епбаева (Казахстан), Айтан Юсифова (Азербайджан), Панди Здрули (Международный центр передовых агрономических исследований Средиземноморья, Средиземноморский агрономический институт Бари, Италия), Наталья Жаркина (Белоруссия).

Основные выводы и политические установки

Общая картина

Панъевропейская региональная оценка в рамках шестой Глобальной экологической перспективы нацеливает на более срочные действия как по линии уже реализуемой политики, так и в русле осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка дня на период до 2030 года) в целях противодействия вызовам, с которыми сталкивается регион.

Региональные и глобальные многосторонние природоохранные соглашения позволили улучшить состояние окружающей среды в регионе, расширить доступ к информации и участие общественности. Дальнейшего улучшения положения можно добиться путем повышения эффективности осуществления и расширения доступа к правосудию.

«Ресурсный след» в регионе является неприемлемым, что объясняется чрезмерной эксплуатацией природных ресурсов в нем и моделями его торговли с другими регионами. В предстоящие десятилетия на экологической, социальной и экономической резильентности отрицательно скажутся глобальные мегатренды, которые выходят за пределы прямого контроля и влияния региона.

Экологические проблемы современности носят все более системный, многогранный, комплексный и неопределенный характер, тесно переплетаясь с социально-экономическими факторами. На мировом уровне в результате антропогенных изменений нарушены четыре из девяти планетарных границ: изменение климата, целостность биосферы, изменение системы землепользования и биогеохимические потоки (азот и фосфор). Неудовлетворительное качество воздуха, изменение климата, нездоровый образ жизни и ослабление связи между обществом и природной окружающей средой все больше сказываются на здоровье человека в регионе и порождают новые риски.

Для обеспечения здоровья планеты и здоровья людей крайне необходимы резильентные экосистемы, эффективное ресурсопользование, чистый воздух, достаточное количество чистой воды, устойчивое управление химическими веществами и отходами и устойчивые города. Однако для достижения устойчивости нельзя ограничиваться только экологической политикой или повышением экономической и технологической эффективности. Необходимо ставить более амбициозные цели. Эта реальность получила признание в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Для того, чтобы жить в пределах планетарных границ, потребуется осуществить фундаментальные изменения в энергетической и продовольственной системах, системах мобильности и городов, которые повлекли бы за собой глубокие изменения в доминирующих институтах, практике, технологиях, политике и образе жизни. Существует неотложная необходимость создания новых коалиций по управлению с участием национальных и субнациональных органов управления, предприятий и граждан.

Переход к подлинно инклюзивной «зеленой» экономике должен опираться на резильентные экосистемы, системы экологически чистого производства, выбор в пользу здорового потребления, снижение масштабов негативных распределительных последствий экологической политики и общее улучшение экологического правосудия для всех.

Для реализации позитивных изменений в долгосрочной перспективе необходим безотлагательный переход от количественных изменений к изменениям качественного порядка, которые бы позволили добиться «обезуглероживания» энергетических и транспортных систем и сокращения других вредных выбросов, восстановить экосистемы,

ослабить связь между использованием ресурсов, в том числе уменьшить «материальные следы», и общей результативностью экономики, экологизировать закупки в государственном и частном секторах, усилить экологическую ответственность в предпринимательской деятельности и стимулировать изменения в образе жизни.

Основные выводы

Изменение климата является одной из крупнейших угроз для здоровья человека и экосистем, и достижения устойчивого развития. Оно также является катализатором большинства других экологических рисков. Расширение масштабов его воздействий проявляется в таянии льдов, подъеме уровня моря, увеличении частоты наводнений и засух, деградации экосистем, утрате биоразнообразия и функций почв, а также в потерях в процессе производства продовольствия, изменении переносчиков болезней и усугублении воздействия загрязнения на здоровье человека.

Хотя в Европейском союзе удалось добиться стабилизации или снижения выбросов парниковых газов, в субрегионе Юго-Восточной Европы они увеличиваются. За исключением транспорта, производства холода и кондиционирования воздуха, выбросы сократились в большинстве секторов, главным образом за счет повышения эффективности. В рамках перехода к циркуляционной экономике дальнейшие действия по смягчению последствий должны быть ориентированы на транспорт, сельское хозяйство, энергетику и сырье.

Для того чтобы не выйти за пределы повышения температуры на 2°C – 1,5°C и уже спрогнозированных воздействий, необходимо усилить принимаемые правительствами на национальном и субнациональном уровнях меры по смягчению изменения климата и адаптации к нему, включая налаживание учета следов выбросов, а также создать коалиции заинтересованных сторон в этой области. Приоритеты в сфере адаптации включают в себя совершенствование управления водными ресурсами, особенно с учетом наводнений в прибрежных районах, выращивание культур, стойких к повышенным температурам, и создание «зеленой» инфраструктуры для повышения резильентности к экстремальной погоде, особенно в городских районах.

Качество воздуха создает наибольшую угрозу для здоровья населения панъевропейского региона, при этом несоразмерно высокой является доля затрагиваемых ею детей, престарелых и малоимущих. В 2012 году более 500 000 преждевременных случаев смерти в регионе были обусловлены качеством наружного воздуха и 100 000 случаев – воздуха помещений. Более 95% городского населения подвергается воздействию загрязнения, превышающего показатели, определенные руководящими принципами Всемирной организации здравоохранения. Ущерб экосистемам по-прежнему причиняют чрезмерные осаждения азота. Наиболее сильное влияние на качество воздуха в регионе оказывают модели образа жизни, потребления и транспорта.

За последние десятилетия во многих частях региона качество воздуха улучшилось благодаря принятию эффективных норм регулирования, которые позволили сократить выбросы загрязняющих веществ. Многие воздействующие на качество воздуха сектора также вносят свой вклад в выбросы парниковых газов. К числу основных загрязнителей, оказывающих неблагоприятное воздействие на качество наружного воздуха, относятся дисперсное вещество и озон.

Органы Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и протоколов к ней добились успеха в обеспечении синтеза научных данных с мерами политики. Имеющиеся данные говорят в пользу продолжения программных действий, направленных на интегрирование политики по обеспечению качества воздуха и климатической политики. Кроме того, приоритетное внимание в политике следует уделять изменению моделей образа жизни и мерам по повышению эффективности, сокращению выбросов у их источника и вновь возникающим рискам, например, озону и недавно выявленным последствиям для здоровья человека. Необходимо проводить

исследования для восполнения значительных пробелов в знаниях о загрязнении воздуха помещений.

Утрата **биоразнообразия** и деградация экосистем продолжаются стремительными темпами, несмотря на активизацию усилий по их сохранению и восстановлению. К числу основных факторов давления в регионе относятся растущие изменения в землепользовании, особенно интенсификация сельского хозяйства, урбанизация и фрагментация в результате развития транспортной инфраструктуры. В Западной и Центральной Европе сохранено лишь 38,4% первоначального видового богатства, а в Российской Федерации – 77%.

Необходимо обеспечить полное осуществление проекта Европейского союза по созданию сети «Натура 2000», дополняющей «Изумрудную сеть» и Панъевропейскую экологическую сеть. Наряду с повышением синергизма с другими существующими инструментами экологической политики это позволило бы уменьшить давление путем обеспечения защиты самых разнообразных наземных и водных экосистем, местообитаний, видов и ландшафтов, имеющих общеевропейское значение.

Наряду с принятием новых нормативных актов по охране земель и почв интегрирование соображений, касающихся биоразнообразия и экосистем, во все аспекты территориально-пространственного планирования позволило бы активизировать усилия по их охране. Управление на основе экосистемных подходов позволяет применять затратоэффективные способы снижения давления на биоразнообразие, особенно со стороны производства продовольствия и лесного хозяйства, потребления и туризма.

Воздействие **химического** загрязнения на здоровье человека и экосистемы присутствует во всем регионе; особую озабоченность вызывают опасные химические вещества вследствие их токсичности, недостатков в управлении ими и недостатков трансграничного контроля за ними. К числу других приоритетных проблем относятся содержащиеся в потребительских товарах эндокринные деструкторы, опасные вещества в электронной и электротехнической продукции, экологически стойкие лекарственные препараты и наноматериалы.

Загрязнение ртутью в регионе все еще является значительным, да еще предстоит решать проблемы, связанные с возникающими новыми вопросами, как то: присутствие в потребительских товарах некоторых токсичных химических веществ. Несмотря на сохранение «горячих точек», в регионе произошло снижение средних концентраций тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей в воздухе, осаждениях и почве. В отдельных частях Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии имеются в наличии старые запасы пестицидов с истекшим сроком годности; кроме того, в них сохранилась зависимость от весьма ресурсоемкой тяжелой промышленности и интенсивного использования химикатов в сельском хозяйстве.

Полное и согласованное осуществление трех глобальных конвенций по химическим веществам позволило бы усилить управленческий контроль над ними и сократить риски для здоровья человека и экосистем. Положения «Согласованной на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ» пока не реализованы в полном объеме. Необходимо улучшить регламенты на продукты, относящиеся к химическим веществам. На уровне политики необходимо уделять больше внимания ранним сигналам, посылаемым наукой.

Объемы **отходов** продолжают расти. В некоторых частях региона удаление отходов на мусорные полигоны создает серьезную экологическую проблему, несмотря на достигнутый во многих странах прогресс в области их утилизации. Все большее беспокойство вызывает обработка отходов электротехнического и электронного оборудования, при этом контроль за их трансграничной перевозкой, осуществляемый согласно Базельской конвенции о контроле за трансграничной

перевозкой опасных отходов и их удалением, является недостаточным.

Ключевой задачей является сокращение пищевых отходов в регионе. В настоящее время под выращивание сырья для поступающего в отходы продовольствия отведено около трети европейских сельскохозяйственных угодий. Образование пищевых отходов в Западной и Центральной Европе происходит, главным образом, на этапах распределения и потребления, в то время как в других частях региона большинство потерь приходится на производственные процессы. Серьезную проблему создают отходы пластмассы, учитывая ограниченные возможности для ее рециркуляции, отсутствие устойчивых заменителей для нее и растущую озабоченность по поводу морского мусора.

Иерархия управления отходами получила широкое признание в качестве руководящей основы для повышения экономической ценности используемых ресурсов и сокращения отходов. Замыкание циклов использования ресурсов путем поощрения принципов циркулярной экономики открывает дальнейшие возможности для сведения отходов к минимуму и максимального использования ресурсов.

Загрязнение **пресной воды**, главным образом сельскохозяйственными отходами, является основной причиной низкого качества не только поверхностных и грунтовых вод, но и вод прибрежных районов и региональных морей. Между городскими и сельскими районами существуют большие различия в уровнях доступности к безопасной питьевой воде и санитарии. Кроме того, в пределах региона существуют большие различия в плане сбора и очистки сточных вод.

Орошение, чрезмерный водозабор и сильное загрязнение возвратных вод создают угрозу для запасов грунтовых вод, особенно в Центральной Азии. Химический состав воды в Европейском союзе в целом улучшается, но в случае загрязнения из диффузных источников прогресс является медленным. В морях панъевропейского региона уже присутствуют микропластмассы и новые загрязнители – например, бромированные антипирены, некоторые лекарственные препараты для животных и человека и предохраняющие корпуса судов от обрастания биоциды, которые поступили туда через реки. В ряде трансграничных речных бассейнов обостряются проблемы с распределением воды.

Наиболее важными документами в этой связи являются Конвенция ЕЭК по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и Рамочная директива Европейского союза по воде, которые дополняются двусторонними и многосторонними конвенциями по бассейнам трансграничных рек, озер и подземных вод, например, по бассейну Дуная. Усиление координации между политикой в области энергетики, сельского хозяйства, биоразнообразия и водных ресурсов позволит добиться дальнейшего улучшения качества и количества воды, а также оказать поддержку в достижении целей в области адаптации к изменению климата и повышения устойчивости экосистем.

По ряду причин **прибрежные, морские и океанские ресурсы** подвергаются чрезмерной эксплуатации, которая имеет далеко идущие последствия. К числу основных угроз относятся урбанизация, сельское и рыбное хозяйство, транспорт, промышленное развитие, химические продукты, сброс сточных вод и производство энергии. Усилия по снижению нагрузок в результате загрязнения подрывают такие еще более масштабные системные вызовы, как изменение климата.

Утрата биоразнообразия и деградация местообитаний в морских экосистемах продолжаются, повышая риск необратимой утраты резильентности экосистем и экосистемных услуг. Кроме того, сохраняются высокие нагрузки по биогенным веществам. Усиливаются воздействия со стороны новых загрязнителей, включая пластмассовые отходы и морской мусор. Происходит усиление последствий изменения климата, которые включают в себя подкисление, подъем уровня моря и смену видов-переносчиков заболеваний вследствие потепления воды.

Множество социально-экономических и экологических взаимосвязей, угроз и негативных последствий диктуют необходимость более комплексного подхода к принятию мер реагирования на национальном, наднациональном, межрегиональном и глобальном уровнях и налаживания транснационального сотрудничества. Управление на основе экосистемных подходов позволяет применять перспективные и затратоэффективные способы борьбы с кумулятивными негативными последствиями антропогенной деятельности.

Изменения в **землепользовании** приводят к ухудшению физико-химических свойств почв, вызывая тем самым загрязнение воды и воздуха. Почвы также находятся под угрозой вследствие изменения климата, эрозии, загрязнения, засоления, наводнений и оползней, которые в свою очередь угрожают безопасности производства продовольственного сырья и продуктов питания. Разрастание городов приводит к потере пахотных земель, природных местообитаний и утрате биоразнообразия.

Утрата зеленых зон в городах усугубляет последствия изменения климата и является причиной ухудшения физического и психического здоровья, а также умственного развития детей. Экстернализация спроса на земельные ресурсы в панъевропейском регионе означает, что для удовлетворения конечного спроса в странах региона на каждый используемый в регионе гектар земли приходятся четыре гектара, используемые где-то еще.

Законодательство в этой области оценивается как недостаточное во всем панъевропейском регионе. Необходимо, чтобы политика в области устойчивого управления земельными ресурсами оказывала противодействие широкому кругу угроз и воздействий. Поощрение такой практики, как, например, органическое земледелие, агроэкология и комплексное управление плодородием почв, окажет поддержку системам производства зерновых культур. Восстановление зеленых зон и оборудование «зеленых» крыш и «живых стен» помогло бы смягчению последствий изменения климата в городах.

Руководство, знания и перспективы

Сформированная за последние три десятилетия панъевропейская система экологического руководства свидетельствует о существенных различиях между странами, а также пробелах и неиспользованных возможностях для обеспечения синергизма между политикой и приоритетными областями. Расширение сотрудничества имеет важное значение для решения многочисленных системных, транснациональных и трансграничных проблем и глобальных задач, которые, как ожидается, будут оказывать влияние на регион в предстоящие десятилетия.

В последующие годы дальнейший экологический прогресс может быть достигнут путем более эффективного осуществления уже принятых стратегий. В более длительной перспективе ожидается, что глобальные мегатренды в сочетании с сохранением неустойчивых систем производства и потребления приведут к углублению давления на окружающую среду и его воздействий.

Глобальные мегатренды, которые, как ожидается, повлияют на долгосрочные экологические перспективы, включают в себя: расходящиеся демографические тенденции и тенденции в области миграции; растущую урбанизацию; более глобальную конкуренцию за ресурсы; переход ко все более многополярному миру; и изменение климата. Некоторые из этих тенденций открывают возможности для инноваций; другие же повышают риски дефицита ресурсов и конфликтов.

Прогнозы по панъевропейскому региону указывают на необходимость сокращения потребления материальных ресурсов в Западной Европе в два раза и его стабилизации в других районах. Другие прогнозы по региону указывают на увеличение дефицита воды в Южной Европе и Центральной Азии, значительные потери в области биоразнообразия

и экосистемных услуг в регионе, острые климатические воздействия на прибрежные и сельскохозяйственные системы и усиление воздействия на здоровье человека загрязнения воздуха и химических веществ. Бóльшая согласованность политики в этих тематических областях позволила бы прогнозировать в целом более благоприятные долгосрочные перспективы.

Деградация окружающей среды также усугубила социальные проблемы и привела к усилению несправедливости и неравенства в социально-экономической области. Достигнутые улучшения стали возможными благодаря правовым рамкам участия общественности в процессе принятия решений. Существует безотлагательная потребность в их укреплении, которая обусловлена темпами и масштабами текущей и ожидаемой в ближайшие десятилетия дальнейшей деградации.

Успешные модели **экологического руководства** должны основываться на продуманной политике, мерах по осуществлению и обеспечению соблюдения и чутко улавливать поступающие от науки и общества ранние сигналы, а также обеспечивать достаточный потенциал для надзора и инвестиции в системы знаний, например, платформы для работы с данными, показателями, проведения оценки политики и обмена информацией. Необходимы дополнительные инвестиции в системы экологического учета для обеспечения покрытия внешних издержек и процессы прогнозирования с целью определения будущих потенциальных рисков, возможностей и конфликтов.

Более широкое применение **«принципа предосторожности»** может снизить риски в тех частях мира, в которых в настоящее время нарушаются пороговые и предельные значения, а достижение конечных целей становится все более неопределенным. Для достижения прогресса в условиях все большей неопределенности требуется создание коалиций между государственными учреждениями, предприятиями и гражданским обществом, которые позволяли бы согласовать пути устранения различных социальных рисков. Ускорению процесса перехода к модели устойчивого развития в городских районах будет способствовать координация между уровнями национальной и местной политики по вертикали.

Цели устойчивого развития следует рассматривать как стратегическую возможность для внесения экологической политикой своего вклада в процессы качественных преобразований, а также как механизм поддержки, способствующий укреплению потенциала в области адаптации и обеспечения устойчивости общества на всех уровнях, а не как фактор издержек и препятствий для развития и конкурентоспособности. Для практической реализации целей устойчивого развития потребуется принятие амбициозных количественных целевых показателей и индикаторов, с тем чтобы должным образом отслеживать прогресс на пути к устойчивости и обеспечивать сближение общего для региона видения и амбиций, определяемых в рамках планетарных границ.

Нет сомнения в том, что для обеспечения благополучия планеты и здоровья людей необходимо в неотложном порядке приступить к преобразованию современных систем производства и потребления, вносящих наибольший вклад в деградацию окружающей среды и неравенство с точки зрения здоровья и благополучия человека.

Введение

Цель, которой руководствовались авторы и Секретариат ЮНЕП при проведении данной оценки, заключается в представлении объективной характеристики и анализа панъевропейских систем, выстроенных для поддержки принятия экологически значимых решений на различных уровнях. При подготовке настоящего доклада, эксперты представляли свои профессиональные суждения в комплексе с уже существующими знаниями и наработками, стремясь дать научно обоснованные ответы на политически значимые вопросы (ЮНЕП, 2015a). Следующие вопросы входят в их число, однако круг ответов ими не ограничивается:

- Что происходит с окружающей средой в панъевропейском регионе и почему?
- Какие прогнозируются последствия для окружающей среды и населения панъевропейского региона?
- Какие предпринимаются действия в этой связи, и насколько они эффективны?
- Какие перспективы для окружающей среды прогнозируются на будущее?
- Какие действия могут быть предприняты для достижения более устойчивого будущего?

Настоящая оценка выполнялась в составе глобального пакета мероприятий по региональным оценкам, в соответствии с решением собрания Всемирных межправительственных и многосторонних консультаций, проходивших в г. Берлин 21—23 октября 2014 г., на котором участники выразили желание, чтобы шестое издание доклада об оценке «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6) «было основано на региональных оценках», выполняемых в порядке, аналогичном Глобальному процессу ГЭП (ЮНЕП, 2014a). Полномочия для принятия решений собранию Всемирных межправительственных и многосторонних консультаций были предоставлены государствами-участниками, присутствовавшими на первой сессии Ассамблеи Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕА-1), прошедшей в июне 2014 г. В своем заявлении, государства-участники выразили следующие требования:

> *«исполнительный директор, в рамках программы работы и бюджета, должен подготовить шестой доклад об оценке «Глобальная экологическая перспектива» (ГЭП-6), при поддержке платформы «UNEP Live»; освещаемые темы, цели и процедуры подготовки ГЭП-6 должны быть определены в ходе прозрачных всемирных многосторонних межправительственных консультаций, на основании документа UNEP/EA.1/INF/14, результатом которых должен стать научно достоверный, рецензированный доклад ГЭП-6 и сопровождающее его резюме для политиков, подлежащие утверждению Ассамблеи Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕА) не позднее 2018 года».*

Кроме того, государства-участники также выразили следующее требование:

> *«Исполнительный директор должен провести консультации со всеми регионами Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде относительно приоритетов, которые они желают охватить в рамках глобальной оценки» (ЮНЕП, 2014b)*

Окружающая среда для Европы

На седьмой Конференции министров «Окружающая среда для Европы» (ОСЕ), состоявшейся в г. Астана (Республика Казахстан) 21—23 сентября 2011 года, Министры по окружающей среде панъевропейского региона приняли на себя обязательство наладить регулярный процесс оценки

состояния окружающей среды в панъевропейском регионе, на базе Совместной системы экологической информации (SEIS). Региональная база знаний, созданная посредством SEIS, опирается на ряд платформ, в частности, «*UNEP Live*», которая связана с другими глобальными, субрегиональными и национальными платформами, обеспечивая доступ к регулярно публикуемым странами экологическим данным и информации.

Настоящая региональная оценка выполнялась посредством отработанных политических и институциональных механизмов и процессов, существующих в регионе. В этой связи, и в соответствии с решением Комитета по экологической политике (КЭП) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), «Оценка ГЭП-6 по панъевропейскому региону» будет официально представлена на восьмой Конференции министров «*Окружающая среда для Европы*» (ОСЕ) в г. Батуми (Грузия) в июне 2016 года. Двумя основными темами Конференции министров ОСЕ станут: экологизация экономики в панъевропейском регионе и повышение качества воздуха в интересах улучшения состояния окружающей среды и здоровья человека.

Политическая повестка дня международного сообщества после конференции «Рио+20»

В 2012 году на Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию («Рио+20»), мировые лидеры согласовали итоговый документ конференции «Будущее, которого мы хотим», в котором признается, что в контексте устойчивого развития и искоренения нищеты именно «зеленая», экологизированная экономика является одним из важных инструментов достижения устойчивого развития. Реализация политик, направленных на построение «зеленой» экономики, должна способствовать искоренению нищеты, а также обеспечению устойчивого экономического роста, повышению социальной интеграции, улучшению благополучия людей и созданию возможностей для трудозанятости и достойных рабочих мест для всех, сохраняя, при этом, здоровое функционирование экосистем Земли. Документ «Будущее, которого мы хотим» также призывает к реализации широкого круга мероприятий, включая запуск процесса выработки прикладных достижимых целей, задач и показателей в интересах обеспечения устойчивого развития, который будет реализовываться до 2030 года.

Продуктом Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию Организации Объединенных Наций, прошедшей 25—27 сентября 2015 года в г. Нью-Йорк (США), стал еще один документ — «Меняя наш мир: повестка дня устойчивого развития до 2030 года», в котором излагается 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР) и 169 задач. Вслед за ним, на своей 70-й сессии Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций приняла Повестку дня в области устойчивого развития до 2030 года. ЦУР были поставлены в глобальном масштабе и применяются ко всем странам, и, соответственно, к каждому государству в панъевропейском регионе. Они представляют собой интегрированную политическую повестку дня международного сообщества на ближайшие годы, упор в которой делается на решение взаимосвязанных экологических, социальных и экономических проблем, ныне стоящих перед человечеством.

Параллельно и в тесной связи с вышеописанным процессом продолжается реализация международных мероприятий под эгидой Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), которые, по итогам 21-й Конференции Сторон (КС-21), прошедшей в декабре 2015 года, увенчались подписанием Парижского соглашения, где стороны заявили о настоятельной необходимости устранения значительного разрыва между совокупными результатами выполнения Сторонами своих обязательств по предотвращению изменения климата с точки зрения снижения ежегодных глобальных выбросов парниковых газов к 2020 году и совокупными целями по сокращению выбросов в соответствии с задачей сдерживания повышения средней температуры значительно

ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней, и стремлением ограничить повышение температуры до 1,5°C. Результаты этой конференции окажут влияние на множество аспектов изменения окружающей среды на десятилетия вперед, и, таким образом, на глобальную экологическую перспективу на разных уровнях, от планетарного до регионального и местного.

Кроме того, на третьей Всемирной конференции Организации Объединенных Наций по уменьшению опасности бедствий, состоявшейся в г. Сендай (Япония) в марте 2015 года, была принята Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг. Ее ожидаемым результатом и целью к 2030 году является «существенное снижение риска бедствий и сокращение потерь в результате бедствий в виде человеческих жертв, утраты источников средств к существованию и ухудшения состояния здоровья людей, и неблагоприятных последствий для экономических, физических, социальных, культурных и экологических активов людей, предприятий, общин и стран». Панъевропейский регион подвержен воздействию стихийных бедствий, включая наводнения и засухи, что дополнительно усугубляется процессами изменения климата, а также геофизическими рисками – в этой связи, страны региона должны мобилизоваться и поддержать достижение целей и задач вышеупомянутой рамочной программы.

Региональные приоритеты

Региональные приоритеты для панъевропейского региона были определены и согласованы на конференции Региональной экологической информационной сети (REIN), прошедшей 13—17 апреля 2015 года в г. Стамбул (Турция). На конференции было установлено пять экологических приоритетов региона: изменение климата, качество воздуха, биологическое разнообразие, химические вещества и отходы, а также пресная вода. Для того, чтобы данная региональная оценка подкрепляла предстоящую глобальную оценку ГЕО-6, были учтены две дополнительные тематические области: «прибрежные зоны, моря и океаны» и «земли».

Кроме того, важными доминирующими темами для региона является взаимосвязь между окружающей средой и здоровьем и благополучием человека[1], и Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года.

При проведении настоящего анализа авторы руководствовались вышеуказанными региональными приоритетами и темами, а также учитывали две основные темы Конференции министров ОСЕ: экологизация экономики в панъевропейском регионе и повышение качества воздуха в интересах улучшения состояния окружающей среды и здоровья человека.

Многообразие региона

Панъевропейский регион ЮНЕП простирается от Атлантики до Тихого океана и от Средиземного моря до Северного Ледовитого океана, и состоит из 54 стран. Этот регион чрезвычайно многообразен по своим культурным, социальным, экономическим, экологическим и политическим характеристикам.

И хотя в панъевропейском регионе располагается ряд самых богатых стран мира и рождаются новаторские инициативы по экологической политике (См....Главу 2), некоторые страны данного региона продолжают страдать от бедности и ухудшения состояния окружающей среды (ПРООН, 2015 г.). На практике, практики потребления ресурсов, степень воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и политические меры по устранению последствий такого воздействия в субрегионах панъевропейского региона сильно различаются.

Оценка ГЭП-6 по панъевропейскому региону

Оценка ГЭП-6 по панъевропейскому региону опирается на существующие национальные, субрегиональные и тематические оценки, в том числе на доклад 2015 года «*Окружающая среда*

1 Понятие «здоровье» здесь используется в его целостном смысле, по определению Всемирной организации здравоохранения: «здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов» (ВОЗ, 1948 г.). Несмотря на то, что это определение было дано много лет назад, представляемая им концепция здоровья по-прежнему современна, акцентирует актуальные понятия, в частности, субъективное благополучие и счастье и поддерживает альтернативные варианты измерения здоровья (ПРООН, 2015 г.).

Панъевропейский регион ЮНЕП

Субрегион	Страны
Западная и Центральная Европа	Андорра, Австрия*, Бельгия*, Болгария*, Хорватия*, Кипр*, Чешская Республика*, Дания*, Эстония*, Финляндия*, Франция*, Германия*, Греция*, Ватикан, Венгрия*, Исландия*, Ирландия*, Италия*, Латвия*, Литва, Лихтенштейн*, Люксембург*, Мальта*, Монако, Нидерланды*, Норвегия, Польша*, Португалия*, Румыния*, Сан-Марино, Словакия*, Словения*, Испания*, Швеция*, Швейцария, Соединенное Королевство Великобритания*
Юго-Восточная Европа	Албания^, Босния и Герцеговина, Бывшая Югославская Республика Македония^, Черногория^, Сербия^
	Турция^
	Израиль
Восточная Европа и Кавказ	Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова, Украина
	Российская Федерация
Центральная Азия	Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан

(*) 28 стран-участниц ЕС
(^) Страны-кандидаты в ЕС

Европы – состояние и перспективы» (ЕАОС, 2015a), подготовленный Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС) в 2015 году.

Оценки ГЭП и ЕАОС опираются на аналитическую структуру и показатели модели DPSIR («Движущие силы, факторы давления, состояние, воздействие и ответные меры»). Она состоит из пяти взаимодействующих категорий: (D) изменения (движущие силы), которые оказывают давление (P) на окружающую среду, которое, как следствие, вызывает изменения состояния (S) окружающей среды, что приводит к воздействию (I) на общество и планету, и обуславливает социальные и политические ответные меры (R) (Stanners *и др.*, 2007 г.). Более подробная информация по аналитической структуре и подходу к оценке приводится в начале Главы 2.

Доклад о региональной оценке организован в четырех главах:

- **Глава 1:** определяет региональный контекст и приоритеты, а также проводит анализ двух доминирующих тем, актуальных в контексте панъевропейского региона.

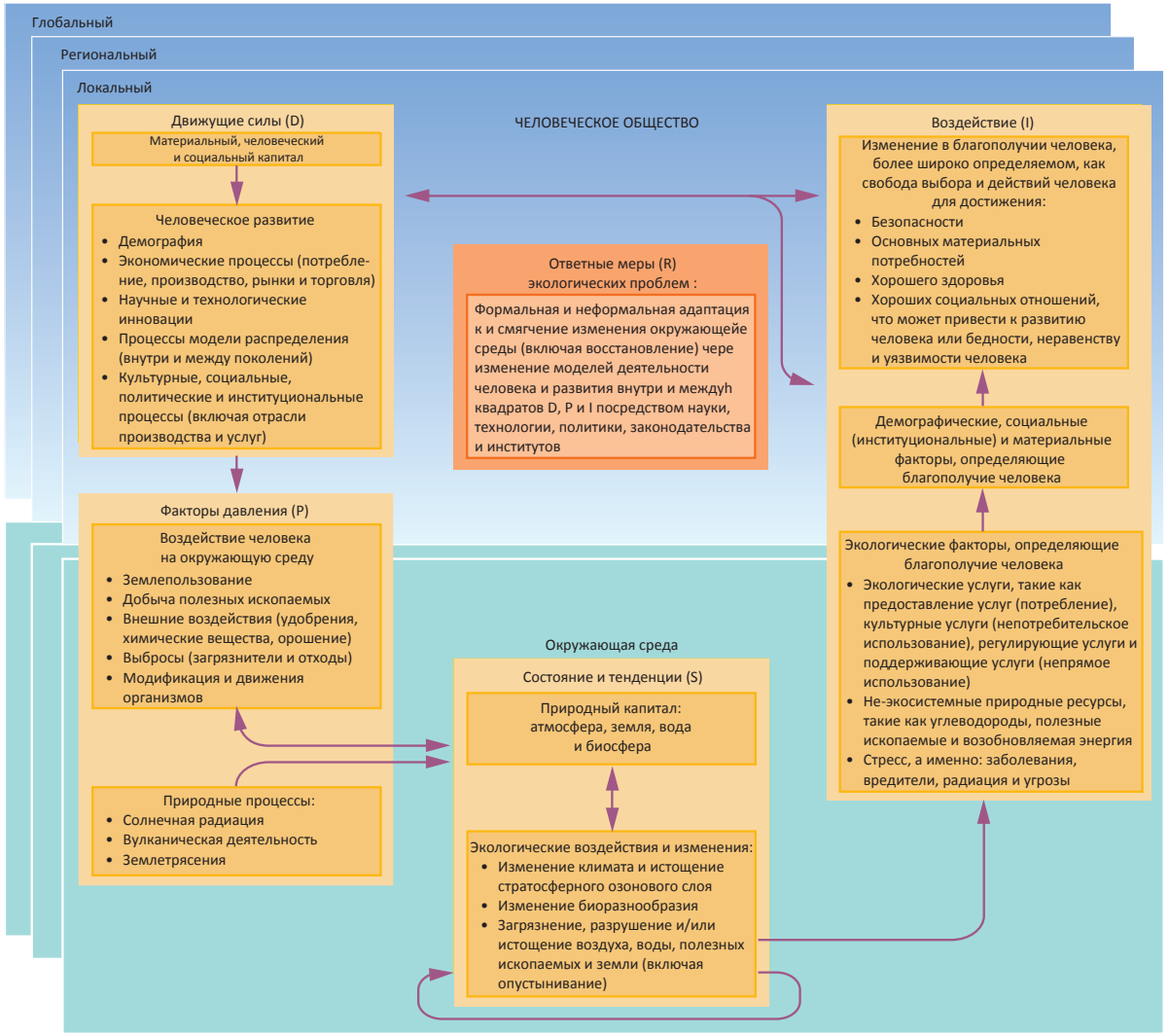
- **Глава 2**: представляет состояние окружающей среды в регионе по пяти региональным приоритетам, а также по двум тематическим областям: «прибрежные зоны, моря и океаны» и «земли». В этой главе также проводится анализ ключевых тенденций по каждой экологической теме и дается оценка политических мер реагирования, реализуемых в регионе.

- **Глава 3:** раскрывает новые возможности и варианты совершенствования систем руководства экологическими политиками в панъевропейском регионе, с учетом потенциальной роли этих систем в качестве движущей силы, стимулирующей переход к инклюзивной «зеленой» экономике.

- **Глава 4:** рассматривает основные тенденции, которые будут влиять на будущее состояние окружающей среды в регионе, и обозначает перспективы для региона, которые позволят ему достичь более устойчивого будущего.

Данные, на основании которых проводилась настоящая оценка, можно найти на платформе «*UNEP Live*» (uneplive.unep.org). Полный текст доклада по оценке также доступен на платформе «*UNEP Live*» в формате PDF и в виде электронной книги.

Концептуальная структура DPSIR – движущие силы, факторы давления, состояние, воздействие и ответные меры – для оценки ГЭП



Источник: по материалам ЮНЕП, 2012 г.

ГЛАВА 1

Региональный контекст и приоритеты

1.1 Региональный контекст и приоритеты

1.1.1 Панъевропейский регион и Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года

Главные тезисы: Региональный контекст и приоритеты

- Все экологические приоритеты панъевропейского региона – изменение климата, качество воздуха, биологическое разнообразие, химические вещества и отходы, а также пресная вода – отражены в Повестке дня в области устойчивого развития до 2030 года, в том числе, в ЦУР и поставленных ими задачах. Кроме того, в число специфических задач, предусмотренных ЦУР, также входят две дополнительные темы: «прибрежные зоны, моря и океаны» и «земли».
- ЦУР сделали экологические приоритеты панъевропейского региона составной частью интегрированного глобального механизма достижения устойчивого развития, который способствует выработке политик, согласованных между собой. Задачи ЦУР и показатели их выполнения предусматривают инструменты для измерения прогресса в достижении поставленных целей, а также для реализации последующих мероприятий и систематизированного анализа принятых обязательств.
- Каждой стране панъевропейского региона необходимо будет определить свои собственные пути достижения ЦУР, которые, хотя и начнутся из разных отправных точек, в итоге сойдутся на осуществлении единых целей.
- Панъевропейский регион является лидером в реализации механизмов наблюдения и анализа, приобретающих особую значимость в контексте ЦУР и показателей их выполнения – это экспертные рецензируемые оценки, в частности, Обзоры результативности экологической деятельности, которые проводят ОЭСР и ЕЭК ООН; Отчеты по реализации многосторонних природоохранных соглашений; оценки согласованности законодательства, действий исполнительных властей, законоприменения и судебных процессов; оценки самостоятельной роли организаций гражданского общества и роли средств массовой информации и общественного мнения. Панъевропейский регион может сохранить за собой роль пионера в области институциональных инноваций, уравновешивая в должной мере наднациональную координацию и субсидиарность, и в то же время укрепляя солидарность и сплоченность в достижении ЦУР.

Панъевропейский регион и политическая повестка дня международного сообщества

В 2014 году, Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций заявил, что *«повестка дня в области устойчивого развития должна представлять собой комплекс экономических, природоохранных и социальных решений. Ее сила заключается в тесной взаимосвязи всех ее аспектов. Такая интеграция составляет основу для создания экономических моделей, которые будут служить интересам людей и охраны окружающей среды; для выработки прогрессивных экологических решений; для развития социальных подходов, усиливающих экономическую динамику и позволяющих обеспечить сохранение и бережное использование природных богатств; и для усиления защиты прав человека, равенства и устойчивости. Важнейшим условием успеха преобразований в необходимых масштабах станет слаженный и комплексный подход к достижению целей»* (ООН, 2014 г.)

◄ Credit: Shutterstock/Rudmer Zwerver

В этой связи, панъевропейская экологическая политика стремится в полной мере отразить и интегрировать Повестку дня в области устойчивого развития до 2030 года в региональный контекст. При планировании перехода к инклюзивной зеленой и многооборотной экономике предусматривается широкий набор политических мер, который ставит своей целью расширение безопасного рабочего пространства для социально-экономического развития региона, с одновременным соблюдением планетарных границ. В ряде политических документов, в частности, стратегии Европейского союза (ЕС) «Европа 2020», объявляющей флагманскую инициативу по повышению ресурсоэффективности Европы (ЕС, 2010 г.), ставятся цели по стимулированию потока государственных и частных инвестиций в низкоуглеродные сектора экономики и эффективное использование ресурсов, а также создание «зеленых» и достойных рабочих мест.

Одним из международных обязательств региона является расчет своей доли глобального потребления и использования ресурсов, в том числе тех, которые происходят из-за пределов панъевропейского региона, с учетом планетарных границ (Steffen *и др.*, 2015 г.; Rockström *и др.*, 2009 г.) и устойчивости человеческого общества (Hoekstra и Wiedmann, 2014 г.). Эта работа поможет определить глобальный экологический след региона (Tukker *и др.*, 2015 г., ЮНЕП, 2015b; ЮНЕП, 2015c; Wiedmann *и др.*, 2015 г.; Tukker *и др.*, 2014 г.; ЮНЕП, 2013 г.). Уже начата аналитическая работа, результаты которой позволят региону принять информированное участие в обсуждении критериев определения справедливой доли его участия в глобальных мероприятиях по достижению ЦУР к 2030 году. Эти критерии должны учитывать дифференциацию обязательств между субрегионами и странами панъевропейского региона, как это описано в докладе 2015 года «Окружающая среда Европы – состояние и перспективы» (ЕАОС, 2015a). Для достижения экологической устойчивости, общая сумма долей участия всех регионов должна оставаться в пределах планетарных границ. (**См....1**)

1.1.2 Цели устойчивого развития: испытание на прочность

ЦУР были приняты всеми странами и распространяются на все государства – развитые и развивающиеся, богатые и бедные. Различные национальные реалии потребуют различных мер для достижения глобальных целей. Каждая цель отражает одну из граней планетарной системы человека, эволюционирующей в пространстве и во времени, и совокупная реализация всех этих целей необходима для достижения того динамического равновесия, которое и составляет устойчивость всей системы. Это универсальные цели и задачи, охватывают весь мир. Они являются комплексными и неделимыми, и уравновешивают три аспекта устойчивого развития. Ни одна цель не должна достигаться в ущерб другой, только так комплексный подход станет жизнеспособным.

Универсальность ЦУР – это их сила. В них высвечиваются проблемы, общие для всех стран, и подчеркивается их взаимозависимость. В глобализированном мире, действия одной страны неизбежно оказывают воздействие на другую, будь то чрезмерное потребление, коррупция, выбросы в окружающую среду, вызывающие изменение климата, бесхозяйственность или незаконная торговля. ЦУР также призывают к соблюдению международных стандартов в области прав человека, труда и окружающей среды.

В рамках ЦУР, все страны панъевропейского региона прямым образом согласились на реализацию комплексного набора измеримых целей и задач, которые были поставлены на глобальном уровне. 11 марта 2016 г., Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций (СК ООН) согласовала предложенный глобальный набор показателей достижения этих целей и задач, что стало практической отправной точкой. Комиссия признала, что разработка надежной и высококачественной системы является техническим процессом, который потребуется реализовывать в течение определенного времени, а также подчеркнула, что предложенные глобальные показатели предназначены для глобального наблюдения и анализа

Таблица 1.1.1: Региональные приоритеты и темы в сопоставлении с ЦУР

Региональные приоритеты и темы	Цели устойчивого развития
ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА	Цель 13: Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями
КАЧЕСТВО ВОЗДУХА	Задачи: 3.4 Сокращение заболеваемости неинфекционного характера; 3.9: Сокращение заболеваемости в результате загрязнения воздуха; 11.6: Улучшение качества воздуха в городах; 11.7: Создание безопасных общественных мест.
БИОРАЗНООБРАЗИЕ	Цель 15: Необходимость остановить процесс утраты биоразнообразия; Задачи: 2.5: Сохранение генетического разнообразия; 6.6: Защита и восстановление связанных с водными ресурсами экосистем; 14.2 и 14.5: Защита морских и прибрежных экосистем.
ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ОТХОДЫ	Задачи: 3.9: Снижение воздействия опасных химических веществ и загрязнения воздуха, воды и почв; 3.d: Уменьшение рисков для здоровья; 6.1: Безопасная питьевая вода; 6.3: Снижение загрязнения вод опасными химическими веществами; 9.2: Устойчивая индустриализация; 9.4: Чистые и экологически безопасные технологии и производственные процессы; 11.6: Снижение экологического воздействия городов и управление муниципальными отходами; 12.3: Управление пищевыми отходами; 12.4: Управление химическими веществами и отходами на протяжении всего их жизненного цикла; 12.5: Уменьшение объема производимых отходов за счет предупредительных мер, измельчения, переработки и повторного использования; и 14.1: Снижение загрязнения морской среды, в т.ч. питательными веществами.
ПРЕСНАЯ ВОДА	Цель 6: Обеспечение наличия и устойчивого управления водными ресурсами и санитарией для всех
ПРИБРЕЖНЫЕ ЗОНЫ, МОРЯ И ОКЕАНЫ	Цель 14, включая задачу 14.4: Прекращение практики перелова, незаконного, неподотчетного и нерегулируемого рыбного промысла.
ЗЕМЛЯ	Цели: 2.3: Защита мелких производителей продуктов питания; 2.4: Создание устойчивых систем производства продуктов питания; 14.1 Снижение загрязнения морской среды в результате осуществляемой на суше деятельности.

хода работ по Повестке дня в области устойчивого развития до 2030 года, и не обязательно применимы ко всем национальным контекстам. Конкретные региональные, национальные и субнациональные показатели будут разрабатываться на региональных и национальных уровнях, соответственно.

ЦУР выходят далеко за рамки традиционных моделей, предусматривающих изолированную постановку вопросов и реализацию мероприятий. Каждая ЦУР имеет экологическую составляющую хотя бы в некоторых своих задачах, и половина всех задач имеет прямое отношение к окружающей среде. И хотя некоторые ЦУР касаются проблем, наиболее остро стоящих для других регионов мира, все они, так или иначе, актуальны для некоторых частей панъевропейского региона и определенных категорий его населения. Таким образом, они составляют собой полезную и политически актуальную базу для оценки экологических перспектив.

С точки зрения процесса отчетности ГЭП, интеграция экологических аспектов в ЦУР обеспечивает охват трех взаимодополняющих областей (ЕАОС, 2015a):

- ЦУР по климату, воде, океанам и экосистемам, биоразнообразию и землям делают упор на природных ресурсах, процессах и границах, определяющих здоровье планеты, от которого зависят благополучие и развитие человека, а также учитывают природный капитал и экологические приоритеты панъевропейского региона;

- ЦУР по вопросам бедности и здравоохранения в центр внимания помещают человека, с учетом того, что экологические проблемы представляют угрозу для его здоровья и благополучия, а экологические решения могут способствовать прогрессу человечества в целом; а также

- ЦУР по устойчивой энергетике и устойчивым моделям потребления и производства делают упор на переход к инклюзивной зеленой экономике, обуславливающей ресурсосберегающее низкоуглеродное развитие, которое только укрепляет, а не подрывает панъевропейскую и глобальную устойчивость.

Последние две ЦУР делают упор на институты и системы руководства, а также средства достижения устойчивого развития.

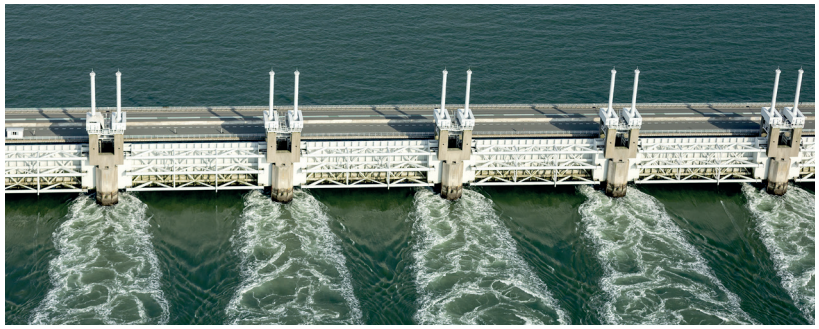
1.1.3 Цели устойчивого развития и экологические приоритеты по достижению устойчивости в панъевропейском регионе

Преобразовательный характер Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года требует выработки интегрированного подхода к устойчивому развитию. В этой связи, экологические вопросы нашли свое отражение в целях и задачах, а экологические приоритеты панъевропейского региона и темы, которые рассматривались в рамках данной оценки, были четко обозначены в интегрированном наборе ЦУР (Таблица 1.1.1).

Структура ЦУР акцентирует взаимные связи между различными сферами и совместные преимущества, которых можно добиться в результате применения интегрированного подхода.

Мероприятия в связи с **изменением климата** одновременно входят в состав ЦУР и являются предметом Парижского соглашения под эгидой РКИК ООН. Выполнение панъевропейской доли этой работы потребует достижения амбициозных целей по сокращению выбросов парниковых газов, в частности, реализации тех целей, которые уже приняты в ЕС (ЕС, 2015 г.), для ускорения перехода на использование возобновляемых источников энергии, а также инновационные технологии и планирование адаптации к изменению климата. Западная Европа должна признать, что животноводческие и сельскохозяйственные системы, которые ориентированы на интенсивное производство, находятся в противоречии с необходимостью сокращения выбросов парниковых газов. Будучи примером классической междисциплинарной проблемы, изменение климата потребует пересмотра политик в области продовольственной безопасности, местного производства и сельскохозяйственного разнообразия, а не только сокращения объемов производства продуктов питания и количества отходов. В политики стран региона должны быть включены положения, в полной мере отражающие признание важности здоровья и биоразнообразия экосистем для обеспечения устойчивости перед лицом изменения климата. Поскольку ожидается, что изменение климата и повышение уровня моря вытеснят большое число людей с их исконных мест обитания, Западной Европе требуется извлечь уроки из проблем с миграцией, с которыми она сталкивается в настоящее время, и подготовиться к более масштабным мерам реагирования при реализации модели ответственной миграции.

По **качеству воздуха**, Западная Европа уже достигла существенного прогресса в контроле отдельных видов трансграничного загрязнения воздуха, в том числе, за счет Региональной конвенции (Конвенция ЕЭК ООН о Трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния), однако качество воздуха в городах по-прежнему остается серьезной проблемой, оказывающей значительное воздействие на



Противонагонное сооружение, г. Остерсхельдекеринг, Нидерланды
Фото: Shutterstock/ Aerovista Luchtfotografie

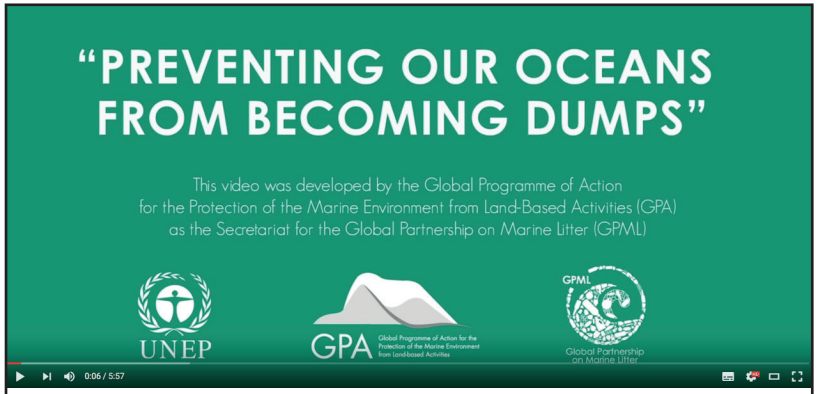
здоровье населения и сохраняющей высокую приоритетность для панъевропейского региона.

Биологическое разнообразие Европы продолжает ухудшаться, несмотря на значительные усилия, направляемые на его защиту. Панъевропейский регион продолжает решать проблемы в области землепользования, фрагментации природных территорий и пресноводного биоразнообразия в реках. Для достижения целей и задач, поставленных в рамках процесса ЦУР, необходимо интегрировать вопросы биоразнообразия во все аспекты планирования на региональном, национальном и местном уровнях, а также учесть экономические выгоды экосистемных услуг.

Химические вещества и отходы являются серьезной проблемой панъевропейского региона, которая будет решаться за счет выполнения нескольких задач в составе семи ЦУР. Поскольку торговля химическими веществами носит глобальный характер, а химическое загрязнение и отходы не признают региональных границ, панъевропеский регион должен поддержать реализацию глобальных мероприятий, в том числе, исследование новых и формирующихся химических рисков для здоровья человека и окружающей среды, поиск альтернатив проблемным химическим веществам и производственным

Пластиковые бутылки и контейнеры, подготовленные для переработки.
Фото: Shutterstock/photka

Видеоролик Глобального партнерства ЮНЕП по морскому мусору (2015 г.): «Не допустим превращения океанов в сточные ямы»



https://www.youtube.com/watch?v=uCXEHrmEYpM&list=PLZ4sOGXTWw8Gpj8uvJQv53FXiHsCbSoWM

процессам, открытое решение проблемы ядерных отходов и растущей проблемы загрязнения пластиком (Фонд Эллен Макартур, 2015 г.). Проблема загрязнения окружающей среды пластиком может быть решена только путем устойчивого проектирования, повышения

эффективности использования ресурсов, замещения пластика менее стойкими материалами и перехода к многооборотной экономике, сопровождаемого улучшением сбора, разделения и переработки пластиковых отходов, с одновременным увеличением срока службы продуктов за счет повторного использования, восстановления и полной переработки.

Задачи панъевропейского региона относительно **пресной воды** предусматривают необходимость уменьшения загрязнения опасными веществами и улучшения очистки воды; решение вопроса плохого химического состояния грунтовых вод в результате сельскохозяйственной деятельности; повышение эффективности и устойчивости использования водных ресурсов, сопровождаемое интегрированным управлением водными ресурсами и водосборными бассейнами; подготовку к риску нехватки воды в южной Европе и Центральной Азии и повсеместным наводнениям в Европе в условиях изменения климата; устранение взаимосвязи между бедностью и отсутствием доступа к безопасной питьевой воде и современной санитарии для маргинальных слоев населения; трансграничное водное сотрудничество[2] и признание важности природных экосистем для управления водными ресурсами.

В отношении защиты **прибрежных зон, морей и океанов**, в число наиболее острых проблем для Западной Европы входит совершенствование управления прибрежной зоной и адаптация к изменению климата в условиях быстрого подъема уровня моря; участие в оценке воздействия на окружающую среду и внедрение устойчивого регулирования оффшорной и глубоководной добычи полезных ископаемых; а также устранение загрязнения пластиком и другими видами морского мусора (Объединенная группа экспертов по научным аспектам охраны морской среды, GESAMP, 2015 г.). Специфической проблемой является морское рыболовство европейских флотов. Чтобы регион мог внести вклад в ответственное рыболовство на глобальном уровне, по всему миру придется сократить панъевропейские объемы лова рыбы до устойчивого уровня, отменить субсидии, которые обуславливают избыточный промысловый лов, решить проблему неравенства между малыми и крупными промыслами, а также поддержать научно-обоснованное управление международными рыболовными предприятиями, где задействованы панъевропейские суда.

Что касается **земель** в панъевропейском регионе, многие части которого густо населены, вследствие реализации текущих политик здесь отмечаются конфликты между сельским хозяйством, размещением поселений, строительством инфраструктуры и другими видами землепользования, что сопровождается постоянным и неустойчивым переводом продуктивных земель на другие цели. Панъевропейскому региону требуется решать вопросы продовольственной безопасности, существующего поощрения крупномасштабного интенсивного сельскохозяйственного производства в ущерб более устойчивым методам ведения сельского хозяйства, а также внедрить практики оптимального использования земель региона для сельскохозяйственных целей. Задача состоит в увеличении экосистемной емкости имеющихся земель и осуществлении системного управления землепользованием, которое должно сопровождаться экорегиональным планированием и мероприятиями по сохранению биоразнообразия. Ввиду того, что во многих сельских районах прекращается использование сельскохозяйственных земель и сокращается число деревень, требуется реализовать интенсивные меры по предоставлению сельским сообществам таких видов устойчивых услуг, как внедрение практик руководства экологическими политиками и управления ландшафтом, а также обеспечить коренным народам возможности безопасного владения и доступа к земельным и природным ресурсам.

2 В том числе, в рамках Конвенции ЕЭК ООН 1992 года по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, Конвенции ООН 1997 года о праве несудоходных видов использования международных водотоков, и региональных конвенций по бассейнам рек.

1.1.4 Цели устойчивого развития: в центре внимания – человек

Следующие ЦУР, делающие упор на охрану здоровья и благополучия человека, также предусматривают существенную работу с экологическими аспектами.

Цель 1 предусматривает ликвидацию бедности, и на настоящий момент панъевропейский регион не полностью решил эту проблему, даже если в некоторых случаях эта бедность является лишь относительной. Реальность такова, что в последнее время наблюдается значительное повышение бедности в связи с экономическим кризисом и программами жесткой экономии. Поскольку бедные группы населения могут способствовать и часто становятся жертвами деградации окружающей среды и утраты биоразнообразия, ликвидация нищеты во многом поддерживает достижение экологических целей.

Несмотря на то, что бедность по-прежнему представляет проблему для самого региона, регион также играет важную роль в борьбе с бедностью в других странах и должен внести свою справедливую долю участия в глобальной борьбе с бедностью. Западной Европе, в частности, необходимо признать ее непреднамеренное влияние на уровень бедности в других странах, обуславливаемый ее структурой потребления, которая приводит к спросу на ресурсы из-за пределов региона и влияет на цены и характер инвестиций, фактически лишая менее благополучные группы населения в богатых ресурсами развивающихся странах доступа к земле и ресурсам.

Аналогичным образом, Цель 2 по ликвидации голода, обеспечению продовольственной безопасности, улучшению питания и устойчивому развитию сельского хозяйства имеет важное значение для окружающей среды региона и планеты. Сельское хозяйство в панъевропейском регионе имеет как устойчивые, так и неустойчивые характеристики. Для удовлетворения своих потребностей, Западная Европа становится все более зависима от импорта продовольствия, а для поддержания своей экономики – от экспорта, что увеличивает ее уязвимость перед глобальным продовольственным кризисом. Поддержание относительно дорогостоящей производственной сельскохозяйственной базы Западной Европы в условиях глобализованного рынка становится проблематичным. Также следует уделить внимание вопросу влияния европейских экологических и продовольственных стандартов на состояние сельского хозяйства в других регионах.

С точки зрения производства продуктов питания, Западная Европа является местом функционирования ведущих многонациональных агропромышленных комплексов и пищевой промышленности, характеризующихся консолидированными системами ведения сельского хозяйства и розничной реализации продовольственной продукции, в ущерб национальной продовольственной безопасности. Одним из результатов такой модели является потеря разнообразия рациона и сокращение числа питательных составляющих базового рациона, что обуславливает уменьшение объема производства продовольственного зерна и разнообразия животноводческой продукции. Пищевые продукты высокой степени переработки оказывают отрицательное воздействие на здоровье и вызывают ряд расстройств, обусловленных неправильным питанием, в частности, ожирение, которое становится все более распространенной проблемой панъевропейского региона, приводя к росту расходов на здравоохранение, что серьезно влияет экономику стран. В некоторых частях региона назрела необходимость в поощрении более здоровых привычек питания и сокращении потребляемой пищи, тогда как в других частях региона борьба с голодом по-прежнему остается приоритетной задачей. Эти проблемы иллюстрируют тот факт, что политики, разрабатываемые для решения лишь ограниченного набора задач или направленные только на один аспект устойчивого развития, могут затруднять прогресс в достижении других целей и, в целом, оказывают отрицательное воздействие на благополучие человека (ЮНЕП, 2015d).

Здоровье человека и окружающая среда – это факторы, тесно связанные между собой. Для достижения Цели 3 по обеспечению здорового образа жизни и благополучия для всех, панъевропейскому региону потребуется устранить ряд проблем с состоянием окружающей среды, которые рассматриваются в пункте 1.2 и решаются в рамках Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье». Недавно были определены новые планетарные границы по производству ранее не существовавших веществ, включая химические реагенты, наночастицы, генетически модифицированные организмы (ГМО) и другие промышленные продукты, возможные риски которых еще не исследованы должным образом (Steffen *и др.*, 2015 г.). В решении этих проблем важное значение сыграет исследовательская и нормативная база Европы, предусматривающая принцип предосторожности.

Цель 4 по образованию актуальна в контексте нахождения решений экологических проблем региона. Оздоровление окружающей среды, поощрение устойчивого потребления и ответственного образа жизни требует интеграции этих аспектов в образовательные программы. Образование играет неоценимую роль в расширении понимания людьми того, как их личные интересы и благополучие зависят от интегрированного пакета ЦУР. Это подчеркивается в задаче 4.7 по образованию в интересах устойчивого развития и устойчивого образа жизни. Для того, чтобы осуществить переход к инклюзивной зеленой (и многооборотной) экономике, региону необходимо будет обеспечить предоставление образования и обучение кадров для «зеленых» рабочих мест, внедрить зеленые навыки во все квалификационные требования и провести переобучение работников, занятых в тех видах деятельности, которые приходят в упадок.

Заключительная социальная цель – Цель 5 – затрагивающая вопросы гендерного равенства, отражает важную роль женщин в принятии экологических решений, будь то в качестве потребителей, фермеров и работников, или исследователей или политиков. Как правило, именно матери являются первыми воспитателями детей и, совместно с отцами, проводниками социальных ценностей, поэтому раннее участие матери в экологическом образовании ребенка имеет решающее значение в формировании более устойчивого будущего. В некоторых частях панъевропейского региона по-прежнему не решены вопросы предоставления женщинам равных прав на экономические и природные ресурсы и прав собственности на владение землей. Без таких прав женщины не могут эффективно выполнять свои экологические обязанности.

1.1.5 Цели устойчивого развития по переходу к инклюзивной зеленой и многооборотной экономике

Современная экономическая модель является главной силой, обуславливающей неустойчивое развитие панъевропейского региона и глобального сообщества в целом, с ее чрезмерным потреблением ресурсов и растущим экономическим неравенством. Основой нового диалога по вопросам экологически ответственного перехода к инклюзивной зеленой и многооборотной экономике может стать ряд ЦУР, касающихся энергетики, экономического роста, занятости, промышленности, неравенства, человеческих поселений, а также устойчивого потребления и производства.

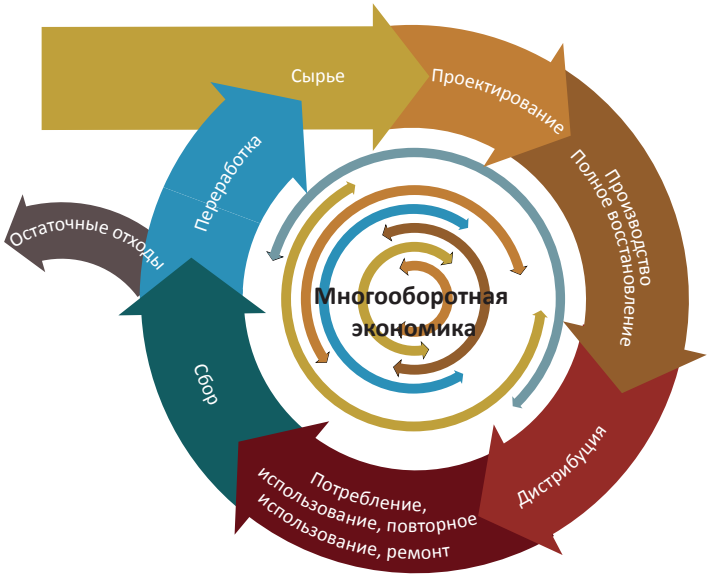
Цель 8 является основной экономической целью, рассматривающей вопросы экономического роста и трудозанятости. В качестве экономического лидера мира, Западная Европа могла бы стать примером реорганизации экономики, создав экономическую систему, которая ставит во главу угла благополучие человека, а не экономический рост как таковой, что может сочетаться с реализацией задачи 17.19: Оценка прогресса в области устойчивого развития за рамками показателя роста валового внутреннего продукта (ВВП).

Для панъевропейского региона это означает переход к инклюзивной зеленой экономике (ЮНЕП, 2015е), что предусматривает рациональное использование энергии и природных ресурсов, а также контекстно-

обусловленную эффективность, позволяющую обеспечить как ресурсную безопасность, так и справедливый доступ к ресурсам, в частности, это предусматривается концепцией многооборотной экономики (Рисунок 1.1.1).

Многооборотная экономика подразумевает полный разрыв взаимосвязи между экономическим ростом и потреблением ресурсов (ЮНЕП, 2015c), в том числе, благодаря реализации устойчивых моделей потребления и производства, экономии сырья за счет высокотехнологичной инфраструктуры металлургической промышленности (ЮНЕП, 2013 г.), продвижения вторичной переработки (а также повторного использования, восстановления и полной переработки продукции), преобразования пищевых, опасных,

Рисунок 1.1.1: Многооборотная экономика



Источник: Acceleratio n.d.

электронных (ЮНЕП, 2015g), пластиковых и других отходов в ресурсы и сведения к минимуму образования остаточных отходов, в частности, морского мусора.

Эти меры будут подкрепляться деятельностью Панъевропейской Стратегической рамочной программы в области экологизации экономики, разработанной при поддержке Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) и секретариата Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП). В данной рамочной программе описываются возможности и задачи экологизации экономики в панъевропейском регионе, а также возможные пути достижения устойчивости и шаги, которые помогут в развитии сотрудничества между странами региона для перехода к зеленой экономике.

Этот переход должен также предусматривать создание «зеленых» и достойных рабочих мест для всех, особенно для молодежи, с более гибкими карьерными возможностями и «зеленые» инвестиции, сопровождающиеся отменой вредных субсидий и улучшением долгового управления. Наиболее срочной задачей является переориентация кадровых и материальных ресурсов с нерациональной и не способствующей повышению благополучия человека хозяйственной деятельности на рациональную и способствующую. Также необходимо учитывать то влияние, которая экономика региона оказывает на остальной мир посредством добычи ресурсов, импорта и изменения климата. Кроме того, Западной Европе, сообществу со стареющим населением, придется адаптировать свою экономическую модель к своему демографическому профилю.

Эта концепция получила дальнейшее развитие в Цели 12, делающей упор на устойчивое потребление и производство, что особенно актуально для Западной Европы и потребует фундаментальных изменений в ее системах производства и потребления (ЕАОС, 2015a). Будучи регионом, потребление в котором чрезмерно по отношению к

Молодая женщина разборчиво подходит к выбору покупок в супермаркете
Фото: Shutterstock/Robert Kneschke

емкости экологической системы планеты, Западной Европе придется пересмотреть свои методы создания экономических ценностей, чтобы повысить благополучие своих граждан в пределах соответствующей доли каждого человека в глобальном потреблении (ЮНЕП, 2015f). Эта работа должна сопровождаться обучением ответственному образу жизни, как это предусмотрено Стратегией ЕЭК ООН по образованию в интересах устойчивого развития, чтобы граждане Западной Европы пришли к пониманию преимуществ удовлетворения своих потребностей без излишеств. В число характеристик этой новой системы войдут: полный разрыв взаимосвязи между экономическими показателями и поступлениями энергоносителей и материалов, достижение оптимальных размеров сообществ, компаний и экономик, что придет на смену бесконечному росту, замкнутые жизненные циклы важнейших сырьевых материалов, а также децентрализация и субсидиарность.

Энергетика имеет фундаментальное значение для развития, однако современная материальная цивилизация была построена на субсидиях на производство неустойчивой энергии из ископаемых видов топлива. Цель 7 по энергетике делает упор на необходимости баланса между доступом к источникам энергии для развития более бедных частей планеты и насущной необходимостью обезуглероживания общества для того, чтобы защитить мир от последствий изменения климата.

Возобновляемые источники энергии в панъевропейском регионе
Фото: Shutterstock/msgrafixx

Задача, стоящая перед панъевропейским регионом, – быть лидером энергетической трансформации. Некоторые страны уже достигли определенного прогресса в освоении возобновляемых источников энергии и постепенном отказе от ископаемого топлива, однако для повышения энергоэффективности, снижения потребления энергии, поэтапного отказа от экологически вредных субсидий и обеспечения энергетической безопасности необходимо делать больше. В ЕС в сфере возобновляемых источников энергии уже создано 1,2 миллиона рабочих мест (IRENA, 2015 г.) (**См....2**).

Основа новой экономики представлена в Цели 9 по инклюзивной и устойчивой индустриализации и развитию сопутствующей инфраструктуры. Для панъевропейского региона это означает

поощрение использования устойчивых видов транспорта, улучшение промышленной экологии в качестве вклада в многооборотную экономику и повышение экологической ответственности бизнеса. Поскольку значительная доля индустриальной деятельности была вынесена в другие регионы, истинная картина воздействия Западной Европы на окружающую среду должна также учитывать экологическое воздействие импортируемой продукции. Особенную сложность для развития инфраструктуры представляет необходимость адаптации портов и прибрежных районов к повышению уровня моря. Рост расходов, связанных с последствиями изменения климата, неизбежен, но подготовка и адаптация обойдутся намного дешевле, чем ликвидация последствий стихийных бедствий и повторное строительство.

Если рассмотреть вопрос более фундаментально, сегодняшняя система оставляет многие экологические издержки за скобками или игнорирует их, однако, они должны быть осознаны и учтены, чтобы интегрировать их в процессы принятия решений. Современные экономические системы стран, как рыночные, так и организованные по принципам централизованной плановой экономики, эксплуатируют природные ресурсы неустойчивым образом, создавая несоответствие между ЦУР по экономическому росту и по возобновлению биоемкости экосистем, будь то в сфере сельского хозяйства или природных ресурсов. Чтобы привести мероприятия по достижению этих целей в соответствие между собой, необходимо добиться сочетания в международной законодательной и нормативно-правовой системе регулирования промышленности положений по созданию богатства с социальной и экологической ответственностью.

Большая часть хозяйственной деятельности сосредоточена в городах, и панъевропейский регион сегодня в значительной степени является городским сообществом. Возникающие в этой связи проблемы с устойчивостью рассматриваются в Цели 11, делающей упор на том, чтобы сделать города и населенные пункты открытыми, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми. Достижение этой цели потребует конкретных шагов по «зеленой урбанизации» с созданием умных, эффективных, низкоуглеродных городов и населенных пунктов, с соблюдением оптимальных размеров городских сообществ. Наиболее срочной проблемой панъевропейского региона является

Зеленые здания, Варшавская библиотека
Фото: Shutterstock/ ID: katatonia82;RossHelen

осуществление энергетической трансформации существующих городов с внедрением новых устойчивых методов строительства, капитальной модернизацией старых зданий и преобразованием продовольственных систем, землепользования, энергетики и транспорта. Экологические улучшения должны предусматривать создание зеленых коридоров и поясов для поддержания городского биоразнообразия, а также интеграцию городов в более масштабный экологический ландшафт, в том числе, поощрение городского сельского хозяйства. Региону также необходимо внедрить новые виды экономической деятельности для сельских районов и деревень, при этом обеспечивая сообщества транспортом и средствами связи, чтобы дать им возможность полноценно интегрироваться в окружающую социальную структуру.

Культура потребления
Фото: Shutterstock/ Dmitrijs Dmitrijevs

Еще одно амбициозное стремление выражено в Цели 10, а именно – уменьшить неравенство внутри стран и между ними. Растущий кризис экономического неравенства во многих европейских странах является движущей силой чрезмерного потребления и нарушения функционирования социума, а также создает значительные препятствия на пути борьбы с изменением климата и обеспечением экологической устойчивости. Достижение данной цели поможет в решении проблемы несправедливого разделения ограниченных природных ресурсов. Эта цель может быть реализована на многих уровнях: сокращение неравенства между панъевропейским регионом и другими регионами, между странами в пределах региона, внутри самих стран, а также между сельскими и городскими сообществами.

1.1.6 Цели устойчивого развития по институтам, системам руководства политиками и средствам достижения ЦУР

Последние две ЦУР делают упор на средствах достижения устойчивого развития в той же мере, что и на конечных результатах. Цель 16 предусматривает формирование мирных и инклюзивных сообществ, обеспечение доступа к правосудию и создание подотчетных институтов на всех уровнях, тем самым охватывая целый ряд экологических приоритетов. Для достижения этой цели, панъевропейский регион должен будет устранить основные движущие силы экологической напряженности, в число которых можно включить доступ к водным и другим ресурсам, включая энергетические, а также миграцию в связи с изменением окружающей среды. Данная цель содержит призыв к совершенствованию систем руководства экологическими политиками и искоренению коррупции, которая часто подрывает рациональное использование природных ресурсов.

Для достижения последней цели – Цели 17 – по средствам достижения устойчивого развития и механизмам партнерства, панъевропейскому региону необходимо будет построить сеть мониторинга и оценки достижения ЦУР, сформированную на базе Совместной системы экологической информации (SEIS), и выявить пробелы в данных и сложности гармонизации. Регион должен стать первопроходцем в реализации инновационных технологий для упрощения и стандартизации сбора, оценки и мониторинга экологических данных.

Панъевропейский регион имеет все возможности оказания поддержки в достижении ЦУР другим регионам, и организации глобальных систем сбора, мониторинга и анализа данных.

1.1.7 Институциональная и социальная организация и инновации

Страны панъевропейского региона находятся на разных стадиях развития, их экономики, культура и системы ценностей многообразны, их институты управления и обеспеченность природными ресурсами также различны, что отражает аналогичное разнообразие на мировом уровне. Их пути к рациональному природопользованию и устойчивому развитию неизбежно будут различаться, даже несмотря на то, что все они сходятся на достижении одних и тех же целей. Тем не менее, близость их расположения также означает, что у них немало общего, в том числе, общие природные ресурсы и общее воздействие на окружающую среду, общие системы торговли и пути перемещения населения. Для модернизации всех этих сфер потребуются инновации в системах многоуровневого руководства экологическими политиками, будь то управление общими речными бассейнами, энергетическими рынками, устойчивым потреблением и производством, рынками капитала и труда, транспортом и связью, экосистемными услугами и миграциями фауны, или научными исследованиями и знаниями.

Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года (ООН, 2015 г.) требует оценки прогресса в достижении ЦУР на национальном, региональном и глобальном уровнях. Каждое государство должно будет осмыслить и отразить ЦУР в своих политиках, чтобы определить свои стремления и свою долю участия в глобальных амбициях и принять решение по своим собственным задачам и показателям в рамках глобальной матрицы. Кроме того, панъевропейскому региону в целом также необходимо будет определиться с соответствующими масштабами и механизмами проведения регулярных региональных оценок.

Западная Европа является одним из ведущих субрегионов мира по потенциалу реализации ЦУР. Она располагает целым рядом институциональных механизмов и многосторонних соглашений, десятилетиями опыта работы с инструментами экологической политики, а также мощной научной базой, возможностями по сбору данных и опытом в использовании показателей. Этот опыт в использовании показателей достижения целей постоянно обогащается по всему региону в целом и в его субрегионах в частности за счет процессов, реализуемых Рабочей группы ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды (РГМООС) и Совместной целевой группы ЕЭК ООН по экологическим показателям (JTFEI) для поддержки экологической информационной платформы SEIS.

Панъевропейский регион является лидером в реализации механизмов наблюдения и анализа, приобретающих особую значимость в контексте ЦУР и показателей их выполнения – это экспертные рецензируемые оценки, в частности, Обзоры результативности экологической деятельности, которые проводят ОЭСР и ЕЭК ООН; Отчеты по реализации многосторонних природоохранных соглашений; оценки согласованности законодательства, действий исполнительных властей, законоприменения и судебных процессов; оценки самостоятельной роли организаций гражданского общества и роли средств массовой информации и общественного мнения.

На основании ЦУР может быть выработано новое видение и стержень, которые позволят укрепить единство в регионе. Панъевропейский регион может сохранить за собой роль пионера в области институциональных инноваций, уравновешивая в должной мере наднациональную координацию и субсидиарность, и в то же время укрепляя солидарность и сплоченность в достижении ЦУР.

1.2 Здоровая планета, здоровые люди

Главные тезисы: Здоровая планета, здоровые люди

- Вопросы взаимосвязи экологической устойчивости и здоровья и благополучия человека, а также формирования эластичных экосистем, имеют важное значение для достижения ЦУР, которые помещают в центр внимания человека и его благополучие.
- Значительная доля прогресса в развитии человечества за последнее столетие была достигнута в ущерб экосистемам, существующим как внутри, так и за пределами региона, и отсроченные последствия этой деятельности сегодня отражаются на ухудшении здоровья населения. Изменение климата, загрязнение воздуха и воды, воздействие химических веществ, утрата биоразнообразия и деградация экосистем способствуют усугублению бремени заболеваний, обусловленных экологией.
- Загрязнение атмосферного воздуха остается для региона серьезной проблемой, особенно в городах. Другим значительным фактором является распространенность психических и неинфекционных заболеваний (НИЗ) – этот показатель по региону самый высокий в мире. Несмотря на то, что причинно-следственную зависимость возникновения НИЗ установить сложно, предотвратить эти состояния зачастую можно путем создания здоровой среды и популяризации здорового образа жизни на фоне сокращения воздействия на человека вредных веществ.
- Региону необходимо добиться детоксикации, обезуглероживания и разрыва взаимосвязи между использованием ресурсов и экономическим ростом, а также поддержать изменение образа жизни населения, чтобы повысить эластичность экосистем и реализовать комплексную, межотраслевую и учитывающую все возрасты модель повышения благополучия людей и достижения экологической устойчивости.
- Вредное воздействие на здоровье человека, обусловленное экологией, можно уменьшить путем реализации комплексных многосторонних мероприятий в области здравоохранения, внедрения экосистемных решений, предотвращения воздействия вредных веществ, озеленения городских пространств, поощрения здорового образа жизни, а также путем проведения стратегической экологической оценки и использования других инструментов для анализа соответствующих политик, планов, программ и проектов.

1.2.1 Экологическая устойчивость и здоровье и благополучие человека

Вопросы взаимосвязи экологической устойчивости и здоровья и благополучия человека[3], а также формирования эластичных экосистем[4], имеют важное значение для достижения ЦУР. Все пять экологических приоритетов панъевропейского региона – изменение

3 Понятие «здоровье» здесь используется в его целостном смысле, по определению Всемирной организации здравоохранения: «здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов» (ВОЗ, 1948 г.). Несмотря на то, что это определение было дано много лет назад, представляемая им концепция здоровья по-прежнему современна, акцентирует актуальные понятия, в частности, субъективное благополучие и счастье, и поддерживает альтернативные варианты измерения здоровья (ПРООН, 2015 г.).

4 В документе «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (МА, 2005 г.) дается следующее определение понятия «экосистема»: «динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов, а также их неживой окружающей среды, взаимодействующих как единое целое. Люди […] являются неотъемлемой частью многих экосистем». В этом контексте, экосистема считается здоровой, «если она стабильна и устойчива, т. е. если она активна и сохраняет свою организацию и автономию с течением времени и эластична к стрессам» (Costanza, 1992 г.).

климата, качество воздуха, биологическое разнообразие, химические вещества и отходы, а также пресная вода – оказывают воздействие на здоровье и благополучие человека; в этой связи, сохранение, улучшение или восстановление качества окружающей среды позволит достичь многочисленных преимуществ и политических целей.

1.2.2 Меняющиеся сценарии заболеваемости в меняющейся окружающей среде

Здоровье человека зависит от здоровья окружающей среды

Здоровая окружающая среда определяет здоровье и благополучие человека (**См....3**). Данная взаимосвязь представляет собой сложную сеть взаимодействий; необходимо углубить понимание и признание этих взаимодействий как на национальном, так и на панъевропейском уровне, что позволит построить более здоровое общество для всех (Рисунок 1.2.1) (**См....4**).

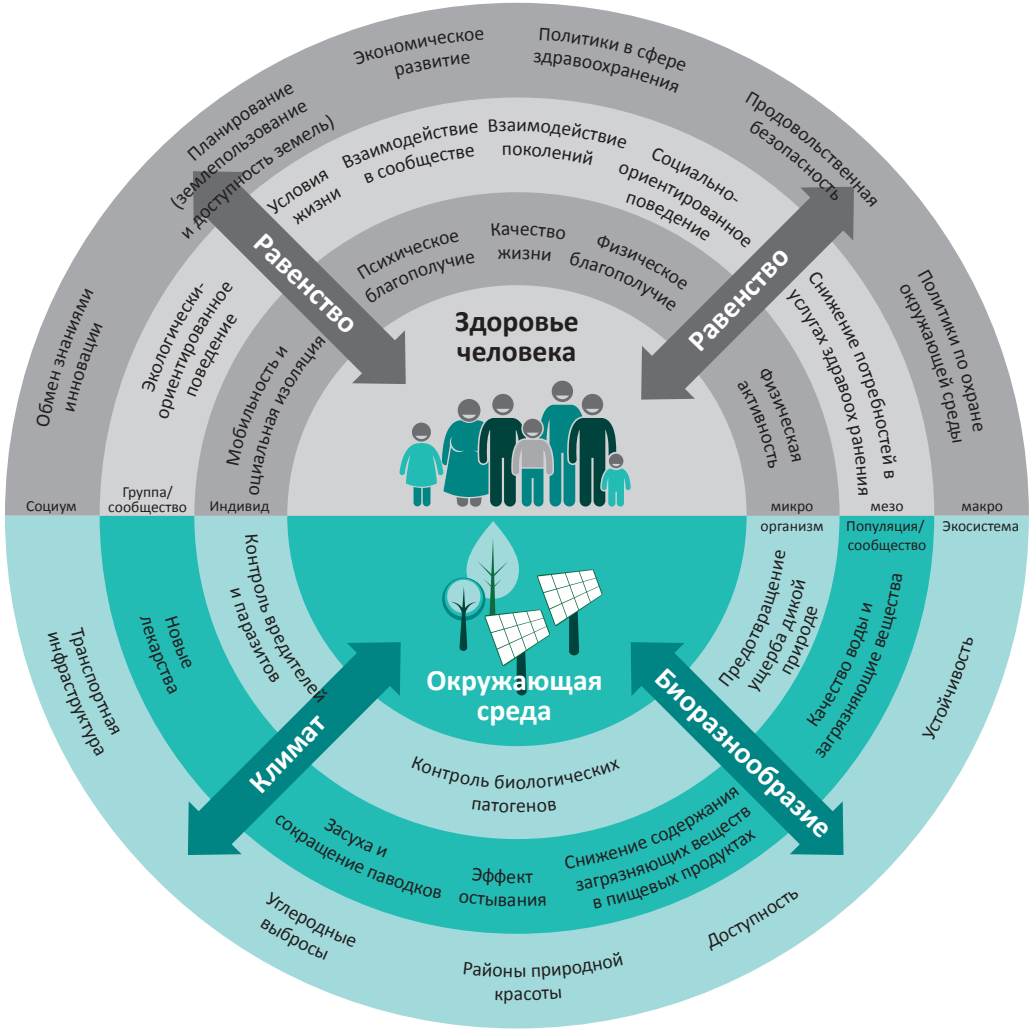
За последнее столетие, улучшение гигиены и значительный прогресс в медицине позволили значительно снизить заболеваемость и смертность от инфекционных заболеваний. Тем не менее, эти мероприятия могут, вследствие их чрезмерно частой или неправильной реализации, нарушать равновесие и оборачиваться против здоровья человека, приводя, например, к формированию множественной устойчивости у патогенных организмов и к аутоиммунным заболеваниям. Развитие антибактериальной резистентности является естественным явлением, однако сегодня частота ее возникновения повышается на фоне неправильного использования антимикробных препаратов, в частности, в животноводстве, а также за счет неправильной профилактики инфекций и чрезмерного назначения антибиотиков и из-за попадания отходов фармацевтической промышленности в окружающую среду. Последствия развития резистентности очень серьезны, так как при исчерпании эффективных способов лечения, обычные инфекции могут стать смертельными, и успех трансплантации органов, химиотерапии при онкологии и крупных оперативных вмешательств будет поставлен под угрозу. Сегодня региону необходимы скоординированная политика и нормативное регулирование, в частности, для повышения инвестиций в популяризацию здорового образа жизни и профилактику заболеваний, в том числе, недопущение чрезмерного использования антибиотиков, нежели чем в интервенционную медицинскую помощь. Эти согласованные меры должны учитывать экологическую перспективу, как с точки зрения предотвращения рисков, так и с позиции создания здоровых условий жизни для всех.

Увеличение заболеваемости, обусловленной образом жизни, и рост частоты НИЗ, в том числе психических расстройств, создает дополнительную нагрузку на системы здравоохранения и экономические, социальные и природные ресурсы (Horton, 2013 г.) (**См....5**). Четверо из пяти европейцев умирают от НИЗ, и на текущий момент этот показатель по региону является самым высоким в мире (ВОЗ, 2015 г.). Многих смертей можно было бы избежать путем реализации комплексных многосторонних мер в области общественного здравоохранения, предотвращения воздействия вредных веществ, популяризации здорового образа жизни и создания здоровой окружающей среды (ВОЗ, 2015a; Hanson *и др.*, 2011 г.). Истинность этих постулатов была признана министрами здравоохранения, участвовавшими в Европейском процессе «Окружающая среда и здоровье», включены *в Пармскую декларацию* (ВОЗ, 2010a), а также в политику *«Здоровье-2020»* (ВОЗ, 2015a).

Региону требуется приложить более активные усилия для снижения высокого бремени заболеваний, обусловленных экологией, и решения вопроса неравномерного распределения воздействия между странами, а также непропорционально высокого воздействия на бедные и уязвимые группы населения.

Для учета всех взаимозависимостей между здоровьем и благополучием человека, животных и растений может быть полезно

Рисунок 1.2.1: Обзор и примеры взаимосвязей между факторами окружающей среды и здоровьем человека



Источник: Европейский центр по окружающей среде и здоровью человека, (ECEHH) n.d.

применить новые подходы, в частности, «Единое здоровье»[5] (См....6).

1.2.3 Изменение климата – угроза, с которой нужно бороться в интересах здравоохранения

Изменение климата создает настолько значительную угрозу для здоровья человека, что может свести на нет все достижения в развитии экономики и здравоохранения за последние 50 лет, как гласит доклад Комиссии журнала «Lancet» по вопросам здравоохранения и изменения климата за 2015 год (Watts *и др.*, 2015 г.). Конкретные последствия для окружающей среды, здравоохранения и экономики панъевропейского региона не менее значительны и лишь отдаленно прогнозируемы (McMichael, 2013 г.), при этом самая высокая нагрузка ложится на бедные и уязвимые группы населения, накапливается негативное воздействие на будущие поколения (IPCC, 2014 г.).

Воздействие на здоровье человека, обусловленное и усугубляемое изменением климата

Здоровье человека в панъевропейском регионе уже пострадало от изменения климата (D'Ippoliti *и др.,* 2010 г.; Garcia-Herrera *и др.,* 2010 г.; Dear *и др.,* 2005 г.). Наводнения, волны жары, засухи, снижение продуктивности сельского хозяйства, рост загрязнения воздуха, аллергии и заболевания, передающиеся через переносчиков, продукты питания и воду – все это последствия изменения климата, отражающиеся на здоровье человека. Помимо этого, на здоровье человека будут оказывать влияние и менее прямодействующие процессы, причем непредсказуемым в настоящее время образом (Рисунок 1.2.2). Сюда входит воздействие климата на популяции комаров, скорость распространения бактерий и изменения в стоке и качестве пресной воды (Bourque и Cunsolo Willox, 2014 г.; McMichael, 2013 г.; McMichael *и др.*, 2006 г.; Smith *и др.*, 2014 г.).

Наводнения. В период с 2000 по 2014 год в панъевропейском регионе произошло 337 речных, ливневых и прибрежных паводков и наводнений. В результате этих наводнений погибло более 1 500 человек, пострадало более 7 миллионов человек и был причинен ущерб более чем на 88 млрд. долл. США. Наибольшее число погибших (172 смертей) было зарегистрировано в результате ливневого разлива, обрушившегося на поселок в Российской Федерации с населением 31 410 жителей в 2012 году, наибольшее число пострадавших (1,6 млн) от наводнения было зарегистрировано в Сербии в мае 2014 года (Guha-Sapir *и др.*, 2015 г.).

Ущерб от наводнения в Сербии
Фото: Shutterstock/ Dusan Milenkovic

Волны жары. В 2003 году панъевропейский регион пережил период экстремальной жары, беспрецедентной за всю историю региона, которая обусловила более 70 000 дополнительных смертей в 12

5 «Единое здоровье» - это концепция, принятая для «улучшения здоровья и благополучия человека путем предотвращения рисков и смягчения последствий кризисов, происходящих на границе раздела между людьми, животными и их различными средами», и с этой целью, «принятия многосторонних (межотраслевых) и коллективных подходов, и подхода «все общество» к устранению рисков для здоровья, в качестве системного изменения позиции, с которой осуществляется управление рисками» (Глобальная сеть «Единое здоровье», 2012 г.). Этот подход был официально одобрен Европейской комиссией, Государственным департаментом США, Министерством сельского хозяйства США, Центрами по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), Всемирным банком, Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), Всемирной организацией по охране здоровья животных (МЭБ), Системой ООН по координация мер борьбы с гриппом (ЮНСИК), различными университетами, НПО и многими другими организациями (Глобальная сеть «Единое здоровье», 2012 г.; CDC, 2010 г.).

странах Европы (Garcia-Herrera *и др.*, 2010 г.; Fouillet *и др.*, 2006 г.). По прогнозам специалистов, обусловленная жарой заболеваемость и смертность возрастут, особенно в южных частях региона. Ожидается, что частота этих явлений повысится и в тех областях, для которых экстремальная жара пока не характерна (Hajat и Kosatky, 2010 г., Hajat *и др.*, 2010 г.). С ростом урбанизации эта проблема будет усугубляться, в связи с феноменом «городских островов тепла» (ГОТ) (Oke, 1973 г.).

Засуха. В международной базе данных EM-DAT (база данных о чрезвычайных ситуациях) по панъевропейскому региону зарегистрировано 25 случаев засухи за период с 2000 по 2015 гг., которые оказали воздействие на 8,67 миллиона человек (Guha-Sapir *и др.*, 2015 г.; Below *и др.*, 2007 г.).

Продуктивность сельского хозяйства. Снижение продуктивности сельского хозяйства, по прогнозам, снизится в районе Средиземноморья, в Юго-Восточной Европе и Центральной Азии. К середине 21-го века, урожайность сельскохозяйственных культур в Центральной Азии может сократиться на 30 процентов. Этот сценарий может привести к нехватке продовольствия, особенно среди бедных слоев сельского населения, и, следовательно, к увеличению неравенства в потенциальном уровне здоровья (EAOC, 2008 г.; Lehner *и др.*, 2006 г.).

Аллергии. За последние 30 лет, глобальное потепление привело к увеличению продолжительности сезона опыления в Европе, в среднем, на 10—11 дней. Количество пыльцы в воздухе также увеличилось, особенно в городских районах. Это увеличение может отчасти объяснить рост распространенности респираторных аллергий (Ziello *и др.*, 2012 г.). Также происходят изменения в распространении и укоренении различных видов флоры, что способствует появлению новых аэроаллергенов в ранее незатронутых районах (**См....7)**.

Болезни, передающиеся клещами. Болезнь Лайма (клещевой боррелиоз), переносчиком которой являются клещи, является наиболее распространенным трансмиссивным заболеванием в панъевропейском регионе, ежегодно регистрируется более 90 000 случаев. Связь между изменением климата и болезнью Лайма достоверно не установлена, однако глобальное потепление приводит к увеличению данного риска, поскольку повышенные температуры позволяют клещам выживать на более высоких отметках над уровнем моря и в более северных широтах (Jaenson и Lindgren, 2011 г.; Danielová *и др.*, 2009 г.).

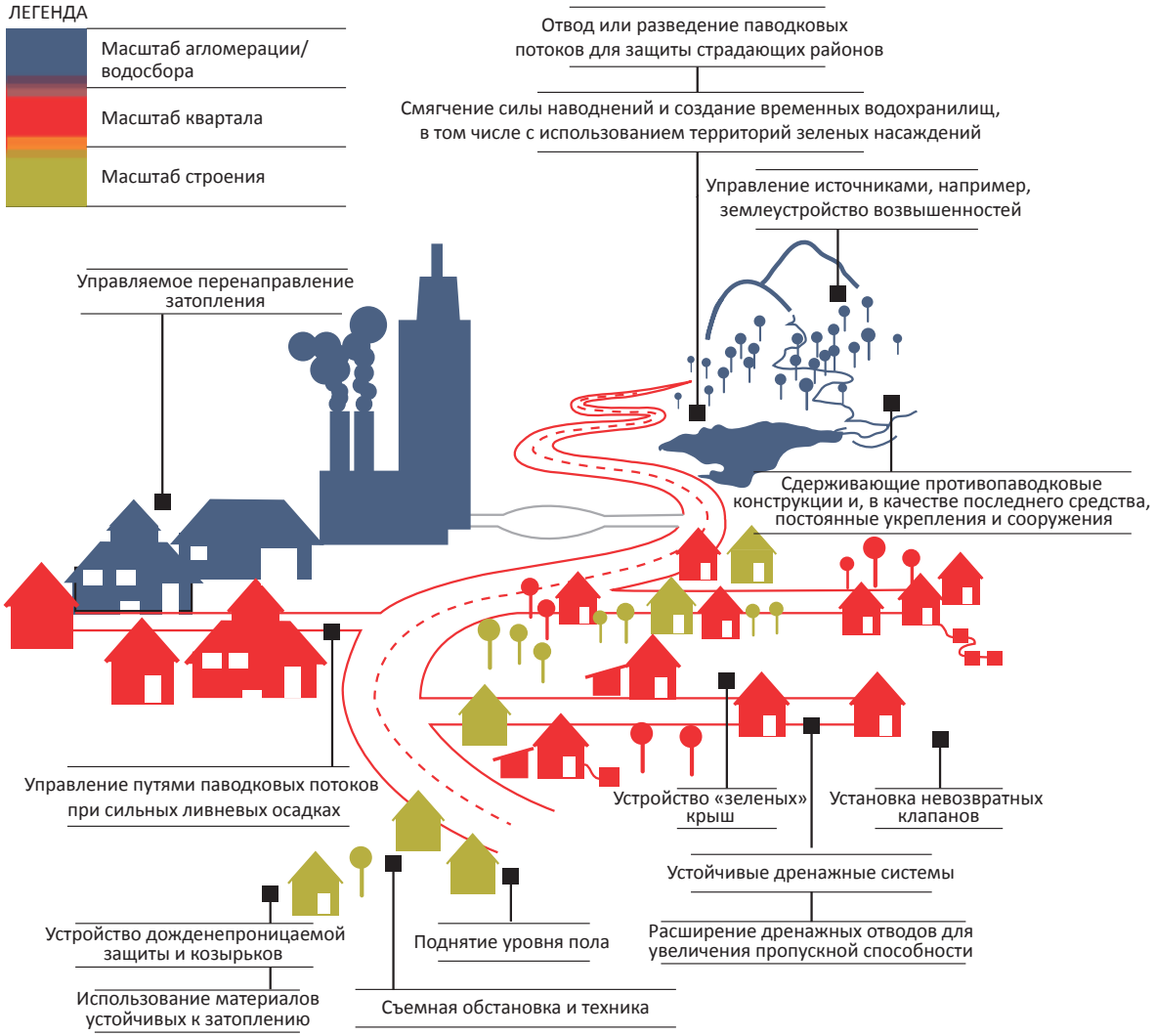
Болезни, передающиеся комарами. Еще одной растущей угрозой является малярия, возбудителем которой являются переносимые комарами паразиты класса *Plasmodium* (Ejov *и др.*, 2014 г.). Вероятность распространения повторной устойчивой эпидемии малярии по Европе не велика, однако спорадические появления очагов, связанные с международными поездками и торговлей, вполне возможны, кроме того, риск распространения заболевания увеличивается на фоне глобального потепления (**См....8**).

Патогенные организмы. В более теплом климате растет вероятность выживания и размножения ряда патогенных микроорганизмов, что повысит заболеваемость инфекциями, передающимися через пищу и воду. Например, к 2071—2100 гг. изменение климата может привести к 50-процентному увеличению числа случаев инфекции *Salmonella*, обусловленных повышением температуры (Watkiss и Hunt, 2012 г.).

Меры реагирования на изменение климата и улучшение здравоохранения

В качестве меры реагирования на прогнозируемое воздействие изменения климата на здоровье человека, 32 страны панъевропейского региона разработали национальные методологии оценки обусловленной изменением климата уязвимости, воздействия и возможностей адаптации здравоохранения (**См....9**). Мероприятия по адаптации к изменению климата требуются на разных уровнях (Рисунок 1.2.2).

Рисунок 1.2.2: Примеры существующих мероприятий и методов повышения адаптационного потенциала



Источник: ЕАОС, 2013 г.

Реализация мер реагирования для смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним приносит прямые и косвенные преимущества для здоровья человека; например, сжигание меньшего количества ископаемого топлива сокращает частоту респираторных заболеваний; использование немоторизованных видов передвижения, в частности, ходьба пешком и езда на велосипеде, способствует снижению загрязнения окружающей среды и сокращению числа дорожно-транспортных происшествий, а также уменьшает частоту ожирения, сахарного диабета, ишемической болезни сердца и инсульта (Bone и Nurse, 2010 г.). В число сопутствующих преимуществ входит польза для здоровья, которая достигается путем изменений в рационе, например, за счет сокращения употребления красного мяса. Еще одним преимуществом является сокращение неравенства в потенциальном уровне здоровья, так как бедные слои населения получат максимальную пользу от общего улучшения состояния окружающей среды (Benmarhnia *и др.*, 2015 г.; IPCC, 2014 г.; Jonsson и Lundgren, 2015 г.). В комплексе, мероприятия по смягчению последствий изменения климата и адаптации экосистем обещают создать в регионе всесторонне выигрышную ситуацию, одновременно являясь экономически эффективной стратегией для снижения сегодняшнего бремени болезней (Bone и Nurse, 2010 г.) (**См....10**).

1.2.4 Биоразнообразие и экосистемные услуги – фундамент формирования здоровья

Биоразнообразие является одной из ключевых характеристик окружающей среды, определяющих состояние здоровья человека (Рисунок 1.2.3). Существование широкого разнообразия генетического материала, множества видов растений и животных, является основной предпосылкой жизни человека. В этой связи, утрата биоразнообразия подрывает здоровое развитие (**См....11**) и, в конечном итоге, само существование человека (Chivian и Bernstein, 2009 г.). Все экосистемные услуги вращаются вокруг биоразнообразия, которое гарантирует наличие природных товаров и услуг, в частности, питательных веществ и продовольствия, чистого воздуха и пресной воды.

Биологическое разнообразие ландшафтов формирует здоровье и благополучие

Биоразнообразие в широком масштабе, видовое многообразие на уровне сообществ и территорий, позволяет улучшать здоровье и благополучие человека несколькими путями. Проведенный недавно мета-анализ показал, что распространенность заболеваний (среди животных, людей и растений) зачастую выше в системах, характеризующихся меньшим разнообразием (Civitello *и др.*, 2015 г.). Биологически разнообразная природная среда также является источником ряда других преимуществ для психологического и физиологического здоровья (Hartig *и др.*, 2014 г.) (Рисунок 1.2.4). Кроме того, многие фармацевтические препараты производят из микроорганизмов, и современная медицина по-прежнему зависит от природного биоразнообразия, которое генерирует сырье для разработки новых лекарств (David *и др.*, 2015 г.).

Воздействие утраты биоразнообразия на здоровье

Негативное воздействие на биоразнообразие оказывают интенсивные системы полеводства и животноводства (Machovina *и др.*, 2015 г.), урбанизация, чрезмерная эксплуатация природных ресурсов (например, чрезмерный отлов рыбы), загрязнение окружающей среды, появление инвазивных видов флоры и фауны, и изменение климата. И хотя в регионе наблюдается увеличение площади лесных территорий, деградация лесов может также способствовать потере биоразнообразия (ЕЭК ООН и ФАО, 2015 г.; Forest Europe, 2015 г.). Снижение биоразнообразия может повысить вероятность локальной передачи инфекционных заболеваний и изменить соотношение рисков заболеваний по всему региону (Keesing *и др.*, 2010 г.; LoGiudice *и др.*, 2003 г.). Сокращение разнообразия видов опылителей может снизить урожайность сельскохозяйственных культур, потенциально увеличивая риск нехватки продовольствия (Eilers *и др.*, 2011 г.; IPBES, 2016 г.). Это также приводит к сокращению поставок здоровой пищи, в частности, фруктов, овощей и орехов, таким образом, косвенно подталкивая к потреблению менее здоровых продуктов и повышая риск учащения

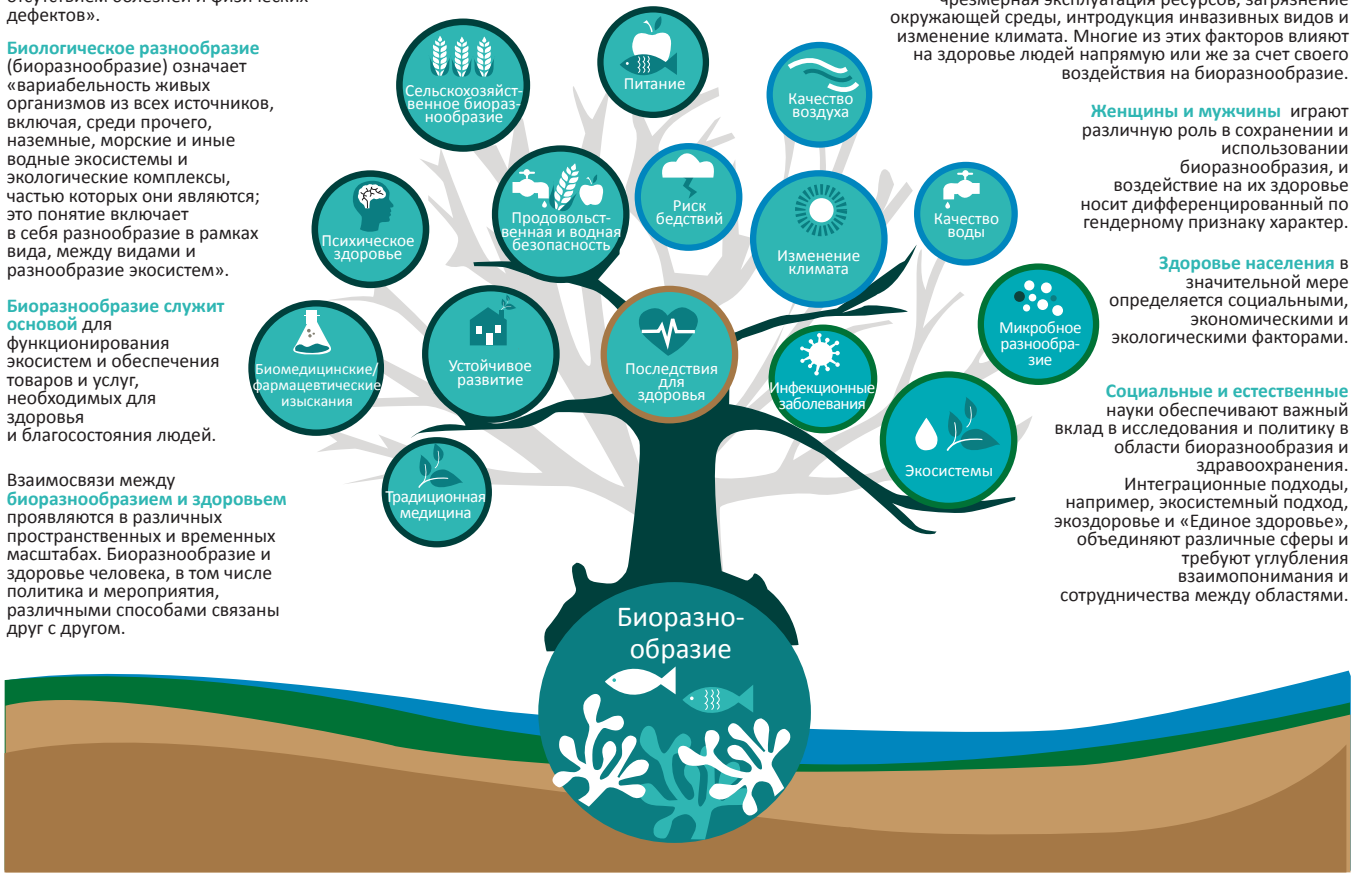
Рисунок 1.2.3: Биоразнообразие является фундаментальной основой всей жизни на планете.

Здоровье «Здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов».

Биологическое разнообразие (биоразнообразие) означает «вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем».

Биоразнообразие служит основой для функционирования экосистем и обеспечения товаров и услуг, необходимых для здоровья и благосостояния людей.

Взаимосвязи между **биоразнообразием и здоровьем** проявляются в различных пространственных и временных масштабах. Биоразнообразие и здоровье человека, в том числе политика и мероприятия, различными способами связаны друг с другом.



В число **непосредственных факторов**, вызывающих утрату биоразнообразия, входят: изменение характера землепользования, потеря мест исконного обитания, чрезмерная эксплуатация ресурсов, загрязнение окружающей среды, интродукция инвазивных видов и изменение климата. Многие из этих факторов влияют на здоровье людей напрямую или же за счет своего воздействия на биоразнообразие.

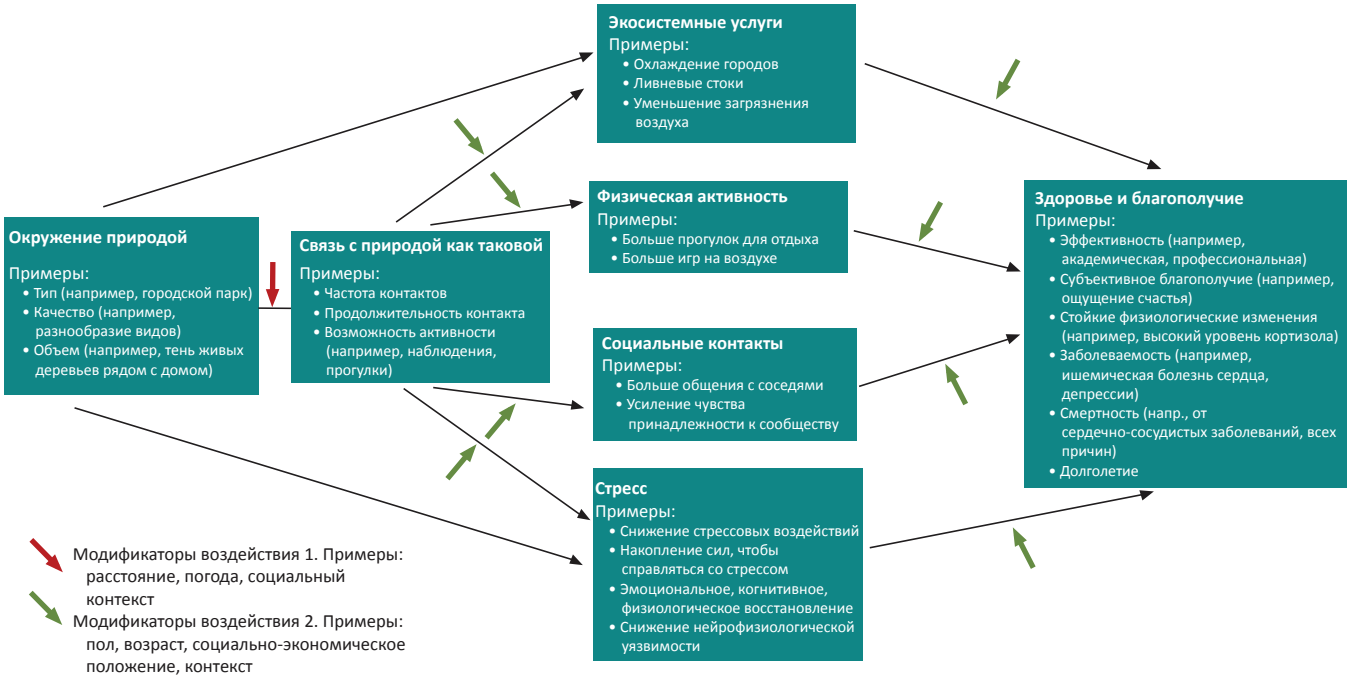
Женщины и мужчины играют различную роль в сохранении и использовании биоразнообразия, и воздействие на их здоровье носит дифференцированный по гендерному признаку характер.

Здоровье населения в значительной мере определяется социальными, экономическими и экологическими факторами.

Социальные и естественные науки обеспечивают важный вклад в исследования и политику в области биоразнообразия и здравоохранения. Интеграционные подходы, например, экосистемный подход, экоздоровье и «Единое здоровье», объединяют различные сферы и требуют углубления взаимопонимания и сотрудничества между областями.

Источник: ВОЗ и КБР, 2015 г.

Рисунок 1.2.4: Примеры путей взаимодействия и факторов влияния между природными ландшафтами и здоровьем



Источник: по материалам Hartig и др., 2014 г.

случаев НИЗ. Признание взаимосвязи между биоразнообразием и здоровьем человека служит основанием для включения в проводимые оценки показателей как по здравоохранению, так и по экологии.

1.2.5 Загрязнение окружающей среды продолжает оказывать серьезное воздействие на здоровье

Загрязнение воздуха

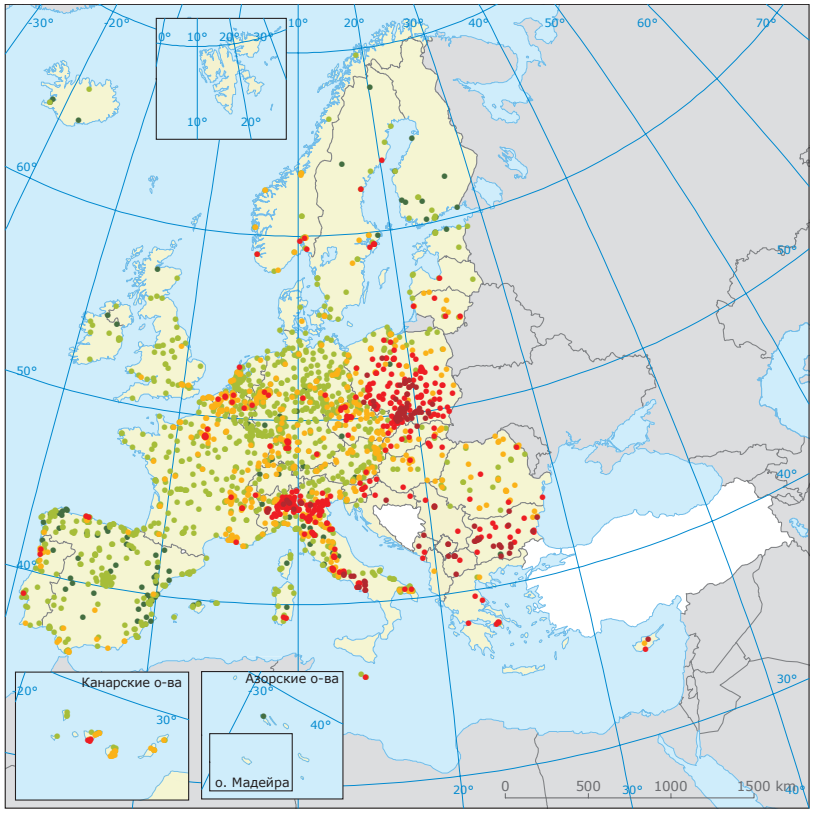
Самые последние данные (ВОЗ, 2016 г.; под редакцией Maas и Grennfelt, 2016 г.; EAOC, 2015b) свидетельствуют о том, что сегодня качество воздуха представляет собой наибольший риск для здоровья населения в панъевропейском регионе, причем свыше 95 процентов городского населения подвержено воздействию загрязнения атмосферы, превышающего европейские стандарты и нормы ВОЗ по качеству воздуха (См....12). На рисунке 1.2.5 показаны концентрации твердых частиц класса PM_{10} (диаметром 10 микрон) в 2013 году и случаи превышения в 2005 году предельной суточной концентрации (50 µг/м^3), предусмотренной Директивой по качеству воздуха (ЕС, 2008 г.). В 2012 году, более 500 000 случаев преждевременной смерти в регионе было связано с качеством атмосферного воздуха, и 100 000 случаев – с качеством воздуха в помещениях (EAOC, 2015a; ВОЗ, 2014 г.).

На карте показан 90,4 процентиль концентрации твердых частиц по данным, собиравшимся в течение одного года, что помещает этот показатель на 36-е место во всей серии измерений. Представленное значение определяется предельной суточной концентрацией твердых частиц класса PM_{10}, которая допускает 35 превышений пороговой величины 50 µг/м^3 в течение 1 года. Красные и темно-красные точки обозначают мониторинговые станции с превышениями предельной суточной концентрации. На карте показаны только те станции, с которых было получено более 75% достоверных данных.

Смог в г. Острава, Чехия
Фото: Shutterstock/ Mino Surkala

Загрязнение воздуха также продолжает наносить ущерб растительности и экосистемам (Tilman и Isbell, 2015 г.). Для экосистем, избыточное осаждение азота является одной из главных причин утраты видов флоры и фауны, роста трав и эвтрофикации, при том, что в настоящее время концентрация озона обуславливает снижение потенциального объема производства древесины и сельскохозяйственных культур в регионе на величину до 15 процентов (ЕЭК ООН, 2015 г.).

Рисунок 1.2.5: Концентрации твердых частиц класса PM_{10} в 2013 году



90,4 процентиль концентрации твердых частиц класса PM10 в 2013 году, в µг/м3

µg/m
- ≤ 20
- 20–40
- 40–50
- 50–75
- > 75

Нет данных

Страны/регионы, не участвующие в процессе обмена данными

Источник: По материалам базы данных электронной отчетности по качеству воздуха, ЕАОС, 2015b

Улучшение качества воздуха

В последние десятилетия, во многих частях региона отмечается улучшение качества воздуха в результате сокращения выбросов и регуляторных мероприятий (под редакцией Maas и Grennfelt, 2016 г.). При действующем законодательстве, ожидается дальнейшее сокращение уровней загрязнения воздуха, однако после 2030 года, по оценкам экспертов, прогресс замедлится (EAOC, 2015b). Для достижения долгосрочных целей по уровням загрязнения воздуха, ниже порогов вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, необходимы дополнительные меры. В состав этих мер также входит наращивание потенциала по осуществлению мониторинга и отчетности. Для региона также актуальны другие загрязнители, такие как, табачный дым и шум (**См....13**).

Доступ к безопасной питьевой воде и санитарии

В Европейском регионе ВОЗ, 97 миллионов человек все еще не имеют доступа к централизованному бытовому снабжению питьевой водой, что создает риски для здоровья. Кавказ и Центральная Азия являются единственными субрегионами в мире, где снизился доступ к источникам питьевой воды улучшенного качества (1990—2012 гг.) (ВОЗ, 2015b). В большинстве стран, подключение к использованию водопроводной воды более высокими темпами растет в сельской местности, однако общий охват водоснабжением в городах продолжает оставаться выше. На Кавказе и в Центральной Азии водопроводной водой в помещениях пользуется менее 40 процентов сельских жителей (ЮНИСЕФ, 2015 г.). В нескольких странах вызывает беспокойство наличие в питьевой воде мышьяка и высокое содержание канцерогенных побочных продуктов дезинфекции (Richardson *и др.*, 2007; Villanueva *и др.*, 2007 г.).

Более 62 миллионов человек в регионе по-прежнему не имеют доступа к *надлежащим средствам санитарии* (ЮНИСЕФ, 2015 г.), что делает их уязвимыми для заболеваний, переносимых через воду, в частности, холеры, вирусного гепатита А и брюшного тифа. По экспертным оценкам, в странах региона с низким и средним уровнем дохода от диареи, вызванной отсутствием водоснабжения, санитарии и гигиены рук (ВОЗ, 2015b; Prüss-Ustün *и др.*, 2014 г.) ежедневно умирает около 10 человек. Несмотря на общее улучшение ситуации, в некоторых странах региона в период 1995—2010 гг. имело место сокращение числа санитарно-технических сооружений (Рисунок 1.2.6).

Темно-синий цвет обозначает ухудшение доступа к санитарии, при этом более всего ситуация ухудшилась в Грузии (-19 процентов) и Украине (-15 процентов). Светло-синий цвет означает отсутствие изменений, светло-желтый – небольшой рост, оранжевый –значительный рост, и красный – очень большие успехи, особенно заметные на Кавказе и в Центральной Азии, включая Израиль (выходит за рамки карты). Исландия, которая также располагается за рамками карты, показала большие успехи в этой области.

Чистая вода и улучшение санитарии могут ежегодно предотвращать до 30 миллионов случаев заболеваний, связанных с водой. В этой связи был принят *Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года*, который вступил в силу в 2005 году и координируется Европейским отделением ВОЗ и ЕЭК ООН. Целью Протокола является усиление защиты здоровья и благополучия человека путем совершенствования практик управления водными ресурсами и предотвращения, ограничения и сокращения степени распространения заболеваний, связанных с водой. В настоящее время двадцать шесть стран являются участниками этой Конвенции, многие другие страны сотрудничают на платформе Протокола.

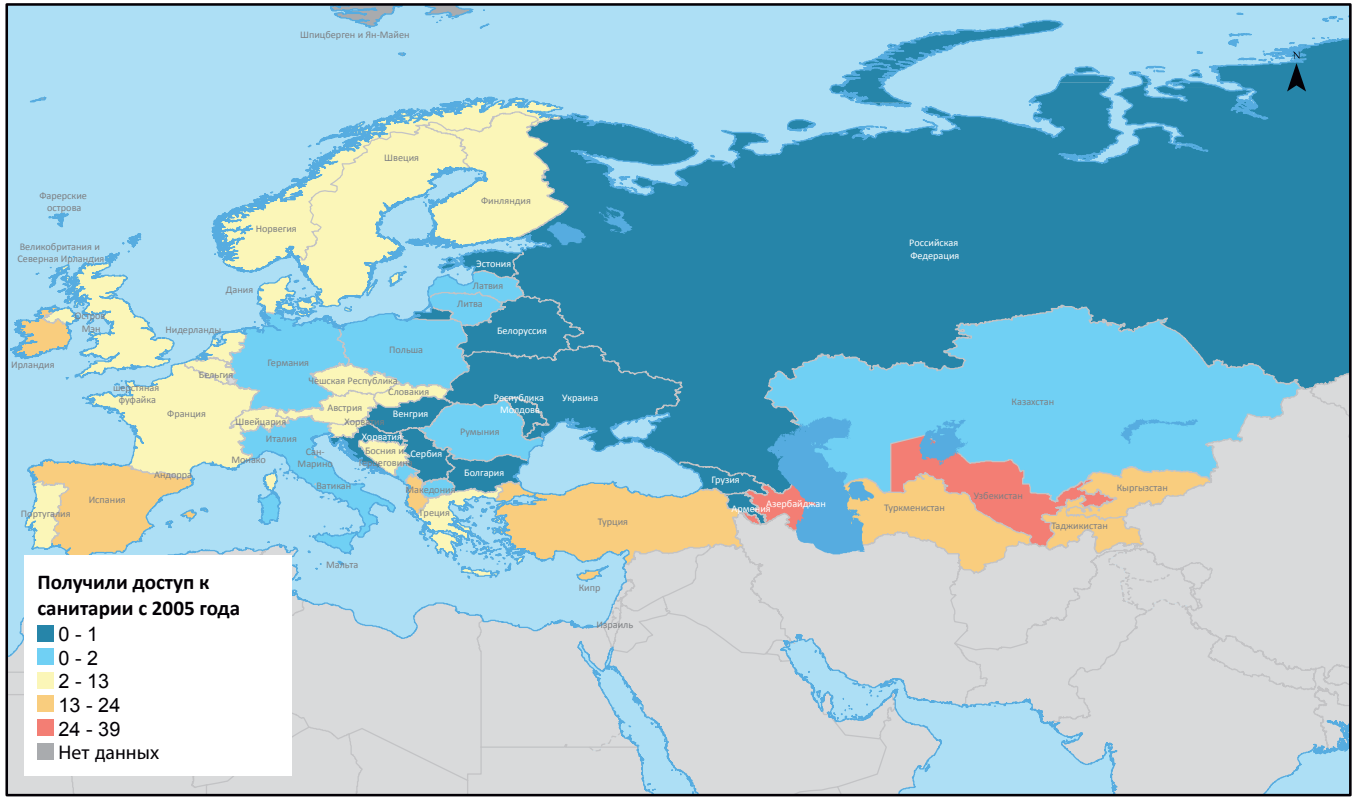
Воздействие химических веществ и увеличение отходов

За последнее десятилетие, производство химических веществ удвоилось и, по оценкам специалистов, будет продолжать расти. С увеличением воздействия химических веществ, на фоне загрязнения воздуха, воды, продуктов питания и почвы, неблагоприятное воздействие на здоровье человека продолжит расти.

Токсичные химические вещества представляют собой различные риски для здоровья, обуславливая, в частности, нарушение функций репродуктивной, иммунной и эндокринной систем организма человека, нейрокогнитивные нарушения, нарушения развития, канцерогенные мутации и развитие хронических заболеваний (Wang и Achkar, 2015 г.; Grandjean и Landrigan, 2014 г.; Lewis *и др.*, 2013 г.; Steliarova-Foucher *и др.*, 2004 г.) (**См....14**).

Многие химические вещества создают риски для будущих поколений, нанося вред плоду в период внутриутробного развития, а также на протяжении всей жизни человека (Wild *и др.*, 2013 г.; Tomatis, 1979 г.). Растет объем доказательств того, что воздействие смеси химических веществ может наносить ущерб здоровью человека, хотя содержание каждого отдельного агента в ней может быть ниже пороговых уровней токсичности (Kortenkamp, 2014 г.) (**См....15**).

Рисунок 1.2.6: Доля мирового населения, получившего доступ к средствам санитарии в период с 2005 года, по состоянию на 2010 год



Источник: Институт гигиены и общественного здоровья (IHPH), 2013 г.

Достижение целей *Пармской декларации* (ВОЗ, 2010a) по химической безопасности требует дальнейшей интенсификации мероприятий. Существующие политики и планы не являются достаточно всеобъемлющими и в разных странах значительно разнятся между собой (Рисунок 1.2.7). Кроме того, требуются дальнейшие исследования для заполнения пробелов в знаниях в этой области. Долгосрочным подходом в этой связи является «Exposome» (Wild, 2005 г.), акцентирующий необходимость проведения полных и комплексных оценок воздействия на окружающую среду, в том числе, рисков для здоровья со стороны химических веществ и их смесей, а также субстанций, представляющих опасность при накоплении в организме (**См....16**).

Дальнейшей поддержки и совершенствования требуют программы биомониторинга, оценки воздействия на здоровье (ОВЗ) и механизмы управления рисками, которые представляют собой приоритетные вещества: ртуть, свинец, стойкие органические загрязнители (СОЗ), асбест, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлорсодержащие растворители, а также канцерогенные, мутагенные и репротоксичные химикаты.

Существует острая необходимость по созданию в регионе комплексных систем управления химическими веществами. Для реализации «*Согласованной на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ» (СГС, ЕЭК ООН)* требуется выработать экспертные правила и принять базовое законодательство, также поддерживающие *«Стратегический подход к международному регулированию химических веществ»* (**См....17**).

Одним из приоритетов для панъевропейского региона является улучшение методов управления муниципально-бытовыми и промышленными отходами, а также отходами электрического и электронного оборудования и их воздействием на здоровье человека. Ввиду токсичности содержащихся в них компонентов, отходы могут стать причиной серьезных экологических проблем и проблем со здоровьем человека. Растущее бремя отходов препятствует переходу к устойчивости и многооборотной экономике. Воздействие отходов ухудшает повседневную жизнь людей и подвергает здоровье ряду рисков, в частности, риску развития онкологических и неврологических заболеваний, заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов дыхания (Mattiello *и др.*, 2013 г.; Marsili *и др.*, 2009 г.; Rushton, 2003 г.). И хотя общая ситуация в сфере управления отходами улучшается, объемы отходов электрического и электронного оборудования пока только растут.

Рисунок 1.2.7: Виды химических веществ, содержание которых регулируется в странах региона политиками и планами

Источник: ВОЗ, 2015c

1.2.6 Пищевые системы, здоровье и окружающая среда

Пищевые системы – это связующая нить между экосистемами и здоровьем человека

Базовый уровень здоровья человека зависит от оптимальности состава питательных веществ и продовольственной безопасности, которая, в свою очередь, зависит от поддержания качества почв, доступности и разнообразия пищевых продуктов. Производство и потребление продуктов питания оказывает значительное воздействие как на здоровье человека, так и на окружающую среду. Влияние изменения рациона питания в разрезе времени на потребности в земельных ресурсах представлено на рисунке 1.2.8.

Нарушение систем питания и здоровья человека при отрыве от окружающей среды

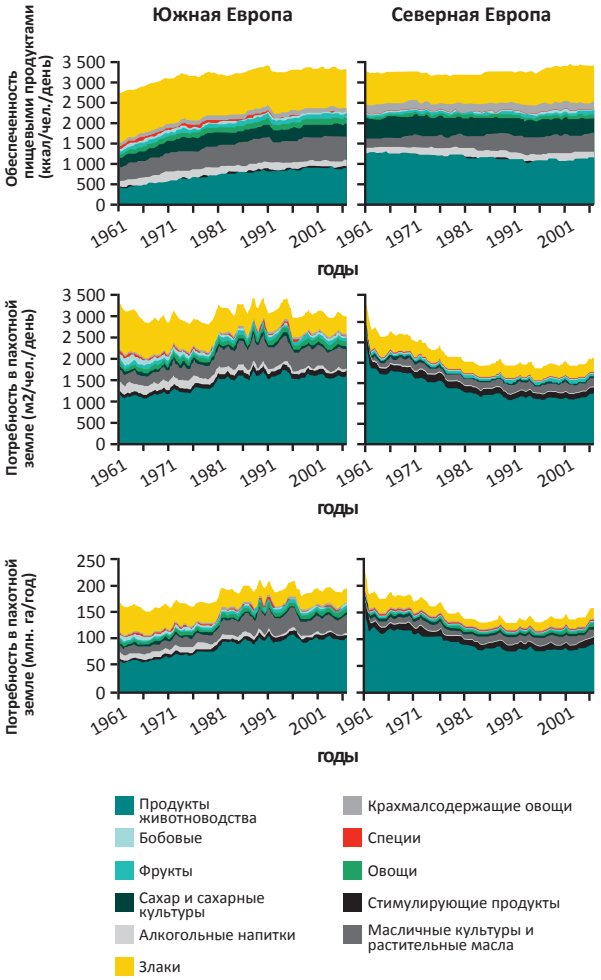
Прерванные или нарушенные системы питания отрицательно влияют на состояние окружающей среды и здоровье человека. Анализ «Исследования глобального бремени болезней за 2010 г.» (ВОЗ, 2013а) показывает, что рацион питания является одной из основных проблем со здоровьем человека в панъевропейском регионе. Неправильное питание, в том числе, недостаток самой пищи и нехватка микроэлементов в ней, избыточный вес и ожирение, а также НИЗ, развивающиеся в результате нездорового режима питания, обуславливают высокие социальные и экономические затраты для отдельных людей, сообществ и правительств.

Развитие сельского хозяйства и эксплуатация экосистем в разных странах региона происходили по-разному, и вследствие возникновения ряда проблем, в частности, с пищевыми отходами, нерациональной сельскохозяйственной деятельностью и прекращением использования плодородных земель в Центральной Азии из-за отмены субсидий и отсутствия экономических систем, их функционирование было нарушено. В Западной Европе, огромные площади плодородных земель были утрачены из-за техногенной утраты проницаемости почв (т.е. покрытия грунта непроницаемыми материалами – асфальтом, бетоном) и деградации почв по причине застройки в связи с растущей урбанизацией и развитием инфраструктуры (См....18). В настоящее время, интенсивный характер использования земель в Западной Европе ведет к деградации и загрязнению почв и поверхностных вод, снижению качества и разнообразия пищевых продуктов (См....19).

Неустойчивые и устойчивые системы питания

Высокий спрос на мясо и зависимость животноводства от полеводства делают существующие системы питания неустойчивыми (Foley, 2013 г.; Foley, 2011 г.). Пищевые отходы составляют до 33 процентов (1,3 миллиарда тонн в год) всей производимой пищевой продукции, а это означает, что 28 процентов сельскохозяйственных угодий используется

Рисунок 1.2.8: Влияние изменений в обеспеченности пищевыми продуктами на душу населения на потребность в пахотной земле в Южной и Северной Европе, в миллионах гектаров



Источник: Kastner и др., 2012 г.

для выращивания продовольствия, которое затем выбрасывается (ЕАОС, 2012 г.; ФАО, 2011 г.). Помимо прочего, производство еды и напитков создает большие объемы выбросов парниковых газов. Другими факторами, усугубляющими неустойчивость, являются зависимость от удобрений, гербицидов и пестицидов, конкуренция за водные ресурсы и загрязнение почвы.

Вопрос, являются ли генетически модифицированные организмы (ГМО) и сельскохозяйственные культуры решением проблем системы питания, в настоящее время продолжает оставаться предметом дискуссий, так как, хотя с одной стороны эта технология позволяет обеспечить защиту от вредителей и возбудителей болезней, с другой стороны, экологические последствия ее применения могут стать причиной значительных проблем для экосистем и биоразнообразия.

Тем временем, в разработке новых методов селекции реализуются важные нововведения (См....20), что осуществляется под руководством «Европейского академического научно-экспертного совета» (EASAC), который предоставляет консультации по вопросам политики (EASAC, 2015 г.).

Экологическая интенсификация – использование земель и ресурсов таким образом, чтобы свести к минимуму негативное воздействие на экосистемы при сохранении производительности сельского хозяйства – является еще одним способом устойчивого повышения урожайности (ФАО, 2013 г.) (См....21).

Местное производство продуктов питания в панъевропейском регионе должно обеспечить долгосрочные преимущества, как для окружающей среды, так и для здоровья человека (См....22). Кроме того, важно учитывать, что системы «органического» производства пищи дают сопутствующие выгоды и обеспечивают экономическую эффективность затрат (См....23). Инициативы такого характера требуют поддержки, поскольку они позволяют наращивать объем знаний, собирать доказательные данные и начинать переход к модели устойчивого производства.

Для развития устойчивых продовольственных систем было определено три основных направления деятельности (Lang, 2015 г.) (таблица 1.2.1).

Таблица 1.2.1: Подходы к созданию устойчивых систем питания

Подходы	Примеры
1. Реализация рекомендаций по принципам устойчивого питания	Слияние диетических и экологических рекомендаций Больше растений, меньше животных
2. Корректировка культуры потребления	Налоговая реклама (не информация) Ненавязчивая популяризация Формирование культуры на основе ЦУР
3. Совместная устойчивая продовольственная политика	Более существенные денежные меры стимулирования для первичных производителей, с целью сокращения цепочек поставок Больше садоводства, меньше сельскохозяйственного (животноводческого) производства

1.2.7 Формирование устойчивого здоровья городского человека

В Европе большинство людей проживает в городах

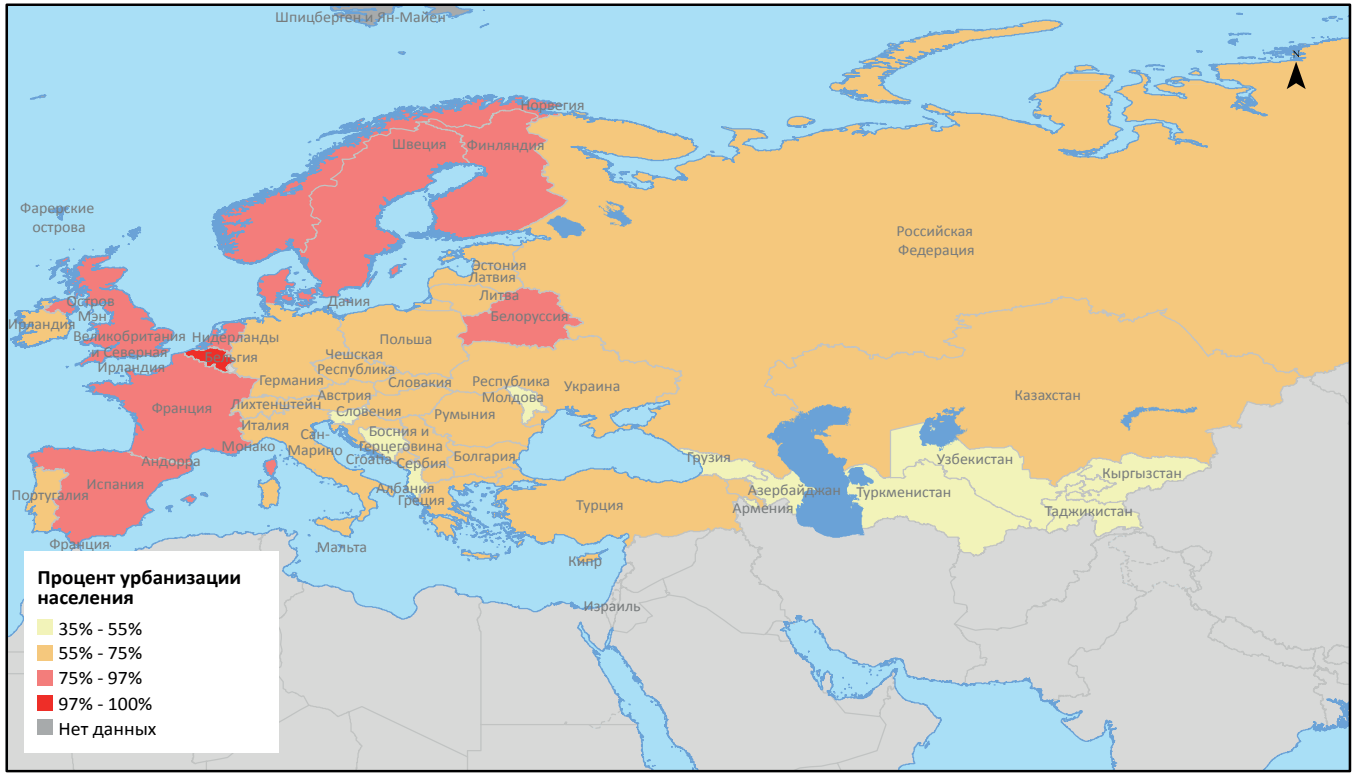
В 2005 году, уже порядка 70 процентов населения Европы проживало в городах и, по оценкам специалистов, к 2030 году этот показатель составит 80 процентов (ЮНДЕСА, 2011 г.). Степень урбанизации варьируется в широких пределах, при этом западная часть региона является более урбанизированной, чем его восточная часть и Центральная Азия (Рисунок 1.2.9), хотя и в этих субрегионах в предстоящие десятилетия прогнозируется быстрая урбанизация. Эта тенденция увеличивает эксплуатационную нагрузку на инфраструктуру городов – в частности, жилищно-строительный комплекс, зеленые насаждения, системы

электро-, водоснабжения и санитарии – и может негативно повлиять на качество жизни горожан.

Самый высокий уровень урбанизации можно наблюдать в Бельгии (97 процентов), тогда как на Кавказе и в Центральной Азии этот уровень значительно ниже, в Кыргызстане достигая 35 процентов. Исландия и Израиль, вышедшие за пределы карты на рисунке 1.2.9, являются высоко урбанизированными государствами (93% и 92%, соответственно).

Взаимодействие окружающей среды и здоровья человека в условиях города имеет многогранный и интерактивный характер (Рисунок 1.2.10). Рост урбанизации требует комплексного управления охраной здоровья и защитой окружающей среды, чтобы создать достойные условия проживания для всех и снизить вредные воздействия.

Рисунок 1.2.9: Процент урбанизации в странах региона (2010 г.)



Источник: IHPH, 2013 г.

Город является источником материальных благ, но также болезней и неравенства в потенциальном уровне здоровья.

Несмотря на то, что города являются центрами инноваций и создания материальных благ, они также являются источниками высоких уровней загрязнения окружающей среды и других неблагоприятных экологических воздействий, включая шум и создание городских островов тепла. Кроме того, в городской среде чаще, чем в сельской, встречаются психические расстройства (Krabbendam и Van Os 2005; Peen *и др.*, 2010 г.).

Для оздоровления городов требуются более существенные мероприятия по выработке лучшего видения, а также согласованные научные исследования и действия с участием всех заинтересованных сторон, что позволит принимать более холистические решения.

Многие городские жители пользуются *пассивными видами транспорта* и не совершают физической активности в рекомендуемом объеме (Mueller, 2016 г.; Nieuwenhuijsen, 2015 г.), вследствие чего повышается распространенность НИЗ. Исчезновение открытых и зеленых пространств вследствие уплотнения застройки также ухудшает здоровье населения за счет сокращения возможностей физической активности, восстановления после стресса и получения других городских экосистемных услуг (Donovan *и др.*, 2015 г.; Donovan *и др.*, 2013 г.), особенно в бедных районах, которые зачастую бывают еще более серыми и лишенными растительности (Joshi *и др.*, 2005 г.). В некоторых городах данные потребности в физической активности и озелененных пространствах учитываются при городском планировании, например, в г. Копенгаген (Дания), поставившем себе цель стать к 2025 году CO_2-нейтральным городом, и в г. Астана (Республика Казахстан), где запланировано озеленение свыше 50 процентов городской территории (**См....24**).

Урбанизация создает различия между социально-экономическими группами в доходах и возможностях, способствуя повышению

Рисунок 1.2.10: Модель взаимодействия окружающей среды и здоровья человека в городах

Источник: ЕС, 2015 г.

социальной напряженности, а также усугубляя неравенство в потенциальном уровне здоровья (Hawkins *и др.*, 2013 г.). При планировании здоровых городов необходимо учитывать пространственное распределение факторов риска и факторов, способствующих улучшению здоровья, и разрабатывать инструменты, которые позволят осуществлять мониторинг и локализовать неравенство в потенциальном уровне здоровья горожан (**См....25**).

В настоящее время срочно необходимо выработать систематические подходы и углубить взаимодействие и сотрудничество между различными секторами и дисциплинами, в частности, между службами городского и транспортного планирования, защиты окружающей среды, энергетиками и системой общественного здравоохранения, что позволит снизить бремя болезней, связанных с жизнью в условиях города (Bettencourt *и др.*, 2007 г.).

Таблица 1.2.2: Цели политик по планированию здоровых городов

Сферы «Карты здоровья»	Цели планирования здоровых городов
1. Люди	• учесть потребности всех групп населения • сократить неравенство в потенциальном уровне здоровья
2. Образ жизни	• популяризовать активное передвижение • создать условия для физически активного отдыха • создать возможность делать выбор в пользу здорового питания
3. Сообщество	• содействовать созданию социальных сетей и социальной сплоченности • поддержать чувство местной гордости и культурной самобытности • создать безопасное окружение
4. Экономика и население	• создать рабочие места в удобных пределах досягаемости для всех отраслей экономики • содействовать созданию эластичной и жизнеспособной местной экономики
5. Деятельность	• обеспечить всеобщую доступность объектов розничной торговли, образования, досуга, культуры и медицинских учреждений • создать качественные общественные объекты, с учетом местных потребностей
6. Искусственная среда	• обеспечить жилье хорошего качества и в достаточном количестве • создать зеленые городские пространства, поддерживающие психическое благополучие • спланировать эстетически стимулирующие пространства с приемлемым уровнем шума
7. Естественная среда	• обеспечить хорошее качество воздуха • обеспечить стабильную работу и качество систем водоснабжения и канализации • обеспечить сохранение и качество почвы • снизить риски экологических бедствий
8. Глобальные экосистемы	• сократить выбросы парниковых газов от транспорта • сократить выбросы парниковых газов от зданий • содействовать переходу к использованию возобновляемых источников энергии вместо использования ископаемого топлива • содействовать адаптации окружающей среды к изменению климата

Две цели «Сферы 1» обусловлены принципом «Здоровье для всех» и красной нитью проходят через все остальные цели.
Источник: ВОЗ, 2010b

Жизнестойкие и способствующие укреплению здоровья города: стабильная современная тенденция?

Городское планирование, по своей сути, представляет собой часть мероприятий общественного здравоохранения (Таблица 1.2.2), что также акцентируется в документе ВОЗ *«Учет интересов здоровья во всех стратегиях»* (ВОЗ, 2010a). Эта взаимосвязь получает все большее признание во многих городах мира, и нашла свое отражение в ряде концепций, в частности: *«Здоровые города»*, *«Экологичные города»* и *«Устойчивые города»*. Здоровое городское планирование также является предметом работы Комитета по жилищному хозяйству и землепользованию ЕЭК ООН и его вспомогательного органа, Рабочей группы по управлению земельными ресурсами. *«Женевская хартия ООН об устойчивом жилищном хозяйстве»* и *Стратегия в области устойчивого жилищного хозяйства и землепользования в регионе ЕЭК на период 2014—2020 годов* также актуальны в данной связи. Это означает, что многие аспекты, содействующие укреплению здоровья, учитываются этими городами при планировании и проектировании общественных пространств, реализуются концепции создания экологичной инфраструктуры, тем самым, признается польза озеленения городских территорий для здоровья человека, что позволяет найти естественные решения задач формирования устойчивого здоровья и устойчивой окружающей среды (**См....26**).

1.2.8 Комплексный подход к решению вопросов улучшения здоровья человека и состояния окружающей среды: мероприятия и стратегии

Достижение ЦУР и комплексный подход

Здоровье, по своей сути, представляет собой неотъемлемую часть устойчивости. И хотя вопрос здоровья человека напрямую упоминается только в Цели 3: «Обеспечить здоровый образ жизни и содействовать благополучию для всех в любом возрасте», улучшение здоровья зависит от достижения остальных 16 целей. Несколько ЦУР предусматривают задачи, связанные со здоровьем человека, признавая, что оно является непременным условием, результатом и показателем устойчивого развития. Таким образом, успешная реализация ЦУР приведет к улучшению состояния здоровья и благополучия человека. Однако пока проблемы со здоровьем, обусловленные состоянием окружающей среды, не исчезают, и продолжают появляться новые. В настоящее время они подрывают – и продолжат подрывать – успех мероприятий по достижению ЦУР в целом, и ЦУР 3 в частности.

Детерминанты здорового состояния окружающей среды необходимо акцентировать и добавлять к социальным и культурным детерминантам, тем самым создавая систему социально-экологических факторов, определяющих принятие политических решений. Оценки экологического воздействия могут оказаться полезными инструментами для определения степени воздействия на здоровье человека (**См....27**). Как в политиках, так и на практике необходимо реализовывать комплексные межотраслевые подходы к снижению воздействия на окружающую среду и здоровье человека, учитывающие интересы населения всех возрастов (**См....28**). В странах региона требуется дополнительно усилить мероприятия по реализации призыва ВОЗ *«Учет интересов здоровья во всех стратегиях»* (Lepro *и др.*, 2013 г.), что послужит поддержкой реализации комплексного подхода.

Для улучшения здоровья и благополучия человека посредством повышения экологической устойчивости, на глобальном уровне предлагается реализация **четырех пакетов комплексных мер и стратегий**. Учитывая региональные приоритеты, все они в равной степени применимы и к панъевропейскому региону:

Детоксикация. В регионе необходимо продолжать борьбу с загрязнением воздуха, особенно в городах; в некоторых частях региона необходимо улучшать доступ к безопасной питьевой воде и средствам санитарии, что остается важным фактором для улучшения здоровья человека; а также внедрить практики рационального управления химическими веществами, улучшить управление и сократить объемы производимых отходов.

Декарбонизация. В регионе необходимо продолжать мероприятия по уходу от зависимости от ископаемых видов топлива и избежать замыкания на углероде за счет неустойчивой искусственной среды и инфраструктуры. Устойчивое развитие энергетики, сельского хозяйства и транспортных систем, в сочетании с акцентом на продолжающееся устойчивое развитие городов, внесет значительный вклад в улучшение здоровья и благополучия человека.

Разрыв взаимосвязи между использованием ресурсов и экономическим развитием, и изменение образа жизни. Более высокие уровни развития, как правило, обходятся дороже для окружающей среды. В составе процесса перехода к инклюзивной зеленой экономике, необходимо разорвать взаимосвязь между использованием ресурсов и оказанием воздействия на окружающую среду, в частности, в виде ее загрязнения и производства отходов. Еще одна концепция, играющая важную роль – это «образование в интересах устойчивого развития», поскольку оно поможет совершить переход к устойчивым моделям потребления, ответственному поведению потребителей и более активному вовлечению общества в здоровый образ жизни, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению здоровья и благополучия человека.

Повышение эластичности экосистем и защита природного капитала. Центром мероприятий по обеспечению здоровья и благополучия человека в панъевропейском регионе сегодня и для будущих поколений продолжает оставаться необходимость восстановления, сохранения и увеличения природного капитала. Устойчивое сельское хозяйство и рыболовство, восстановление деградированных и заброшенных земель, обращение вспять продолжающихся процессов утраты биоразнообразия и деградации экосистемных услуг, в сочетании с полным признанием изначальной ценности природы, помогут улучшить перспективы состояния окружающей среды и здоровья человека. Кроме того, регион должен повысить жизнестойкость городов и эластичность экосистем, снизить свою уязвимость и повысить готовность к реагированию на меняющиеся сценарии заболеваемости в условиях изменения окружающей среды.

Успешная Европа — здоровая Европа

ЦУР предоставляют нам еще одну возможность достижения существенного прогресса и реализации целей, поставленных в рамках Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье». Сегодня важно сосредоточиться на оценке успеха региона в процессе перехода к устойчивому будущему с точки зрения здоровья и благополучия человека, повышения жизнестойкости городов и эластичности экосистем, а не с перспективы экономического роста. В этой связи, полезным инструментом станут современные методы оценки, в частности, «Инклюзивный индекс благополучия», которые позволяют отразить гораздо более широкую картину, давая возможность понять взаимосвязи между здоровьем окружающей среды и здоровьем общества.

См. список справочных материалов к Главе 1

См. список ссылок к Главе 1

ГЛАВА 2

Окружающая среда: состояние и тенденции

2.1 Национальная отчетность о состоянии окружающей среды

2.1.1 Совместная система экологической информации

В 54 странах панъевропейского региона имеется большое количество данных о состоянии окружающей среды, которые можно применять для разработки политик и для использования общественностью. В 2008 году Европейская комиссия (ЕК) обратилась с призывом о создании Совместной системы экологической информации (SEIS) (ЕК, 2013a, 2008a); в связи с чем на седьмой Конференции министров «Окружающая среда для Европы» (ОСЕ), состоявшейся в г. Астана (Республика Казахстан) 21—23 сентября 2011 года, было принято решение наладить регулярный процесс оценки состояния окружающей среды и развернуть SEIS по всему в панъевропейскому региону, разработав соответствующие показатели достигнутого прогресса (ЕЭК ООН 2014a, 2011a).

Седьмая Конференция министров «Окружающая среда для Европы» (ОСЕ) состоялась в г. Астана (Республика Казахстан) в 2011 году
Фото: Shutterstock/ppl

◀ Фото: Shutterstock/Soloviova Liudmyla

Платформа SEIS разработана с целью объединить существующие базы данных и информационные потоки, повысить доступность данных, предоставить информационную поддержку для регулярных обзоров достигнутого прогресса и оценок, проводимых национальными органами, повысить сопоставимость показателей, облегчить обмен информацией между информационными сетями и гармонизировать требования экологического мониторинга в рамках многосторонних природоохранных соглашений (МПС) и согласованных на международном уровне экологических целей (IaEGs). В настоящее время SEIS используется для облегчения доступа к данным и информации, поступающей в согласованном формате в виде 67 наборов данных по семи тематическим направлениям, в число которых входят: загрязнение воздуха, качество воздуха и истощение озонового слоя (25); изменение климата (4), вода (20), биоразнообразие (4), земли и почвы (2), энергия (4) и отходы (8) (ЕЭК ООН, 2015a). Эти наборы данных составляются по информации, предоставляемой каждым государством-участником Европейской экономической комиссии (ЕЭК) в рамках их обязательств по глобальным и региональным многосторонним природоохранным соглашениям.

Правительства всех стран региона регулярно публикуют национальные отчеты о состоянии окружающей среды (ОСОС). На базе национальных отчетов своих 33 стран-участников (28 государств-участников ЕС плюс Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Швейцария и Турция) и шести сотрудничающих стран Западных Балкан, ЕАОС опубликовала обобщенный доклад «Окружающая среда Европы - состояние и перспективы, 2015 г.» (ЕАОС, 2015a). Что касается панъевропейского региона в более широком масштабе, здесь оценку проводит ЕЭК ООН, выполняя «Обзоры результативности экологической деятельности» (ОРЭД) для своих государств-участников в Центральной Азии (5), Восточной Европе и Кавказе (7), Юго-Восточной Европе (1), Западной и Центральной Европе (2). В самый последний обзор были включены отчеты по третьему циклу ОРЭД Беларуси (ЕЭК ООН, 2016a) и Грузии (ЕЭК ООН, 2016b), где также освещаются вопросы политической базы

по экологизации экономики и описываются конкретные инициативы в области зеленой экономики в каждой стране.

В большинстве стран региона, к данным и отчетам предоставляется оперативный доступ, по крайней мере, на одном языке ООН, а также на национальном языке самой страны, тем самым повышается доступ общественности и распространяются данные докладов ОСОС; в пример можно привести «Отчет о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2011-2014 гг.», «Отчет о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2011-2014 гг.» и Экопортал МКУР – онлайн-платформу, организованную Межгосударственной комиссией по устойчивому развитию в Центральной Азии. Национальные инициативы и онлайн-платформы, созданные странами Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) и ставящие своей целью улучшение доступа общественности к информации и данным о состоянии окружающей среды, постоянно совершенствуются в рамках соответствующих процессов, которые проводит ЕЭК ООН, ЮНЕП и ЕАОС для повсеместного внедрения SEIS в панъевропейском регионе.

2.1.2 Совокупные результаты Отчетов о состоянии окружающей среды в панъевропейском регионе

Последние результаты по 33 странам-участницам и шести сотрудничающим странам ЕАОС в регионе показывают, что несмотря на достижение определенного прогресса в контроле загрязнения воздуха и воды, рисков для здоровья человека, а также обнадеживающие краткосрочные тенденции в эффективности использования ресурсов и разрыве взаимосвязи между использованием ресурсов и экономическим ростом, по-прежнему наблюдаются неблагоприятные или негативные тенденции в отношении продуктивности почв, деградации земель и утраты биоразнообразия, на фоне прогнозируемого усугубления последствий изменения климата (ЕАОС, 2015a). Качество воздуха, шумовое загрязнение и воздействие химических веществ продолжают вызывать серьезные проблемы со здоровьем. В этой связи, перспективы на ближайшие десятилетия остаются неясными.

По странам ВЕКЦА, в ОРЭД ЕЭК ООН прослеживается ряд положительных тенденций в области сохранения биоразнообразия и управления лесами. Тем не менее, во всех странах ВЕКЦА, загрязнение воздуха и воды, выбросы парниковых газов, чрезмерный забор воды и потери воды, вопросы сточных вод и утилизации твердых отходов остаются проблематичными. Тому существует множество причин, в число которых входит слабый экономический рост, неэффективные технологии в промышленности, плохая инфраструктура, недостаточный уровень институционального финансирования, отсутствие нормативно-правовой базы, неэффективные практики законоприменения и отсутствие осведомленности. Последствия изменения климата, особенно засухи, опустынивание и эрозия почв имеют особенно важное значение в Центральной Азии.

Загрязнение воздуха в городах представляет собой серьезную проблему для здоровья человека во всем регионе
Фото: Shutterstock/BeeZeePhoto

Преимущества устранения негативных экологических тенденций с точки зрения улучшения устойчивого экономического роста и здоровья человека были хорошо описаны, например, в отчете «Качество воздуха» (Henschel и др., 2012 г.). За десятилетний период 2002-2012 гг. во всем мире наблюдается сокращение смертности от инфекционных, паразитарных и пищевых заболеваний (с 31 процента до 20 процентов), вследствие увеличения числа людей, имеющих доступ к безопасной питьевой воде и санитарии, и сокращении числа домохозяйств, использующих твердые виды топлива для приготовления пищи. Тем не менее, наблюдается рост смертности вследствие неинфекционных заболеваний (НИЗ), обусловленных состоянием окружающей среды (22 процента) (Pruus-Ustun и др., 2016 г.). В Европе, смертность, обусловленная экологическими причинами, в 2012 году составила 538 000 случаев в странах ОЭСР, и 877 000 случаев в странах, не входящих в состав ОЭСР (Pruus-Ustun и др., 2016 г.).

В международном сообществе достигнут консенсус в том, что более строгие экологические стандарты не обязательно отражаются на торговых потоках или решениях об иностранных инвестициях и определяют международную конкурентоспособность страны. Тем не менее, для их правильной реализации требуются хорошо продуманные политики и эффективные институты, которые смогут обеспечивать соблюдение законодательства, мониторинг изменений и осуществление мер по предотвращению ухудшения состояния окружающей среды и эффективно пресекать случаи превышения некоторых критических пороговых значений.

В последующих разделах будет представлено пять региональных приоритетов: изменение климата, качество воздуха, биологическое разнообразие, химические вещества и отходы, а также пресная вода; и две дополнительные тематические области: «прибрежные зоны, моря и океаны» и «земли»; представление этих разделов организовано в соответствии со структурой модели DPSIR («Движущие силы, факторы давления, состояние, воздействие и ответные меры») (*См....29)*, что позволяет системно описать причины, обуславливающие текущие тенденции, воздействия, а также политические меры реагирования.

2.2 Изменение климата

Главные тезисы

- Изменение климата представляет собой одну из наибольших угроз для здоровья человека и экосистем, а также для достижения устойчивого развития; оно подвергает окружающую среду нагрузке по целому ряду разнообразных и взаимосвязанных направлений, вызывая отрицательные последствия для экологической, социальной и экономической устойчивости.

- ЕС является флагманом в принятии и реализации амбициозных политик, направленных на смягчение изменения климата, уже получены первые результате в виде снижения объема выбросов на 21% с 1990 по 2013 год, на фоне полного разрыва взаимосвязи с ВВП, который увеличился на 45% за тот же период. В странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии объемы выбросов сейчас возрастают, хотя эти цифры все еще ниже уровня 1990 года. С 1990 года, объемы выбросов возросли на 175% только в Юго-Восточной Европе.

- Для выполнения поставленной Парижским соглашением цели по удержанию повышения средней мировой температуры в пределах, не превышающих 2°C по сравнению с доиндустриальными уровнями, и ограничению повышения температуры до 1.5°C по сравнению с доиндустриальными уровнями, по всему региону потребуются более активные действия для смягчения последствий изменения климата, в том числе, необходимо будет учесть вопросы экспорта выбросов в экологических стратегиях и планах.

- В панъевропейском регионе требуется реализация более целенаправленных мероприятий по внедрению мер адаптации в следующих приоритетных областях: управление водными ресурсами, включая ирригацию; сельское хозяйство, посредством улучшения культурных сортов растений, способных развиваться в более теплых климатических условиях; здоровье человека, с позиции инфекционных заболеваний; защита наземного и морского биоразнообразия и экосистем.

- Реализуемые мероприятия по улавливанию и хранению углекислого газа в ЕС вряд ли обеспечат запланированное на их долю снижение общего объема выбросов углекислого газа, необходимое для выполнения климатических задач на 2050 год. Новые технологии улавливания и утилизации углекислого газа предлагают альтернативный подход, который вызывает растущий интерес и может быть использован для построения многооборотной экономики.

2.2.1 Изменение климата: одна из наибольших угроз нашего времени или возможность для улучшения здоровья?

Изменение климата называют «наибольшей угрозой для здоровья человека в 21-м веке» (Costello и др., 2009). Климатические изменения оказывают влияние на здоровье человека и экосистем разнообразными способами, в число которых входят ухудшение продовольственной безопасности, преждевременная смертность из-за аномальной жары, наводнения и другие экстремальные

погодные явления, а также изменение экосистем, что может повысить подверженность воздействию аллергенов и увеличить уровень распространения заболеваний (Рисунок 2.2.1). В Разделе 1.2 приведена более подробная информация по этим вопросам. Например, волна жары, наблюдавшаяся в 2010 году в северном полушарии, привела к совокупному превышению уровня смертности в Российской Федерации на 54 000 случая в течение июля и августа месяцев (Safronov и др., 2015).

И хотя не все конкретные случаи возможно полностью связать с антропогенными изменениями климата (Trenberth и др., 2015 г.; Rahmstorf и Coumou, 2011 г.) или внутренней изменчивостью (Dole и др., 2011 г.), ясно, что частота таких случаев и их воздействие на состояние здоровья человека будет возрастать по мере потепления климата (Trenberth и др., 2015 г.; МГИЭК 2014a). Поэтому политики по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним помогут обеспечить значительное улучшение не только в общественном здоровье (Wang и Horton, 2015 г.), но также в контексте благополучия человека и функционирования экосистем.

Отступающий ледник во французских Альпах
Фото: Shutterstock/patjo

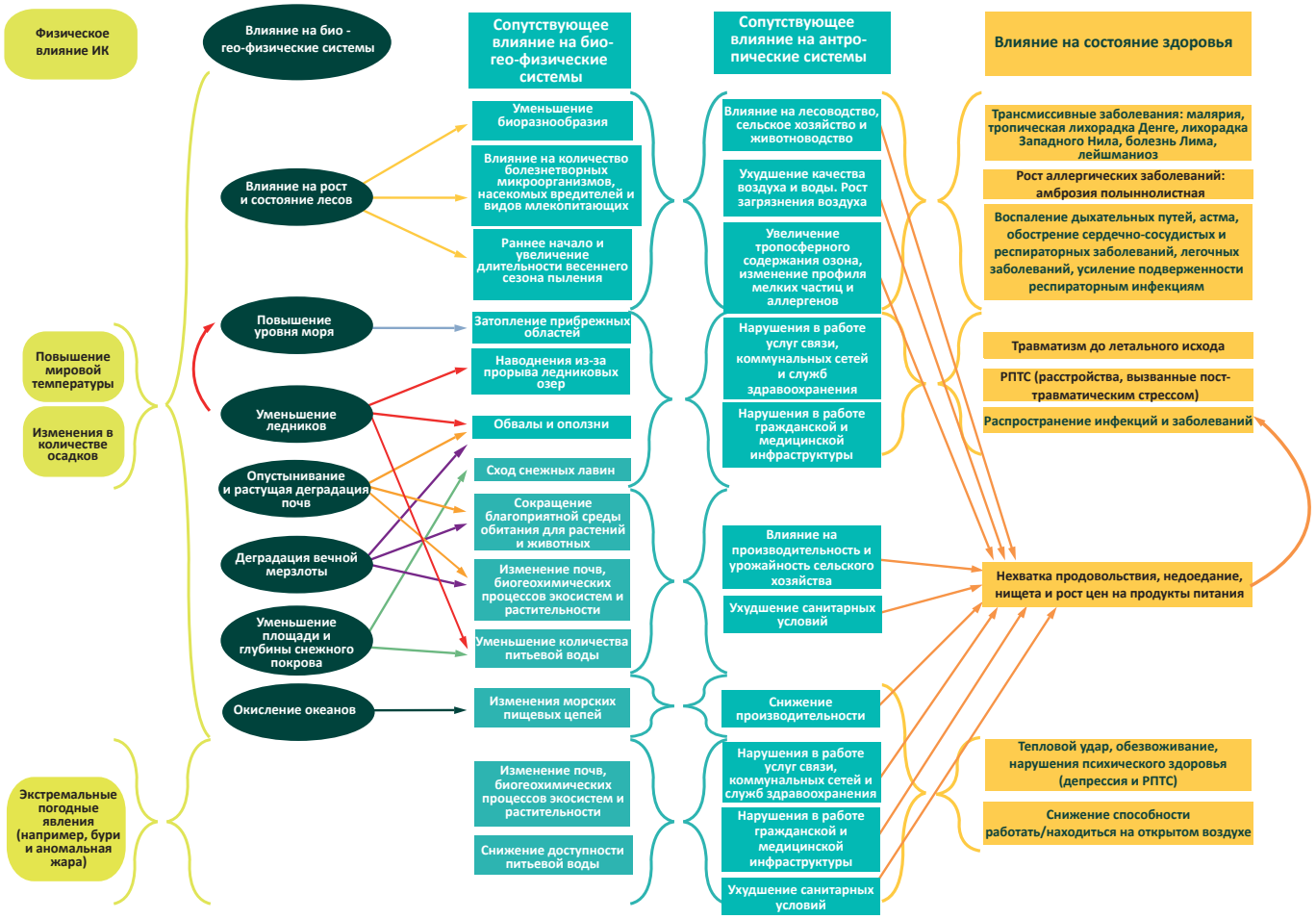
2.2.2 Региональные изменения и перспективы, связанные с климатом

Температура и осадки: По всему региону в 1980–2009 годах наблюдается линейная тенденция повышения температуры на 0,19–0,31ºC за десять лет, с меньшим повышением температуры на западе и более высоким на востоке. За тот же период, количество ежегодных осадков возросло на 13–16 мм за десять лет в Северной и Центральной Европе, на 5 мм в Центральной Азии и 2 мм на Кавказе (Рисунок 2.2.2).

Снег и лед: С 1850 года площадь ледников в Европейских Альпах уменьшилась примерно на две трети, ускорение этого процесса наблюдается с 1980 года (Haeberli и др., 2013 г.; World Glacier Monitoring Service 2013 г.; Diolaiuti и др., 2011 г.; EAOC, 2004 г.). Наибольшее сокращение площади ледников наблюдается на малых ледниках размером <1 км2, которые играют значительную роль в образовании альпийских водных ресурсов (Citterio и др., 2007 г.), так как они становятся зоной круглогодичного таяния ледников (Kaser и Osmaston, 2002 г.). За пределами Европейских Альп (то есть на ледниках в горах Норвегии, Исландии, Шпицбергена, Алтая и в других местах) изменения не так

В 2011 году приливная волна затопила пригороды г. Сан Андрес на Канарских островах (Испания) – последствие повышения уровня моря
Фото: Shutterstock/CANARYLUC

Рисунок 2.2.1: Обзор взаимосвязей между различными видами воздействия изменений климата: от физических последствий до влияния на био-гео-физические и антропические системы и состояние здоровья



Источник: Адаптировано по материалам Watts и др., 2015

велики (Smiraglia и др., 2015 г.), при этом некоторые ледники в Норвегии остались без изменений или увеличились в размерах, хотя и здесь наблюдается общая тенденция отступления ледников (Andreassen и др., 2008 г.; Nesje и др., 2008 г.). Отступление ледников внесло свой вклад в глобальное повышение уровня моря на 0.8 мм в год в период 2005-2009 гг. (Vaughan и др., 2013 г.), что значительно изменило региональную гидрологию и привело к уменьшению гео- и биоразнообразия (Haeberli и др., 2013 г.). В существующих климатических условиях, в Российской Федерации к северу от 60°с.ш. снежный покров сохраняется в течение более 70% года, за исключением низменностей к западу от Енисея; однако в панъевропейском регионе наблюдается уменьшение снежного покрова, особенно в горных областях (Beniston и др., 2011 г.; СН 2011 г.)

Наблюдается значительная деградация слоя вечной мерзлоты, особенно в Российской Федерации, где >60% земель приходится на долю территорий вечной мерзлоты, углубление талого слоя ведет к нарушению равновесия ландшафта, растительности и инфраструктуры (EAOC, 2015c; Zhang, 2008 г.; Smith и Burgess, 1999) (См....30). Также отмечается быстрое прогревание верхних слоев вечной мерзлоты в европейских Альпах, на 0,5 – 0,8°C (Harris и др., 2003 г.). Во время аномально жаркого и сухого лета 2003 года в зоне вечной мерзлоты произошло много обвалов материковых пород, что привело к появлению обширных областей, лишенных ледяного покрова (Gruber и Haeberli, 2007 г.).

Почвенный углерод: В результате этих процессов замерзания и оттаивания, количество связанного с почвой углерода возросло в три раза по сравнению с предыдущими наблюдениями; это вызвано глубокопочвенным смешением и разложением микроорганизмами углерода, хранящегося в отложениях, накопленных за тысячи лет (Schuur, 2013 г.). Деградация вечной мерзлоты и прогревание почвы приводит к климатическим изменениям, дальнейшим выбросам парниковых газов (ПГ) и еще большему потеплению (ЮНЕП, 2012a; Michaelson и др., 1996 г.).

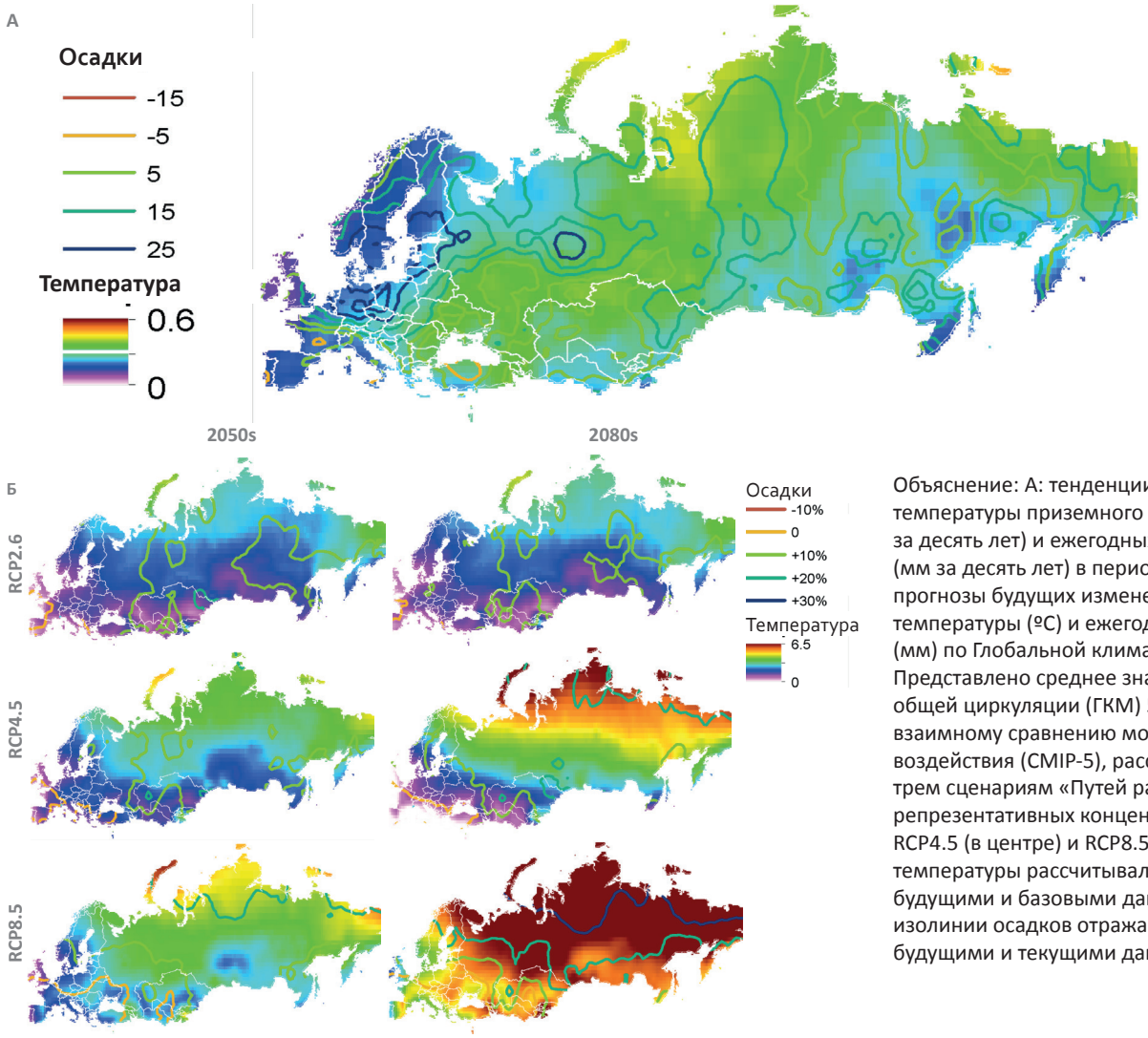
Повышение уровня моря: В большинстве прибрежных областей в панъевропейском регионе наблюдается повышение уровня моря, за исключением северной части Балтийского моря и североатлантического побережья (*См....31)*. Повышение уровня моря приводит к возрастанию рисков, включая угрозу штормового нагона воды и эрозии пляжей.

Опустынивание и деградация почв: Несмотря на то, что в панъевропейском регионе уровень опустынивания значительно меньше, чем в соседних областях Южной, Центральной и Восточной Европы, приблизительно 14 миллионов гектаров (8% территории) характеризуются чрезвычайно высокой или высокой уязвимостью к опустыниванию, кроме того, более 40 миллионов гектаров характеризуются средней уязвимостью. Это влияет на плодородие почв, биоразнообразие и сельское хозяйство (*См....32)*. В Центральной Азии очень развито орошаемое земледелие, и потери воды обостряют процесс опустынивания. В частности, в Узбекистане в 2007 году 88% населения проживало в областях, подверженных опустыниванию, и на фоне изменения климата ситуация ухудшается (ЕЭК ООН, 2010 г.).

Перспективы изменения климата: Климатические модели показывают, что изменения температуры и количества осадков значительно сокращаются в случае реализации строгих мер по ограничению выбросов, по сравнению со сценарием отсутствия каких-либо политических мер в этом отношении (Рисунок 2.2.2 Б), причем наибольшие аномалии отмечаются на северных широтах. Эти изменения окажут влияние на существующие природные и человеческие системы и обострят новые риски для региональной экономики, природных ресурсов и человеческого благополучия.

Прогнозы на будущее показывают сокращение ледников в альпийской зоне на 98%, в соответствии со сценарием наибольших выбросов ПГ, и исчезновение нескольких горных ледников в течение десяти лет (Radic и др., 2013 г.; Xu и др., 2012 г.). К 2050 году, уровень моря поднимется на 0,32 ± 0,05 метров и будет продолжать повышаться на протяжении

Рисунок 2.2.2: А и Б: Недавние и прогнозируемые региональные тенденции в изменении температуры и уровнях осадков.



Объяснение: А: тенденции изменения температуры приземного слоя воздуха (°C за десять лет) и ежегодных уровней осадков (мм за десять лет) в период 1981-2010 гг.; Б: прогнозы будущих изменений средней годовой температуры (ºC) и ежегодных уровней осадков (мм) по Глобальной климатической модели. Представлено среднее значение по 16 моделям общей циркуляции (ГКМ) 5 этапа Проекта по взаимному сравнению моделей межсекторного воздействия (CMIP-5), рассчитанное по трем сценариям «Путей распространения репрезентативных концентраций» RCP2.6 (слева), RCP4.5 (в центре) и RCP8.5 (справа). Изменения температуры рассчитывались как разница между будущими и базовыми данными (1981–2010 гг.); изолинии осадков отражают соотношение между будущими и текущими данными.

столетия (EAOC, 2014a; Rignot и др., 2011 г.), сократится площадь Гренландии, будет происходить термоиндуцированное увеличение объемов воды, что приведет к изменению уровня моря на 1-3 метра на каждый градус потепления по Цельсию, что обычно происходит за несколько тысяч лет, и 50% уменьшению снежного покрова к концу века. По мере потепления климата, снежный покров будет появляться позже и на более короткий срок, что приведет к усилению промерзания почвы, гибели микробов и растений с тонкой корневой системой, потере почвенного азота, изменению кислотно-щелочного баланса поверхностных вод и гидрогеологическим нарушениям.

Schuur (2011 г.) предположил, что сценарий аномального потепления RCP8.5 (то есть потепление в Арктике на +2,5°C к 2040 году и на +7.5°C к 2100 году), уничтожит 9-15% верхних трех метров слоя вечной мерзлоты к 2040 году, 47-61% к 2100 году и 67-79% к 2300 году. В результате такой деградации ожидается потенциальный выброс углерода в объеме 30-63 Гт (выраженного в эквиваленте CO2) в течение трех следующих десятилетий, к 2100 году эта цифра достигнет 234-380 Гт, и в течение нескольких веков составит 549-865 Гт. Эти значения в 1.7-5.2 раз выше тех, которые прогнозировались в исследованиях по моделированию с использованием аналогичных сценариев потепления (Schneider von Deimling и др., 2012 г.).

2.2.3 Выбросы парниковых газов в региональном масштабе

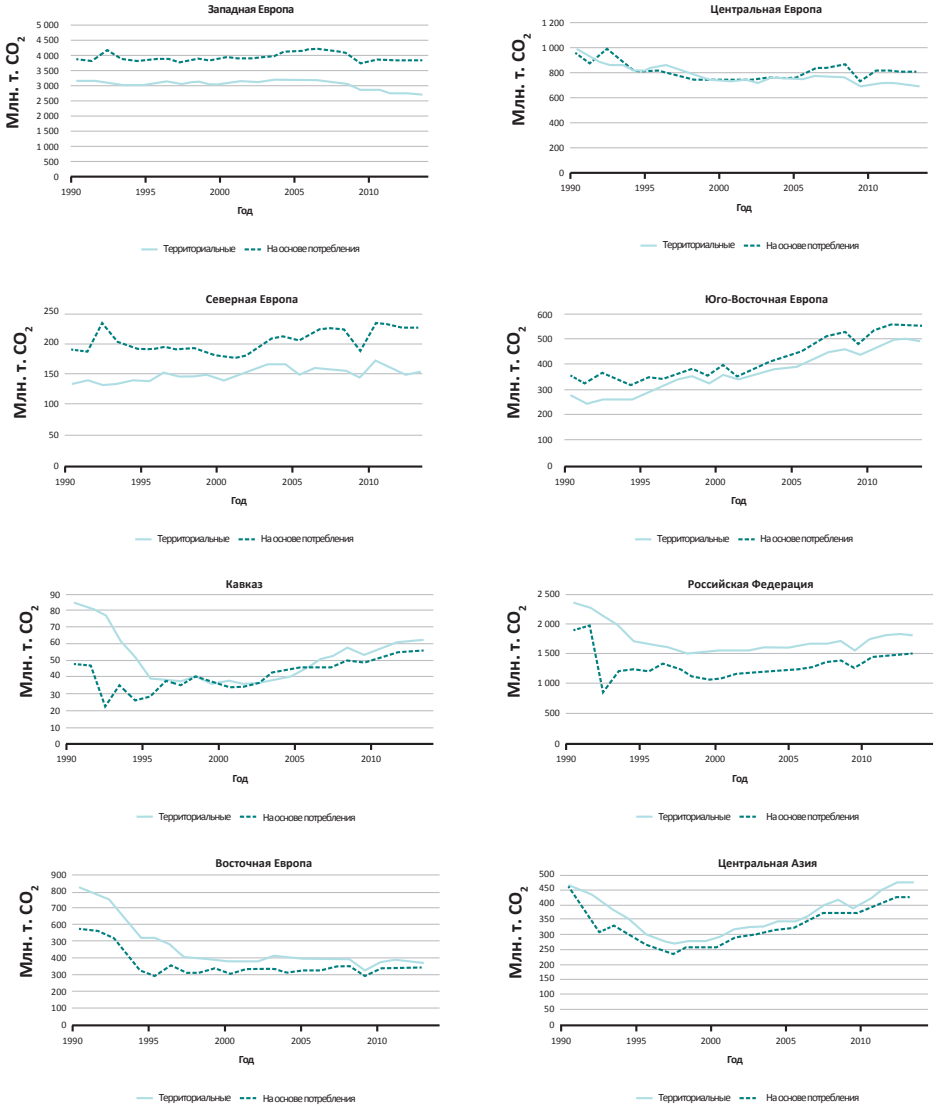
С 1990 года, в ЕС был достигнут полный разрыв взаимосвязи между ВВП и выбросами ПГ. При том, что ВВП вырос на 45%, выбросы парниковых газов сократились на 1 203 миллионов тонн в период 1990-2013 гг. (21%) (EAOC, 2015d). Анализ EAOC показывает, что это произошло благодаря возрастанию в энергетическом балансе доли возобновляемых источников энергии, использованию менее углеродоемких видов горючего, в частности, природного газа, повышению энергоэффективности, значительным сокращениям потребления энергии в коммунальном секторе и экономической

Выбросы парниковых газов в регионе сократились, во многом, благодаря возрастанию доли использования возобновляемых источников энергии
Фото: Shutterstock/Eugene Suslo

рецессии 2008-2009 годов. Выбросы парниковых газов уменьшились в большинстве отраслей, за исключением транспорта, холодильного оборудования и воздушного кондиционирования. Наибольший уровень сокращения отмечен в промышленном производстве электроэнергии и теплоснабжении. Также произошло значительное сокращение выбросов закиси азота (N2O) и метана (CH4), что отражает сокращение горнопромышленного производства и животноводства; также отмечено снижение выбросов за счет управляемой утилизации отходов на свалках и с сельскохозяйственных земель.

В масштабах региона, с 1990-х годов территориальные и связанные с потреблением выбросы (то есть, выбросы в виде конечного потребления стран, независимо от места производства (EAOC, 2015 г.; Davis и Caldeira. 2010 г.) также значительно сократились или стабилизировались в Центральной, Восточной, Западной и Северной Европе, а также в Российской Федерации. Однако в Юго-Восточной

Рисунок 2.2.3: Территориальные и связанные с потреблением выбросы углекислого газа в панъевропейских субрегионах, 1990–2013 гг.



Источник: Global Carbon Project, 2011 г.; Peters и др., 2011 г.

Европе (включая Турцию), на Кавказе и в Центральной Азии, количество выбросов значительно возросло, причем в Юго-Восточной Европе рост составил 175% в период 1990–2012 годов (Рисунок 2.2.3). Наибольший источник выбросов – это Западная Европа, затем Российская Федерация – на их долю пришлось, соответственно, 40% и 27% всех выбросов панъевропейского региона за 2013 год (Global Carbon Project, 2011 г.; Peters и др., 2011 г.).Региональный анализ источников выбросов парниковых газов (*См....33)* показывает, что основным препятствием для формирования низкоуглеродной экономики является рост потребления на душу населения готовых товаров и услуг. Если бы все остальные факторы оставались на том же уровне, что и в 1995 году, ежегодные выбросы выросли бы больше чем на 1 Гт к 2009 году в Западной, Центральной и Северной Европе. В Западной и Центральной Европе, совершенствование технологий, повышение энергоэффективности, рост использования возобновляемых источников энергии и изменения в структуре сырьевых материалов производства помогли сократить увеличение выбросов. Кроме того, Западная Европа также внесла свой вклад в техническое совершенствование и передачу технологий борьбы с изменением климата в другие регионы, в частности, в азиатский и тихоокеанский регион.

Изменения в структуре торговли также содействовали небольшому снижению выбросов панъевропейского региона благодаря замене внутреннего производства на импорт, тогда как в Юго-Восточной Европе такие изменения привели к общему увеличению выбросов. Несмотря на то, что рост потребления готовых товаров и услуг на душу населения ведет к увеличению выбросов, изменения в потребительском выборе в пользу товаров с низким подразумеваемым содержанием углерода приводят к уменьшению общего объема выбросов. Это особенно заметно в Российской Федерации, где уровень выбросов стабилизировался. Прирост населения также способствует увеличению объемов выбросов в регионе, за исключением Российской Федерации или Центральной Европы.

Выбор потребителя играет важную роль в уменьшении выбросов парниковых газов
Фото: Shutterstock/Peter Bernik

2.2.4 Ключевые последствия изменения климата

Влияние изменения климата на человека и экологических систем в Европе возрастает в следующих направлениях: снижение продуктивности сельского хозяйства; рост риска наводнений и засух; угрозы продовольственной безопасности; рост потребности в воде; а также негативное воздействие на биоразнообразие (Kebede и др., 2015 г.) (Рисунок 2.2.4). В Центральной Азии и Российской Федерации, рост опустынивания и дефицита воды, таяние вечной мерзлоты, исчезновение важных видов растений и животных (например, в степных зонах) – это ключевые факторы, которые окажут влияние на зерновой пояс Российской Федерации (Dronin и Kirilenko, 2011 г.) и приведут к деградации земель в странах Центральной Азии.

2.2.5 Политические меры реагирования

Лидерство в разработке политик по борьбе с изменением климата

За последние десять лет, среди участников ЕС и нескольких других стран региона отмечается значительное продвижение в разработке

Засуха и снижение продуктивности сельского хозяйства – одни из ключевых последствий изменения климата, наблюдаемых в панъевропейском регионе
Фото: Shutterstock/New Punisher

политик по борьбе с изменением климата (EAOC, 2015d; EAOC, 2015e). Правительства стран ЕС, Норвегии, Российской Федерации, Швейцарии и Украины приняли обязательства по сокращению выбросов в рамках первого этапа действия Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) и Киотского протокола, кроме того, страны ЕС, Исландия, Лихтенштейн, Монако, Норвегия, Швейцария и Украина также приняли на себя обязательства в рамках второго периода действия Киотского протокола до 2020 года.

Все прочие страны панъевропейского региона приняли участие в РКИК ООН/Киотском процессе, хотя во многих случаях без принятия на себя обязательств по выбросам, а также в Монреальском протоколе по защите стратосферного озонового слоя, что также содействовало снижению выбросов парниковых газов (Velders и др., 2007 г.).

Кроме того, страны ЕС проявили настойчивость в поиске решений в области изменения климата (МЭА, 2014a) и помощи другим странам в выполнении их обязательств (Fischer и Geden, 2015 г.). За счет уже принятых политических мер (*См....34)* к 2020 году ожидается сокращение выбросов на 20%, по сравнению с уровнем 1990 года (ЕС, 2015a) и на 40% и более к 2030 году по ЕС в целом, хотя в этой области сохраняется ряд проблем, которые препятствуют эффективности политических мер, принятых членами ЕС (ЕС, 2014a).

Каждая страна региона подписала Парижское соглашение РКИК ООН (*См....35)* и приняла на себя Национальные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (INDC), либо на основе целей по уровню выбросов ПГ относительно базового года, или на основе сценария базового года, наряду с целями по активизации усилий. Однако, как показывает Отчет ЮНЕП о разрыве в уровнях выбросов, даже с учетом дополнительной мотивации за счет Национальных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, глобальный разрыв между уровнем выбросов парниковых газов, соответствующим прогнозам в рамках действующих политик, и уровнем выбросов, соответствующим удержанию повышения температуры в пределах 2°C, по-прежнему остается значительным (ЮНЕП, 2015a).

Прогресс в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии

Политики по смягчению последствий изменения климата во многих странах ВЕКЦА все еще остаются в стадии разработки. В настоящее время, таким политикам не хватает устойчивости, или они не имеют сильной институционально-правовой поддержки и слабо интегрированы в экономику (CAN, 2015 г.). В целом, все субрегиональные сокращения выбросов парниковых газов были вызваны скорее экономическим спадом 1990-х годов, нежели чем внедрением низкоуглеродных стратегий.

В число препятствий на пути построения низкоуглеродной экономики входят высокая энергоемкость некоторых субрегиональных экономик, которая значительно превышает средний уровень для Западной Европы, слабое регулирование энергоэффективности и политики тарификации энергии, не способствующие инвестициям в принятие мер по эффективности энергопользования. Многие страны ВЕКЦА не используют

Рисунок 2.2.4: Основные наблюдаемые и прогнозируемые последствия изменения климата в основных регионах Европы

Арктика
Повышение температуры значительно выше среднего мирового уровня
Сокращение ледового покрова в Северном Ледовитом океане
Сокращение ледового щита в Гренландии
Сокращение зоны вечной мерзлоты
Возрастание риска потери биоразнообразия
Увеличение транспортировки и эксплуатации нефтегазовых ресурсов

Прибрежные зоны и региональные моря
Повышение уровня моря
Повышение температуры поверхности моря
Повышение кислотности океана
Северная миграция рыб и планктона
Изменения в сообществах фитопланктона
Возрастание рисков для рыбных запасов

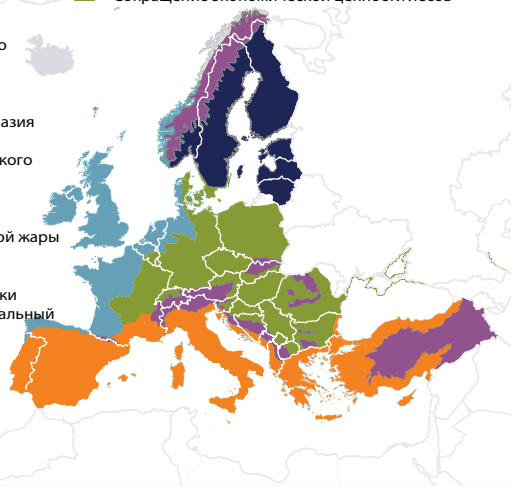
Северо-Западная Европа
Увеличение зимних осадков
Увеличение стока рек
Северная миграция видов
Сокращение потребности в энергии для отопления
Возрастание риска разлива рек и затопления прибрежных областей

Средиземноморский регион
Повышение температуры выше среднего европейского уровня
Сокращение годовых осадков
Сокращение ежегодных разливов рек
Возрастание риска потери биоразнообразия
Возрастание риска опустынивания
Рост потребности в воде для нужд сельского хозяйства
Сокращение урожайности
Возрастание риска лесных пожаров
Увеличение смертности из-за аномальной жары
Расширение среды обитания южных переносчиков заболеваний
Сокращение потенциала гидроэнергетики
Сокращение летнего туризма и потенциальный рост туризма в другие времена года

Северная Европа
Повышение температуры значительно выше среднего мирового уровня
Сокращение снежного покрова и ледяного покрова на реках и озерах
Увеличение стока рек
Северная миграция видов
Повышение урожайности
Сокращение потребности в энергии для отопления
Рост потенциала гидроэнергетики
Возрастание риска ущерба за счет зимних бурь
Увеличение летнего туризма

Горные области
Повышение температуры выше среднего европейского уровня
Сокращение площади и толщины ледников
Сокращение зоны горной вечной мерзлоты
Миграция видов в верхние области
Высокий риск исчезновения видов в зоне альпийских лугов
Возрастание риска эрозии почвы
Сокращение лыжного туризма

Центральная и Восточная Европа
Увеличение аномально высоких температур
Сокращение количества летних осадков
Повышение температуры воды
Возрастание риска лесных пожаров
Сокращение экономической ценности лесов



Источник: ЕАОС 2012a

преимущества продуманных средне- и долгосрочных стратегий или политических механизмов (МЭА, 2014b). В настоящее время, половина стран ВЕКЦА имеет планы по производству возобновляемой энергии, но только в некоторых из них есть конкретные механизмы для развития такой энергетики, за исключением введения «зеленых тарифов» в Республике Казахстан и Украине.

Дальнейшие варианты и возможности в сфере разработки политик

Страны панъевропейского региона могли бы играть более значительную роль в успешном осуществлении Парижского соглашения. Это крайне необходимо для создания эффективной отправной точки для реализации множества местных, национальных и региональных мероприятий по выполнению глобальных задач и достижению прогресса по соответствующим ЦУР. Многие страны региона, в особенности те, которые не приняли на себя официальных обязательств в рамках второго периода действия Киотского протокола, могут принять и выполнить более амбициозные Национальные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов, в том числе, посредством национальной законодательной и нормативно-правовой базы, для достижения соответствия уровня выбросов на душу населения и на единицу ВВП с показателями лидеров в регионе.

Неиспользованных возможностей для расширения международного сотрудничества и финансирования мер по усилению борьбы с изменением климата в более бедных странах региона все еще остается очень много. Одним из многих примеров этому служит Республика Узбекистан, которая является одной из самых углеродоемких экономик в мире, и где международное сотрудничество может сыграть ключевую роль в сокращении субсидий в производство энергии на углеродной основе и увеличении инвестиций в технологии энергосбережения и источники возобновляемой энергии. Например, Европейский инвестиционный банк, который является крупнейшим в мире финансовым институтом, планирует усилить поддержку мероприятий

по повышению энергоэффективности и производству возобновляемой энергии, а также сократить финансирование производства энергии на углеродной основе.

Государственные организации и корпоративные инвесторы начали отказываться от углеродных активов, которые могут потерять свою экономическую ценность до окончания срока использования, главным образом в результате изменений в законодательстве и технологиях. Рыночные силы, экологические соображения и социальные нормы считаются важными факторами перехода на использование низкоуглеродных активов. Такие компании как «Fourth Swedish National Pension Fund» (AP4) и «Fonds de Réserve pour les Retraites» (FRR) во Франции являются примерами корпораций, проводящих перераспределение своих активов на основании низкоуглеродных стратегий. Интенсификация работы в этом направлении поможет поддержать усилия по борьбе с парниковыми газами на всех уровнях – от местного до регионального.

Для преодоления разрыва, который все еще существует между обязательствами глобального уровня и достижениями, необходимыми для непревышения роста температуры более 1,5°C к концу столетия, существующие иерархические механизмы надо дополнить исходящими снизу инициативами во всех странах панъевропейского региона. Также появляется множество мер и инициатив, идущих с локального на региональный уровень. Эти меры направлены не только на реализацию существующих обязательств, но и поддержку будущего прогресса. Например, в рамках панъевропейского движения «Пакт мэров» (Covenant of Mayors), в котором участвуют местные и региональные органы управления, мэры городов добровольно принимают на себя обязательства по повышению энергоэффективности и использованию источников возобновляемой энергии на своих территориях. Как сказано выше, в этой связи требуются более серьезные обязательства на национальном уровне, для поддержки идущих снизу инициатив.

2.2.6 Риски, связанные с изменением климата, меры и приоритеты по адаптации

В соответствии с данными мировых страховых компаний (Munich Re, 2015 г.), количество стихийных бедствий и связанных с ними расходов начинает возрастать. И хотя частота и мощность таких событий может быть связана с (региональными) изменениями климата, прямую взаимосвязь почти невозможно доказать из-за ограниченного количества статистически достоверной информации и умеренного воздействия климатических изменений, ожидаемых в 2010–2020 годах, хотя данные наблюдений поддерживают гипотезу о возрастании в регионе частоты и интенсивности таких событий. Тем не менее, нет никаких сомнений в увеличении расходов на восстановление после стихийных бедствий – как для отдельных людей, так и для всего общества. Ощущается нехватка финансовых средств на значимые инвестиции в мероприятия по смягчению последствий изменения климата и адаптации к нему, а также на совершенствование государственной инфраструктуры.

Адаптация к изменению климата и смягчение его последствий являются взаимодополняющими стратегиями борьбы с рисками изменения

Современные плавучие дома в Амстердаме являются одной из форм адаптации, реализуемой в Нидерландах
Фото: Shutterstock/DutchScenery

климата. Адаптация может представлять собой спонтанные или запланированные мероприятия (МГИЭК, 2014a), однако если они будут плохо продуманы, уязвимость может только возрасти (Frantzeskaki и Loorbach, 2010 г.; Loorbach, 2010 г.; Carpenter и Brock, 2008 г.). И хотя политики по смягчению последствий изменения климата обсуждаются, принимаются и внедряются на всех уровнях, от глобального до местного, политики по адаптации, в основном, внедряются только на национальном и местном уровне.

В настоящее время адаптивные инциативы и методы их оценки в регионе все еще находятся на стадии зарождения (EAOC, 2015c), и хотя в большинстве стран политики уже приняты, их охват остается скромным и сильно различается в планах и в реализации. В масштабе панъевропейского региона, работа по международной координации мер адаптации только начинается, за исключением ЕС, где в этом вопросе особенно далеко продвинулись Нидерланды и Великобритания.

В этой связи, потребуется интенсифицировать работу по осуществлению более целенаправленных мероприятий по внедрению мер адаптации в следующих приоритетных областях: управление водными ресурсами, включая ирригацию; сельское хозяйство, посредством улучшения культурных сортов растений, способных развиваться в более теплых климатических условиях; здоровье человека, с позиции инфекционных заболеваний; защита наземного и морского биоразнообразия и экосистем и лесов (Рисунок 2.2.5). Также потребуется адаптация городов, что позволит обеспечить устойчивость к аномальным погодным условиям, особенно к высоким температурам (Georgescu и др., 2014 г.).

2.2.7 Новая проблематика

Добыча сланцевого газа методом гидравлического разрыва

В определенных регионах планеты, например, в Северной Америке, значительно увеличивается разработка нетрадиционных источников ископаемого топлива, включая добычу сланцевого газа методом гидравлического разрыва, что способствует снижению стоимости энергии (BP, 2015 г.). Согласно некоторым прогнозам, нетрадиционный газ, в сочетании с импортируемым сжиженным природным газом, может обеспечить до 60% потребностей европейского региона в газе (ЕС, 2012a). Однако существует беспокойство по поводу использования воды и химикатов, и выхода метана в процессе гидравлического разрыва (Европейский Парламент, 2014 г.), и сланцевый газ не дает преимуществ с позиций улучшения климата (МЭА, 2012 г.). На фоне неясных экономических преимуществ, а также целей Парижского соглашения (РКИК ООН, 2015 г.), масштабное использование сланцевого газа в Европе представляется маловероятным.

Улавливание и хранение, а также хранение и утилизация углекислого газа

В нескольких недавних климатических оценках был сделан значительный упор на технологию улавливания и хранения углекислого газа (технология CCS), которая должна позволить достичь масштабных целей в области управления климатом, что потребует связывания 120 гигатонн углекислого газа по всему миру в период с 2015 по 2050 год (12,2 Гт в Европе), при этом объемы улавливания и хранения углекислого газа должны составить 2 Гт/год к 2030 году, и 7 Гт/год к 2050 году (МГИЭК, 2014a; МЭА, 2013 г.).

Учитывая, что в настоящее время совокупный мировой объем хранения углекислого газа по технологии CCS составляет 0,05 Гт, включая два проекта в ЕС-28 (МЭА, 2013 г.; ЕС, 2013b), такие долгосрочные сценарии выглядят нереалистичными. Для ЕС-28, в большинстве сценариев предполагается, что 19-32% электроэнергии будет производиться за счет технологии CCS и позволит достичь выполнения климатических целей на 2050 год (ЕС, 2011a), а это потребует увеличения мощностей объектов, работающих по этой технологии в Европе, в 16-80 раз в течение следующих 30 лет (ЕС, 2013c).

Рисунок 2.2.5: Главные пять приоритетов по адаптации в панъевропейском регионе

Источник: Национальные стратегии по адаптации, Национальные планы действий, отчеты РКИК ОНН и ЕАОС, 2014b

Другая технология – улавливание и утилизация CO2 (CCU), представляет собой необходимую альтернативу и привлекает интерес, поскольку она позволяет превращать углекислый газ в полезные продукты, включая топливо. В 2014 году, в мировом производстве пластика было использовано 220 Мт CO2 (Bennett и др., 2014 г.) по сравнению с 130 Мт CO2, которые ожидается использовать в 2016 году для производства мочевины (CSLF, 2013 г.). Потенциал технологии CCU в качестве дополнения к технологии CCS в производстве широкого ассортимента продукции, включая полимеры и строительные заполнители, признается в ЕС и по всему миру (SETIS, 2016; Armstrong и Styring, 2015 г.). Необходимое количество углекислого газа могут улавливать заводы по производству модифицированного цемента и стали (Perez-Fortez и др., 2014 г.). В этой связи потребуется проведение дальнейшей работы, в том числе, по налаживанию важной взаимосвязи между технологиями CCU и развивающейся «водородной энергетикой».

Буровая вышка для добычи сланцевого газа в Люблинском воеводстве, Польша
Фото: Shutterstock/Nightman1965

Таким образом, ограничения, присущие технологиям, работающим с конечными продуктами выбросов, в частности, CCS, усиливают потребность в сокращении выбросов парниковых газов и применении альтернативных вариантов управления углекислым газом, особенно в многооборотной экономике.

Улавливание и утилизация углекислого газа с помощью искусственных заполнителей

Новейшая технология CCU предусматривает минерализацию CO2 с помощью твердых отходов и производство продуктов, которые можно применять в строительстве. Применяемая здесь методика представляет собой улучшенную версию «естественной карбонизации», где углекислый газ преобразуется в карбонат кальция (известняк). Этот процесс можно использовать для производства, например, карбонизированного заполнителя, который может заменить натуральный камень. Процесс применяется для обработки осадков, полученных с фильтров в результате сбора загрязнителей воздуха на заводе с нулевыми выбросами возле г. Бристоль (Великобритания).

Полученные заполнители имеют структуру, аналогичную природному оолитовому известняку, и могут производиться из различных твердых отходов, что позволяет достичь соответствия европейскому законодательству о «Прекращении производства отходов» и стандартам по эксплуатационным характеристикам материалов. К 2019 году, объем производства составит 0,5 Мт/год, предусматривая постоянное улавливание CO2 в объеме до 50 Кт/год (См....36).

Релевантная информация и показатели: ЕАОС; «ЮНЕП Live» (ЕС, Центральная Азия); ЕЭК ООН; РКИК ООН

2.3 Качество воздуха

Главные тезисы: Качество воздуха

- В настоящее время качество воздуха представляет собой наибольший экологический риск для здоровья населения панъевропейского региона. Доля населения, проживающего в районах, уровни загрязнения в которых превышают нормативные значения ВОЗ по качеству воздуха, варьируется в зависимости от загрязняющего вещества, при этом, более 87 процентов населения ЕС подвергаются воздействию высоких уровней мелких частиц (PM2.5) и 98 процентов – воздействию высоких уровней озона (O3). В число вызывающих тревогу загрязняющих веществ входят твердые частицы, озон и диоксид азота. В 2012 году, более 500 000 случаев преждевременной смерти было отнесено на счет качества атмосферного воздуха, и еще 100 000 – на счет качества воздуха в помещениях. Атмосферные загрязнители продолжают отрицательно сказываться на состоянии экосистем и искусственной среды, а также влияют на изменение климата.
- Поведение, образ жизни, модели потребления и транспортные привычки людей перекрывают по значимости все прочие факторы, которые влияют на качество воздуха в панъевропейском регионе. Важно понимать, что именно изменение образа жизни имеет огромный – и экономически нейтральный – потенциал улучшения ситуации, компенсируя зачастую весьма дорогостоящие технологические «исправления».
- В период после 2030 года, действующее законодательство позволит увеличивать прогресс лишь медленными темпами; в этой связи важное значение приобретает разработка новых политик и мер по улучшению качества воздуха. В частности, новая законодательная база необходима по таким загрязняющим веществам, как черный углерод (сажа) и ультрадисперсные частицы, которые могут вызывать или усугублять различные заболевания, однако содержание которых в атмосферном воздухе в настоящее время не регулируется.
- Улучшенное понимание преимуществ и возможностей реализации мер улучшения контроля качества воздуха и внедрение наилучших имеющихся технологий в промышленности, наземном и морском транспорте, сельском хозяйстве и бытовых устройствах сжигания, может значительно улучшить текущую ситуацию.
- Существует целый ряд стойких биоаккумулирующихся и токсичных веществ, попадающих в воздух в помещениях из бытовых продуктов, и потенциально вредящих здоровью человека. Вопрос загрязнения воздуха в помещениях, особенно в частных домах, значительно недоизучен и регулируется законодательством лишь на самом рудиментарном уровне. Снижению воздействия загрязнителей воздуха в помещениях могут способствовать образовательные программы по повышению осведомленности.

2.3.1 Чистый воздух необходим для здоровья человека и функционирования экосистем

Чистый воздух совершенно необходим для благополучия человека и здоровья экосистем. За последнее столетие, выбросы газов и твердых частиц за счет промышленных процессов и других видов антропогенной деятельности привели к значительным изменениям в составе атмосферы, причем многие из них ассоциируются с вредным воздействием на здоровье человека, экосистем и искусственной среды. По самым последним данным (Maas и Grennfelt, ред., 2016 г.; Pruss-Ustun и др., 2016 г.), в настоящее время качество воздуха представляет собой наибольший риск для здоровья населения панъевропейского региона. Доля населения, проживающего в районах, уровни загрязнения в

которых превышают нормативные значения ВОЗ по качеству воздуха, варьируется в зависимости от загрязняющего вещества, при этом, 87-93 процента населения ЕС подвергаются воздействию высоких уровней мелких частиц (PM2.5), 61-83 процента – частиц класса PM10 и 97-98 процентов – воздействию высоких уровней озона (O3). По последним оценкам, на долю преждевременной смертности, обусловленной состоянием окружающей среды, приходится 12,6 миллиона человек во всем мире, что составляет 23 процента всех смертей в год (Pruss-Ustun и др., 2016 г.). Загрязнение воздуха является важной составляющей этого процесса. В отношении здоровья экосистем, избыточное осаждение азота является одной из основных причин утраты видового разнообразия, разрастания трав и эвтрофикации, при этом подкисление почв и повышение приземной концентрации озона снижают потенциал производства древесины и сельскохозяйственных культур в панъевропейском регионе на порядка 15 процентов (Maas и Grennfelt, ред., 2016 г.; EAOC, 2015f).

В настоящее время все основные первичные и вторичные загрязнители воздуха (т.е. непосредственно выбрасываемые в атмосферу или образующиеся в атмосфере из газов-прекурсоров (Вставка 2.3.1)) регулируются или контролируются национальными правительствами на систематической основе, и регулярно подвергаются оценке двумя ключевыми региональными органами, ЕЭК ООН и ЕАОС. Воздействие этих загрязнителей может иметь как локализованные последствия для здоровья человека, как в случае с твердыми частицами (ТЧ) и озоном (O3), так и распространяющиеся на регион и полушарие, как в случае с воздействием озона и черного углерода на радиационный баланс планеты. Значительные концентрации вторичных загрязнителей в мелких частицах в городском воздухе также объясняются переносом на большие расстояния окислов аммиака, серы и азота. Сложность реакций и химического поведения загрязняющих веществ при различных атмосферных условиях означает, что в будущем изменение климата окажет значительное влияние на качество воздуха в регионе (EAOC, 2015f; ЮНЕП и ВМО, 2011 г.).

2.3.2 Причины загрязнения воздуха

Было выявлено множество причин, обуславливающих качество воздуха в панъевропейском регионе, однако, наибольшее воздействие из всех них оказывают образ жизни и модели потребления, в том числе, транспортные привычки. Ряд соответствующих изменений отраслевых политик, в частности, отказ от использования в регионе этилированного бензина и реализация законов о чистом воздухе, уже произвели немедленный положительный эффект.

Рост населения и повышение спроса на энергию

Несмотря на то, что большинство субрегионов панъевропейского региона характеризуется сокращением численности и старением населения, в Центральной Азии наблюдается его рост. В связи с урбанизацией, устойчивым, хотя и неравномерным ростом материального благосостояния, повышается и потребление энергии на человека. Сюда входят потребности в отоплении и охлаждении домов и офисных помещений, увеличение объемов потребления товаров и сельскохозяйственной продукции, большее использование транспортных средств и услуг мобильности – и все это сопровождается выбросами. Изобилие продуктов, часто дешевых, но с низкой энергоэффективностью, еще более способствует росту потребления энергии и объемов выбросов. Более амбициозные достижения в области внедрения систем использования возобновляемых источников энергии дадут больше, чем просто снижение уровня загрязнения воздуха. Учитывая то, что срок службы большинства обычных электростанций составляет многие десятилетия, любые связанные с ними инвестиции улучшат качество воздуха на аналогичный период. В то же время, их установка будет способствовать децентрализации систем энергоснабжения, в том числе, в отдаленных районах Центральной Азии.

Экономическая деятельность

В число основных источников выбросов входят сжигание топлива при производстве тепловой энергии; неполное сгорание органического углерода в транспорте, сжигание отходов и сжигание биомассы;

Вставка 2.3.1: Основные потенциально вредные загрязнители воздуха в панъевропейском регионе

- Твердые частицы (ТЧ): испускаются непосредственно в атмосферу и формируются в ней. Основные формы ТЧ образуются из природных источников, в частности, из морской соли, естественной взвешенной пыли, пыльцы и вулканического пепла, а также из антропогенных источников, в частности, из продуктов бытового сжигания твердого топлива, от автомобильного транспорта и в процессе производства тепла и электроэнергии. Вторичные твердые частицы образуется из газов-прекурсоров, в том числе, диоксида серы (SO2), оксидов азота (NOx), аммиака (NH3) и летучих органических соединений (ЛОС), которые вступают в реакцию и коалисцируются с образованием вторичных неорганических аэрозолей. В состав ТЧ входят сверхтонкие частицы <0,1 микрометра в диаметре, которые образуются за счет автодорожного транспорта, отопления жилых помещений и промышленных процессов; они характеризуются малой массой, но большой численностью и концентрацией на площади поверхности, а также высоким содержанием элементарного и органического углерода.
- Черный углерод (ЧУ): состоит из поглощающего свет углерода, входящего в состав аэрозольных частиц, и образуется непосредственно за счет неполного сжигания ископаемого топлива, биомассы и биотоплива, в частности, от дизельных транспортных средств, мобильного оборудования, судов, отопления жилых помещений (например, небольших угольных или дровяных печей) и открытого сгорания биомассы (например, при лесных пожарах или сжигании сельскохозяйственных отходов) (ЕАОС, 2015f; ЮНЕП и ВМО, 2011 г.).
- Приземный озон (O3): вторичный загрязнитель, образуется в континентальном масштабе за счет химических реакций в присутствии солнечного света и тепла между выбросами газов-прекурсоров, в том числе оксидов азота (NOx), и неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) от транспорта, промышленной деятельности, из растворителей и органического углерода, окиси углерода (CO) и метана (CH4).
- Оксиды азота (NOx): образуются от электростанций и транспортных средств и, в основном, состоят из монооксида азота (NO).
- Оксиды серы (SOx): образуются за счет отопления жилых помещений, при производстве электроэнергии, от транспорта, а также из вулканов, которые являются их естественным источником.
- Метан (CH4): образуется в сельском хозяйстве, в процессах управления отходами и производства энергии, и хотя загрязняющим веществом он, строго говоря, не является, он выступает прекурсором для приземного озона O3.
- Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в том числе, бензо(а)пирен (БАП): образуются в результате неполного сгорания топлива, пожаров и отопления жилых помещений, в частности, при деревообработке и сжигании угля, сжигании отходов, производстве кокса и стали, а также за счет автодорожного транспорта. Как и в случае с другими стойкими органическими загрязнителями, они могут выпадать в качестве обратимых атмосферных осадков, и, таким образом, «повторно загрязнять».
- Опасные химические вещества, в том числе, CO3 и тяжелые металлы, включая: ртуть (Hg), а также мышьяк (As), кадмий (Cd), свинец (Pb) и никель (Ni), выбрасываются в атмосферу в результате сжигания ископаемого топлива, отходов и металла.

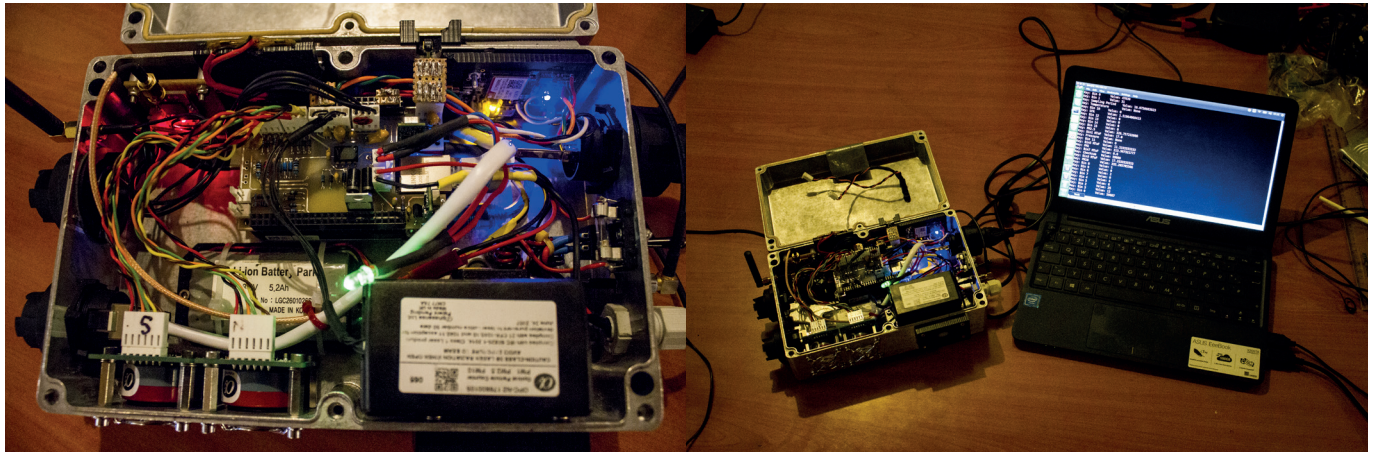
автономное отопление домов, в частности, путем сжигания древесины и угля; кремация; перевозки; износ транспортных средств и дорожного покрытия; добыча и первичное производство; сжигание осадка отходов и сточных вод; производство стали и других металлов, гальваника и другие методы металлургии; производство цемента; нефтепереработка; сельское хозяйство.

Промышленность, особенно в некоторых регионах ЕС, успешно добилась сокращения выбросов до уровней начала двадцатого века, при этом, для большей ее части, увеличилась валовая добавленная стоимость. Основным нормативным инструментом, который используется в ЕС для дальнейшего сокращения выбросов, является Директива по промышленным выбросам, в соответствии с которой более 50 000 крупных объектов приняли на себя обязательства по сведению к минимуму своих выбросов в атмосферу, воду и почву. В 2009 году произошло снижение выбросов, которое коррелировало с глобальным экономическим спадом, что заставляет предположить, что достигнутый разрыв связи между уровнем выбросов и экономическим ростом не является полным.

В то же время, площади складских территорий на производственных площадках сократились, что привело к более интенсивному транспортному движению, поскольку материалы и продукция, по сути «хранятся» на дорогах по всей цепочке поставок. Еще одна технология – термическая утилизация (сжигание) – также продолжает создавать проблемы в различных частях панъевропейского региона из-за неоптимальных технологий и связанных с ними профилей выбросов.

Отсутствие технологий для повышения энергоэффективности и сокращения загрязняющих выбросов

Неоптимальные строительные нормы, в основном, по устройству изоляции, систем отопления и охлаждения, использование устаревшего топлива и средств контроля выбросов в транспорте, а также доминирование давно устаревших промышленных технологий негативно воздействует на многие страны, не входящие в ЕС. И хотя причин, объясняющих такую задержку инвестиций в самые современные технологии, существует множество, сложившуюся неоптимальную ситуацию можно изменить очень быстро, как только будут приняты соответствующие нормативы и/или созданы эффективные инструменты управления. Вопросы воспринимаемой дороговизны и высоких затрат также преодолеваются достаточно быстро, так как современные технологические решения, как правило, обладают преимуществами не только по экологическим



Монитор качества воздуха открытой конструкции, ЮНЕП
Фото: Alexander Ikawah

характеристикам, но и с точки зрения долговечности и эксплуатационных параметров. В то же время, любая модернизация с внедрением более продвинутых технологий создает рабочие места, повышает спрос на образование и навыки более высокого уровня.

Транспорт

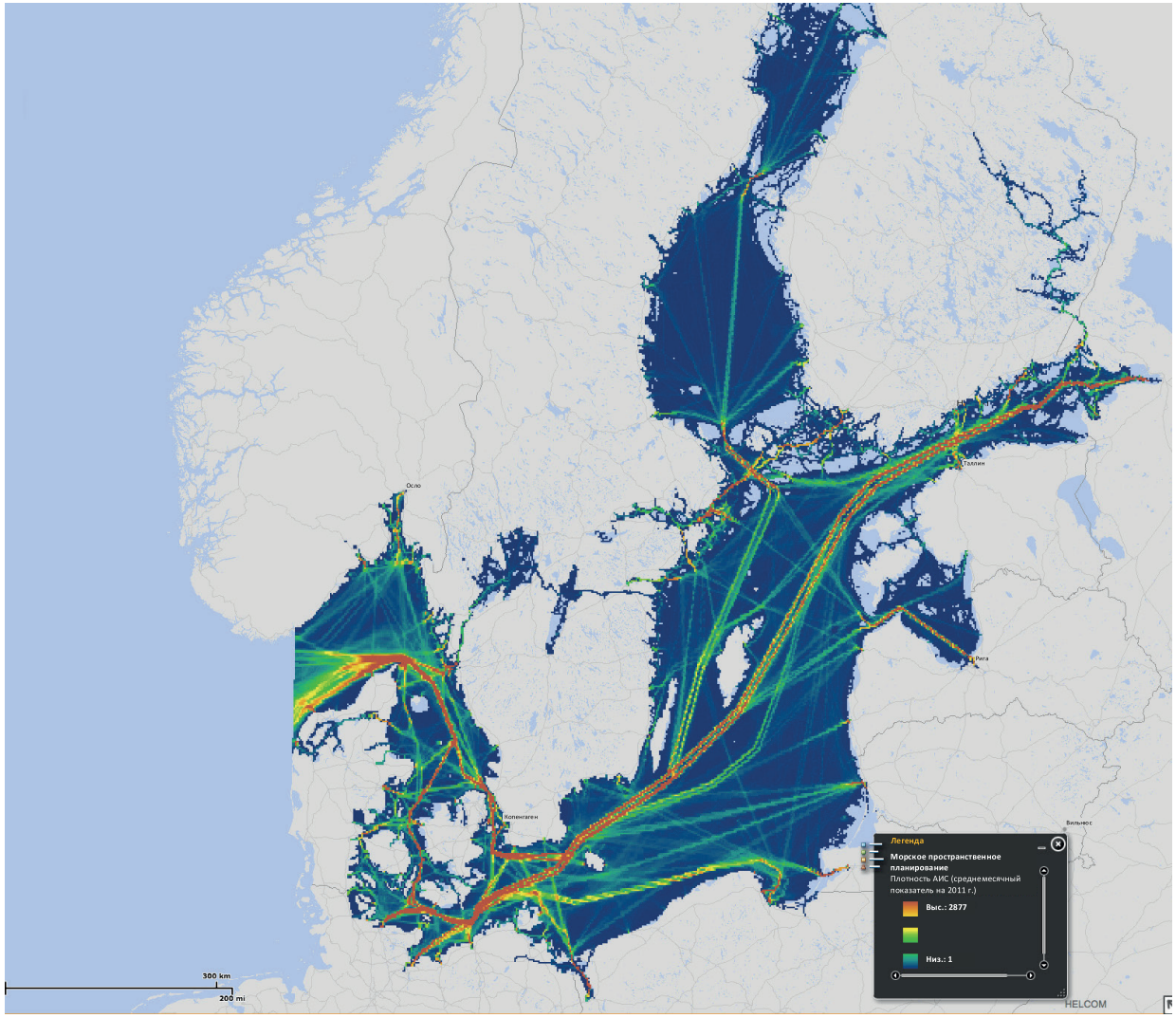
Как правило, рост объема перевозок повсеместно сопровождает экономический рост. В странах ЕЭЗ-33, за последнее десятилетие выбросы в транспортном секторе снизились, при этом наибольшее сокращение было достигнуто по показателям SOx (74 процента в странах ЕЭЗ-33) и НМЛОС (60 процентов в странах ЕЭЗ-33); в то же время, выбросы NOx не уменьшились в достаточной степени, чтобы соответствовать стандартам ЕС по качеству воздуха. Частная автомобилизация в ЕС возросла и, несмотря на введение норм по транспортным выбросам, частный автотранспорт по-прежнему является важным источником загрязнения воздуха и выбросов парниковых газов в большинстве городов, превышая, в некоторых случаях, долю выбросов от промышленных источников (EAOC, 2015f, 2014c). Увеличение европейского дизельного автопарка, в результате реализации политики, направленной на сокращение выбросов CO2 на километр пробега по сравнению с бензиновыми двигателями, привело к росту выбросов ТЧ и NOX на километр пробега, по сравнению с автотранспортом на бензине, и в ряде случаев, даже к повышению концентрации NO2 по замерам вблизи автомагистралей. Выбросы первичных ТЧ образуются за счет как выхлопных, так и невыхлопных выбросов, при этом было подсчитано, что к 2020 году порядка 90 процентов общего объема транспортных выбросов ТЧ будет поступать из невыхлопных источников (Rexeis и Hausberger, 2009 г.).

На долю международных грузовых перевозок в европейских морях, особенно по хорошо изученным судоходным маршрутам и в условиях портовых городов, в 2010 году пришлось до 50 процентов общего объема выбросов NOx, 75 процентов от общего объема SOx и 15 процентов от общего объема PM2.5, по причине использования устаревших двигательных технологий, чрезвычайно высоко загрязняющих нефтепродуктов из сырой нефти и выбросов большого количества сажи, газа и аэрозолей (EAOC, 2015f). При этом, значительные улучшения должны стать очевидны с 2015 года,

В число причин, обуславливающих загрязнение воздуха в панъевропейском регионе, входят рост частной автомобилизации и потребностей в энергии

Фото: Shutterstock/Photosebia; Bokstaz

Рисунок 2.3.1: Балтийское море: маршруты и плотность судоходного движения



Источник: МКК, 2012 г.

благодаря реализации правил, требующих использования более чистого топлива (0,1 процента серы) (ММО, 2015 г.). Важно помнить, что современные спутниковые технологии позволяют отображение любого необходимого места, с очень высоким разрешением, причем по требованию, кроме того, существует ряд национальных технологий по контролю и управлению судоходным транспортом (МКК, 2012 г.; НАСА, 2012 г.) (Рисунок 2.3.1).

В период 2010-2011 гг., объем авиаперевозок в ЕС вырос почти на 10 процентов, после чего стабилизировался в 2012 году, при этом выбросы парниковых газов от этого сектора в странах ЕЭЗ-33 более чем в два раза превысили уровень 1990 года. К сожалению, данное увеличение воздушного движения нейтрализует прогресс, достигнутый за счет внедрения чистых авиационных двигателей. На крейсерской высоте, выбросы оксидов азота напрямую способствуют образованию озона в тропосфере (Lee и др., 2010 г.; Gauss и др., 2006 г.).

Низкое качество топлива в странах, не входящих в состав ЕС

Растущий парк служебного и частного транспорта, а также судов, заметно повысил общее потребление топлива; это вызывает особую тревогу в странах региона, не являющихся членами ЕС, в которых, как правило, транспортные системы неоптимальны и расход топлива на единицу выше среднего. И хотя теоретически эту ситуацию можно изменить очень быстро за счет внедрения более высоких топливных стандартов, пока в этом направлении не наблюдается особого прогресса, несмотря на то, что топливо более высокого качества дает множество преимуществ, о чем свидетельствует, например, Проект POSEIDON MED (Poseidon, 2015 г.).

Развитие инфраструктуры

Серая инфраструктура, в частности, автомобильные и железные дороги, здания и коммуникации, определяет эффективность, и следовательно, использование ресурсов и энергии, и, уровни загрязнения городов. Западноевропейские традиции и образ жизни в как правило гораздо более старых городах все еще сильно ориентирован на малые масштабы и качество жизни. В этих условиях, умное проектирование городов предусматривает зеленые зоны и воздушные коридоры для лучшей циркуляции воздуха и естественного охлаждения. В число мер по экономии энергии входят: популяризация использования устойчивого транспорта, в частности, развитие эффективного, надежного и доступного коллективного транспорта и создание удобной пешеходной и велосипедной инфраструктуры, которая дает дополнительные преимущества в виде снижения затрат на здравоохранение вследствие значительного улучшения качества жизни городских обитателей.

На другом конце шкалы, в панъевропейском регионе находятся два мега-города с населением свыше 10 миллионов человек (Стамбул и Москва), несколько крупных городов (Берлин, Лондон и Париж) и одна большая столичная агломерация (Рейнско-Рурская). Большая часть инфраструктуры этих урбанизированных территорий требует модернизации, реконструкции и перестройки, а также организации эффективных и доступных услуг общественного транспорта.

Аналогичные проблемы существуют и во многих монопромышленных городах региона с плотными скоплениями тяжелой промышленности или горнодобывающих комплексов, особенно в Восточной Европе и Центральной Азии. В таких районах, развитие городов затрудняют неоптимальные строительные нормы и правила, недостаточная изоляция, неправильная утилизация отходов и очистка сточных вод, интенсивное автодорожное движение и связанное с ним загрязнение, накладывающееся на загрязнение из точечных источников – фабрик и электростанций.

Естественные источники загрязнения воздуха и природные бедствия

В число природных источников выбросов входят выбросы пыльцы и вулканическая активность. Ураганы, засухи и масштабные лесные пожары в значительной мере способствуют увеличению выбросов

сажи, оксидов углерода и множества органических соединений и твердых частиц. Песчаные и пыльные бури вызывают серьезную тревогу, особенно в некоторых районах Центральной Азии, Российской Федерации и Турции. Эта проблема также актуальна для других регионов.

2.3.3 Чистота воздуха по-прежнему под угрозой

На экосистемы продолжает оказывать воздействие ряд факторов, отчасти отражающихся и на качестве воздуха. Сюда входят прямое загрязнение воздуха за счет различных выбросов в атмосферу, а также загрязнение из непрямых источников, в частности, за счет транспортных выбросов, изменения характера землепользования, деградации земель и чрезмерной эксплуатации грунтовых вод.

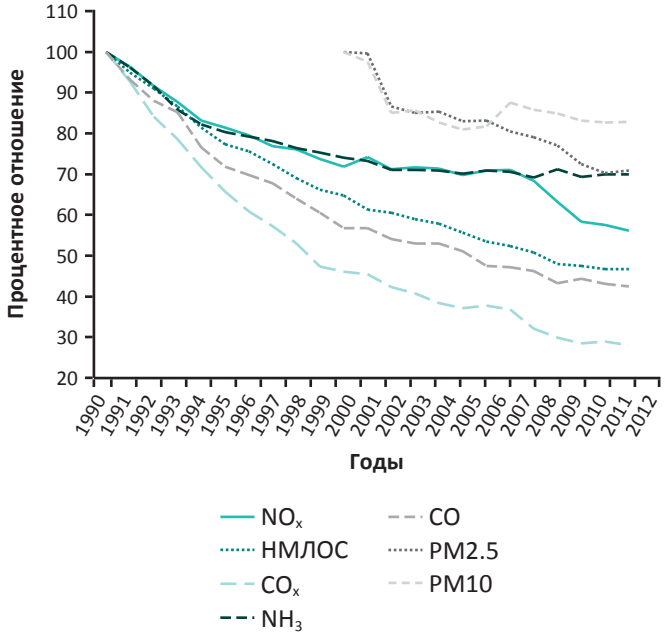
Выбросы

Несмотря на то, что уровни промышленных выбросов диоксида серы, диоксида азота и твердых частиц в ЕС, в основном, снижаются, уровни связанных с землепользованием выбросов оксидов азота и твердых частиц сохраняются на высоком уровне, а в других частях панъевропейского региона они продолжают расти (Fuzzi и др., 2015 г.; Monks и др., 2015 г.). То же самое относится и к технологиям сжигания отходов, которые могут быть источниками широкого спектра загрязняющих веществ, в том числе диоксинов и фуранов, а также следовых концентраций металлов, в случае применения неоптимальных технологий. Вследствие высокотемпературных процессов, из этих источников могут выделяться загрязняющие вещества, поднимающиеся в верхние слои тропосферы, что приводит к их переносу на большие расстояния. Внутренние выбросы, как правило, оказывают местное воздействие, и в основном, образуются за счет неполного сгорания топлива в системах отопления и приготовления пищи и представлены сажей и твердыми частицами. Выбросы такого характера, судя по всему, в основном ограничиваются Восточной Европой и Центральной Азией. Сельскохозяйственные практики оказывают самое дифференцированное воздействие (например, выбросы твердых частиц и агрохимикатов), при этом, самые низкие уровни выбросов приходятся на долю почвозащитного земледелия, а самые высокие – на долю промышленного сельского хозяйства. Сектор строительства также является источником твердых частиц и причиной дегазации, в основном, это обуславливается использованием ряда строительных материалов. Более выраженные периоды засухи в Средиземноморье и в более северных районах Центральной Азии, с большой долей вероятности, приведут к дальнейшему увеличению высвобождения частиц из почвы, ухудшению видимости и повышению концентрации твердых частиц, поскольку процессы вымывания стали происходить реже.

На долю промышленного сельского хозяйства приходится больше атмосферных выбросов загрязняющих веществ, чем на долю почвозащитного земледелия
Фото: Shutterstock/Mariusz Szczygiel

Уровни регулируемых выбросов в странах ЕС-28 и странах ЕЭЗ-33 в целом и выбросов всех первичных загрязнителей и прекурсоров, из которых образуются ТЧ, O3 и NO2 в течение последнего десятилетия демонстрировали снижение (2004—2013 годы); от 6% по аммиаку NH3 до 58% процентов по оксидам серы. Исключение составляет общий объем выбросов NH3 (в странах ЕЭЗ-33), возросший на 7 процентов за тот же период (EAOC, 2015f). По панъевропейскому региону в

Рисунок 2.3.2: Тенденции изменения уровней выбросов в регионе ЕЭК (за исключением Канады и Соединенных Штатов Америки)



Источник: Maas и Grennfelt, ред., 2016 г.

целом, статистические данные Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха указывают на сокращение выбросов в период 1990—2013 годов: -63% от общего объема SOx, -43% от общего объема выбросов NOx, -18% от общего объема NH3, -47% от общего объема НМЛОС и +3% от общего объема PM2.5 (Maas и Grennfelt, ред., 2016 г.) (Рисунок 2.3.2).

Тем не менее, первичные выбросы не ограничиваются локальными источниками. Объемы и влияние переноса загрязняющих веществ в масштабе полушария и в межконтинентальном масштабе определяются глобальным распределением источников выбросов, а также их пространственным отношением к основным метеорологическим маршрутам переноса, включая скорость и температуру этих потоков. Таким образом, значительные концентрации мелких частиц в ряде европейских городов объясняются их переносом на большие расстояния. Еще одну проблему представляет собой межконтинентальный перенос некоторых токсичных металлов, в частности, ртути, стойких органических загрязнителей (включая особо стойкие и особо биоаккумулирующиеся загрязняющие вещества), и газов-прекурсоров озона (Dutchak и др., 2013 г.). Поэтому, борьба с загрязнением воздуха по-прежнему требует координации как на национальном, так и на международном уровне.

Ненадлежащие практики землепользования и деградация земель

Практики землепользования могут стать причиной широкого спектра изменений, оказывающих потенциально негативные последствия на качество воздуха, включая изменения в альбедо и других характеристиках поверхности земли, а также утрату проницаемости почв, управление земельными ресурсами, дегазацию почв, использование пестицидов, патогены в монокультурах, а также деградацию, опустынивание и связанные с ними выбросы и перенос твердых частиц.

Чрезмерная эксплуатация грунтовых вод

Чрезмерная эксплуатация и забор грунтовых вод приводят к снижению уровня грунтовых вод и изменению характеристик водоносных горизонтов, в частности, их емкости и химических свойств пор грунта. В районах с интенсивным использованием поверхностных вод и с ограниченным пополнением запасов грунтовых вод, такое ухудшение неизбежно приводит к повышению рисков засух и опустынивания. Это, в свою очередь, может привести к утрате почв и высвобождению твердых частиц, распространяющих метаболиты пестицидов и микропримеси посредством атмосферного переноса.

2.3.4 Качество воздуха улучшилось, но сделать предстоит еще много

Значительные различия в качестве атмосферного воздуха и воздуха в помещениях обуславливаются множеством движущих сил и факторов давления, при этом многие вопросы требуют решения и на местном, и на региональном уровне, чему должны сопутствовать континентальные или наднациональные мероприятия. Последние национальные доклады стран региона свидетельствуют об улучшении качества атмосферного воздуха, превышение уровней некоторых загрязняющих веществ в настоящее время стало редким явлением (Maas и Grennfelt, ред., 2016 г.; EAOC, 2015f). Однако, несмотря на достигнутый прогресс, остаются немалые трудности со снижением значительного воздействия качества воздуха на здоровье человека и функционирование экосистем (Раздел 1.2).

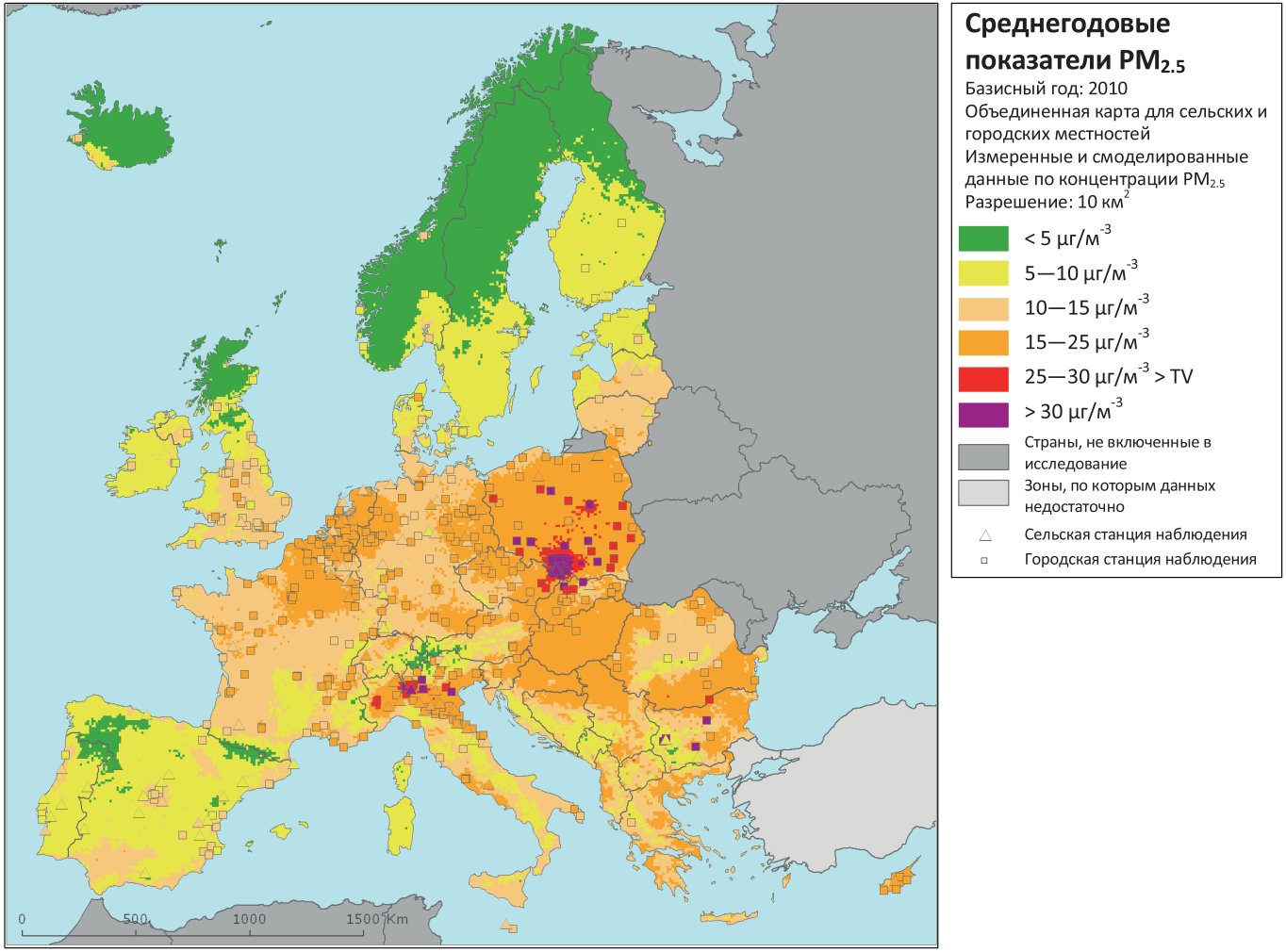
Качество атмосферного воздуха

В результате значительных усилий по сокращению загрязнения воздуха, предпринимаемых за последние десятилетия в странах Западной Европы, качество окружающего воздуха улучшилось (EAOC, 2015f). Тем не менее, превышение установленных нормативов качества воздуха до сих пор регистрируется во многих местах. В зависимости от вида воздействия на атмосферу, можно выделить множество причин, обуславливающих избыточность выбросов, по которым снижение уровней не достигает ожидаемых показателей, и допустимые уровни атмосферного загрязнения превышаются. Интенсификация антропогенной деятельности может перекрыть достижения в снижении уровня выбросов, а перенос загрязнителей воздуха на большие расстояния может значительно увеличить фоновые концентрации. Тенденции, наблюдаемые по трем наиболее распространенным загрязнителям воздуха в панъевропейском регионе – озону, ультрадисперсным частицам и твердым частицам – описаны ниже. Сведения о других загрязняющих веществах – диоксиде серы, аммиаке, диоксиде азота, метане, следовых концентрациях металлов, стойких органических загрязнителях и летучих органических соединениях – предоставлены здесь (*См....37)*.

Несмотря на значительное сокращение выбросов прекурсоров (около 30 процентов для оксидов азота и 28 процентов для неметановых летучих органических соединений в ЕС за 2003—2013 гг.), эквивалентного сокращения концентрации приземного озона достигнуто не было, при этом общий результат показывает превышение влияющих на здоровье человека предельно допустимых концентраций озона более чем в 25 раз в 2013 году в 18 странах ЕС (EAOC, 2015 г.). Отчасти это связано с сокращением выбросов NOx в городских районах и уменьшенного титрования озона в результате реакции с оксидом азота (NO), а также изменением климата, выбросами НМЛОС от растительности и крупных пожаров. Уровни озона в городских условиях, как правило, представляют менее серьезную проблему, так как высокие концентрации обычно накапливаются с подветренной стороны от районов образования прекурсоров озона (Solberg и др., 2004 г.). Тем не менее, отдельные промышленные «горячие точки» городов сохраняют активность.

Промышленные процессы способствуют эмиссии ультрадисперсных частиц
Фото: Shutterstock/Bildagentur Zoonar GmbH

Рисунок 2.3.3: Среднегодовые значения концентраций PM2.5 в Западной, Центральной и Юго-Восточной Европе



Источник: ЕАОС, 2013a

Ввиду сложности фотохимического процесса образования озона, сокращения выбросов привели к крупномасштабному, хотя и менее выраженному, снижению максимальных уровней озона в Западной Европе (Derwent и др., 2010 г.). В то же время, средние уровни озона, которые регистрируются станциями наблюдения за фоновым загрязнением, не подвергающимися прямому воздействию выбросов прекурсоров, показывают лишь стабилизацию темпов роста концентраций озона в последние годы (Parrish и др., 2012 г.), поскольку свою роль играют и другие процессы, в частности, перенос озона на большие расстояния и перенос озона из стратосферы.

Летучие органические соединения являются прекурсорами образования озона и вторичных органических аэрозолей. Их концентрации и состав зависят от типа источника, характеристики которого, в свою очередь, зависят от окружающих источников, таких как автодорожный транспорт, промышленность или природные факторы, а также источников в помещениях, таких как потребительские товары, чистящие средства, мебель, краски, напольные покрытия и курение. Выбросы неметановых летучих органических соединений в ЕС упали на 27 процентов в период 2000-2011 годов (Guerreiro и др., 2014 г.).

Немало органических соединений углерода обладает достаточными характеристиками летучести, чтобы присутствовать в атмосфере. Каждое из них характеризуется присущим ему химическим поведением и проявляет различную атмосферную активность (Carter и Atkinson, 1989 г.). Это необходимо принимать во внимание, чтобы понять влияние выбросов на окислительную способность атмосферы и качество воздуха. В глобальном масштабе, естественные уровни выбросов неметановых летучих органических соединений равны или превышают уровни антропогенных выбросов, хотя, как правило, в городских районах доминируют именно антропогенные источники (Guenther и др., 2000 г.).

Глобальное повышение температуры повлияло на циклы пыления растений, что привело к росту продолжительности и интенсивности воздействия пыльцы на людей, страдающих аллергией и астмой
Фото: Shutterstock/Beneda Miroslav

Ультрадисперсные частицы имеют размеры менее 0,1 микрометра в диаметре. Они характеризуются малой массой, но большой численностью и концентрацией на площади поверхности, а также высоким содержанием элементарного и органического углерода. Ультратонкие частицы в атмосфере образуются из газов или в результате процессов горения. В городских районах, они происходят, в основном, за счет антропогенных источников, например, автодорожного транспорта, отопления жилых помещений и промышленных процессов (Ning и др., 2007 г.). В отличие от твердых частиц размером до 10 и 2,5 микрометров в диаметре (PM10 и PM2.5), всеобъемлющих данных о воздействии ультрадисперсных частиц довольно мало. В рамках недавних исследований, проводившихся в шести европейских городах (Аугсбург (Германия), Черновцы (Украина), Дрезден (Германия), Лейпциг (Германия), Любляна (Словения) и Прага (Чехия)) были измерены среднегодовые концентрации частиц диаметром 10—100 нанометров, по результатам чего были установлены их концентрации,

которые составили 6 000—14 000 частиц на кубический метр, при этом максимальные концентрации порядка 100 000 частиц на кубический метр были зарегистрированы вблизи дорог с высокой плотностью движения; помимо прочего, были выявлены свидетельства их пагубного кардиореспираторного воздействия (UFIREG, 2014 г.; Franck и др., 2011; Birmili и др., 2009; Stölzel и др., 2007 г.). Потенциальное неблагоприятное воздействие ультрадисперсных частиц на здоровье человека вызывает серьезную обеспокоенность из-за их специфических свойств. Характер переноса и улавливания частиц из воздуха, и их осаждения в дыхательной системе, определяется их размером – который отчасти зависит от источника образования – и соответствующим химическим составом. Поскольку механизмы самоочищения дыхательных путей человека не могут эффективно справляться с такими частицами, ультрадисперсные частицы способны проникать в кровоток и достигать мозга человека. В ряде других исследований также были выявлены свидетельства кардиореспираторного воздействия ультрадисперсных частиц (Franck и др., 2011; Stölzel и др., 2007 г.), однако характерные для них зависимости доза-эффект и механизмы индуцирования вреда требуют дальнейшего изучения.

Твердые частицы представляют собой сложную смесь частиц из различных источников, различных размеров и различного химического состава. Помимо исследований хорошо изученных неорганических ТЧ, в частности, металлов и ионов, была также опубликована серьезная работа по химическим характеристикам вторичных органических аэрозолей (Hallquist и др., 2009 г.). Воздействие частиц класса PM2.5 и PM10 определяется по их массовой концентрации. В большинстве стран мира, в том числе, в панъевропейском регионе, для них установлены предельные и целевые значения (*См....38*), а их неблагоприятные последствия для здоровья описаны в многочисленных исследованиях (Rückerl и др., 2011 г.).

Содержание твердых частиц в атмосфере является признанным источником рисков для здоровья человека в глобальном масштабе, причем, не только в сильно загрязненной среде (ВОЗ, 2013 г.). Неблагоприятные последствия для здоровья из-за воздействия твердых частиц отмечались при концентрациях, даже незначительно превышающих фоновые уровни, 3—5 микрограммов на кубический метр (Fuzzi и др., 2015 г.). Концентрацию неорганических вторичных твердых частиц можно снизить наиболее эффективно путем регулирования соответствующих выбросов диоксида серы, азотной кислоты и аммиака (Fuzzi и др., 2015 г.). Реакции систем атмосферных аэрозолей на выбросы могут быть весьма нелинейными, и варьироваться в зависимости от места и сезона. Вторичные органические аэрозоли часто являются наиболее важным компонентом мелких твердых частиц в городах региона (Fuzzi и др., 2015 г.), при этом в Южной и Восточной Европе наблюдается более высокое содержание минеральной пыли и черного углерода. В ЕС установилась тенденция к снижению массовых концентраций твердых частиц (Barmpadimos и др., 2012 г.). Тем не менее, порядка 87—93 процентов городского населения ЕС по-прежнему подвергается воздействию неприемлемо высоких среднегодовых концентраций PM2.5 по сравнению с уровнями, установленными рекомендациями ВОЗ. При сохранении норм действующего законодательства, «горячие точки» загрязнения PM10 продолжат существовать в Восточной Европе и крупных городах Западной и Центральной Европы, таких как Милан (Италия), Париж (Франция) и Варшава (Польша) (Kiesewetter и др., 2015 г.).

Полициклические ароматические углеводороды образуются, главным образом, в результате неполного сгорания углеродистых материалов (Zhang и Tao, 2009 г.; Breivik и др., 2007 г.). Они подвержены атмосферному переносу на большие расстояния (Halsall и др., 2001 г.) и считаются канцерогенными. В последние годы концентрации ПАУ в воздухе и в осадках уменьшаются: концентрация бенз(а)пирена в период 1996—2009 годов снизилась на 36 процентов в воздухе и на 63 процента в осадках (Tørseth и др., 2012 г.). Однако распространенность концентраций бенз(а)пирена выше целевых значений по-прежнему значительна и достаточно широка в странах ЕС, особенно в Центральной

Европе (Guerreiro и др., 2014 г.). В целом, загрязнение бенз(а)пиреном представляет собой растущую проблему и для других панъевропейских субрегионов, особенно в тех районах, где широко практикуется сжигание угля и древесины для отопления помещений (Guerreiro и др., 2014 г.).

По мере повышения глобальной температуры и концентраций углекислого газа, циклы пыления растений становятся длиннее и интенсивнее, воздействие пыльцы увеличивается за счет растений-неофитов (Frei и Gassner, 2008 г.). Это приводит к увеличению числа респираторных аллергий и развитию астмы.

Воздух является важным маршрутом переноса патогенных микроорганизмов, в том числе, вирусов, бактерий, эндотоксинов, грибковых, спор и аллергенов, в частности, пыльцы. Воздействие спор плесени, а также микробных летучих органических соединений зависит от жилищных условий, но может усугубляться плохой циркуляцией воздуха в результате мер энергосбережения, таких как двойное остекление. Результатом этого воздействия являются различные неблагоприятные последствия для здоровья, в том числе, развитие и обострение аллергических заболеваний (Mendell и др., 2011 г.; Gehring и др., 2010 г.). Мета-анализ распространенности сырости и плесени в жилищном фонде, который проводился по опубликованным данным 31 панъевропейской страны, показал, что в 10,3 процентах домов в воздухе помещений присутствует плесень (Norback и Cai, 2015 г.).

Качество воздуха в помещениях

Качество воздуха в помещениях может варьироваться в широком диапазоне, что объясняется большим разнообразием источников загрязнения в помещениях, различиями в поведении отдельных людей и национальными особенностями; например, существует целый ряд стойких биоаккумулирующихся и токсичных веществ (стойкие, биоаккумулирующиеся и/или токсичные вещества, и особо стойкие и особо биоаккумулирующиеся загрязняющие вещества, например, полибутелентерефталат), которые перечислены в правилах ЕС по химическим веществам «REACH» («registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals» – регистрация, оценка, разрешение и ограничение оборота химических веществ), и которые присутствуют в бытовой технике и могут стать неустойчивыми при нагревании и длительном использовании. В число других примеров особо стойких и особо аккумулирующихся веществ входят стойкие органические загрязнители (СОЗ), в частности, ДДТ и токсафен. Долю загрязнителей воздуха в помещениях в общем воздействии на организм человека оценить сложно, однако, как правило, ее роль довольно значительна. В 2012 году, в панъевропейском регионе около 100 000 случаев преждевременной смерти было отнесено на счет загрязнения воздуха в помещениях (ВОЗ, 2014 г.).

Качество атмосферного воздуха и воздуха в помещениях – двух сред, которые совместно определяют индивидуальные риски для людей, значительно различаются по статусу. Тогда как качество воздуха в помещениях может сильно зависеть от индивидуального поведения и сильно различается в разных домохозяйствах, качество атмосферного воздуха определяется несколькими источниками, которые также зависят от моделей поведения, но в гораздо меньшей степени – от индивидуального контроля. Обе среды продолжают оставаться источниками острых проблем для Восточной Европы. Эти проблемы, в принципе, легко решаются внедрением самых современных технологий.

2.3.5 Качество воздуха оказывает значительное воздействие на здоровье человека и экосистем

Загрязнение атмосферного воздуха негативно сказывается на экосистемах, а также на качестве мест работы человека и помещений. Как прямые, так и косвенные последствия изменения климата могут усиливать такое воздействие.

Здоровье экосистем и экосистемные услуги

Экосистемы, при воздействии на них переносимых по воздуху веществ и атмосферных примесей, очень восприимчивы к загрязняющим

веществам. Рост нагрузки со стороны различных факторов, в частности, рисков засухи, а также миграции на основании экологической и политической напряженности внутри и за пределами панъевропейского региона, замедлили внедрение более адаптированных и устойчивых практик землепользования и стандартов производства, и может привести не только к отсутствию улучшений, но даже к росту нагрузок на экосистемы по всему региону.

Явления, связанные с изменением климата, в частности, засухи и периоды жары, сопровождающиеся пыльными и песчаными бурями, уже обуславливают подъем и перенос по воздуху растущих объемов частиц. В то же время, повышение температуры окружающей среды способствует повышению выбросов от растительности (летучих органических соединений) и увеличению скорости фотохимических процессов, что приводит к образованию озона. По оценкам специалистов, нынешние концентрации озона снижают потенциал производства древесины и сельскохозяйственных культур в панъевропейском регионе на порядка 15 процентов (EAOC, 2015f).

В некоторых частях Европы происходит восстановление экосистем от подкисления, но избыточное осаждение азота является одной из основных причин утраты разнообразия видов, занесенных в «Красную книгу», а также стимулирует разрастание доминирующих видов, таких как травы, кустарники, водоросли и крапива. Таким образом, снижение выбросов оксидов азота и аммиака считается более экономически эффективным способом, чем дополнительные мероприятия по управлению природой, для защиты видов, находящихся под угрозой.

Здоровье человека и экономические издержки

Загрязнение воздуха сильно влияет на здоровье человека. Давно известно, что загрязнение воздуха становится причиной или вызывает обострение заболеваний сердечно-сосудистой системы, сосудов головного мозга, дыхательной системы; развитие аллергических, а также онкологических заболеваний (Dominici и др., 2006 г.). Его также связывают с риском мертворождения, преждевременных родов и недоношенности. Последние данные свидетельствуют о том, что другие распространенные заболевания, например, диабет, также связаны с воздействием загрязняющих веществ в воздухе, например, твердых частиц (Eze и др., 2014 г.).

С загрязнением воздуха также связаны значительные экономические издержки, возникающие в связи с преждевременной смертностью, расходами на медицинскую помощь людям, заболевшим из-за плохого качества воздуха, а также потерей производительности (Holland, 2013 г.). Региональное бюро ВОЗ для Европы и ОЭСР подсчитали, что в 2010 году издержки, вызванные загрязнением воздуха в 53 государствах-участниках Европейского региона ВОЗ, составили около 1,6 триллионов долларов США. Таким образом, борьба с загрязнением воздуха, помимо пользы для здоровья, поможет достичь значительной экономии средств (ВОЗ, 2015 г.) В ЕС, внешние издержки, связанные с вредом для здоровья за счет загрязнения воздуха, колебались от 330 млрд. евро до 940 млрд. евро в 2010 году, и, по оценкам, сократятся в рамках базового сценария (базовый прогноз) до 210—730 млрд. евро в 2030 г. (с учетом цен в евро на 2005 год) (ЕК, 2013d). Соответствующие экономические преимущества предлагаемого пакета политических мер ЕС по борьбе с загрязнением воздуха можно монетизировать, что выразится в экономии около 40—140 млрд. евро, а затраты на реализацию пакета мер борьбы с загрязнением воздуха могут достигнуть 3,4 млрд. евро в год к 2030 году. Данная оценка воздействия показывает, что в денежном выражении выгода примерно в 12—40 раз превысит затраты (ЕК, 2013d).

Атмосферный воздух

В 2012 году, более 500 000 случаев преждевременной смерти было отнесено на счет качества атмосферного воздуха (EAOC, 2015f). Твердые частицы являются потенциальными переносчиками химических веществ, влияющих на здоровье человека, в том числе, следовых содержаний металлов и металлоорганических присадок к топливу, а также органических химических веществ, таких как полициклические

ароматические углеводороды, стойкие органические загрязнители, пестициды и малолетучие органические соединения. Воздействие на здоровье человека зависит от физико-химических свойств частиц, хотя единственными показателями массовой концентрации частиц, которые в настоящее время регулируются национальным и международным законодательством, являются содержания PM10 и PM2.5. Последние данные подчеркивают негативное воздействие на здоровье человека и более мелких частиц, включая субмикронные частицы.

Несмотря на то, что в большинстве стран ЕС среднегодовые концентрации PM10 и PM2.5 в атмосферном воздухе снижаются, никаких четких тенденций по снижению концентрации оксида азота, сажи и ультрадисперсных частиц пока не прослеживается (Birmili и др., 2015 г.). Образование этих загрязняющих воздух веществ напрямую связано с городским автотранспортом.

Образование многих загрязняющих воздух веществ напрямую связано с городским автотранспортом
Фото: Shutterstock/Hung Chung Chih

Ультрадисперсные частицы и частицы, содержащие сажу (черный углерод) принадлежат к вышеупомянутым классам частиц. Эти загрязнители воздуха входят в число загрязняющих веществ, привлекающих все больше внимания как научных кругов, так и общественности. Недавние эпидемиологические исследования установили, что кратковременное воздействие повышенных концентраций этих мелких частиц, в частности, приводит к увеличению числа случаев и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Мониторинг содержания частиц и концентраций черного углерода национальными сетями будет способствовать улучшению понимания зависимости доза-эффект для таких частиц, а также поможет в разработке основ специализированной правовой базы.

Поскольку оба вида загрязняющих веществ связаны с транспортом, их концентрация в некоторых городских районах может даже увеличиваться. Недавние исследования показали, что создание зон пониженных выбросов может способствовать уменьшению концентрации ультрадисперсных частиц и сажи в городах, даже если концентрация частиц с точки зрения массы снижается лишь ненамного (См....39). Подавляющее большинство эпидемиологических исследований по воздействию твердых частиц на здоровье не смогло выявить пороговую концентрацию, ниже которой пагубные последствия могут быть исключены – это называется «уровень, не вызывающий видимых отрицательных эффектов». Таким образом, все предельные и целевые значения воздействия на организм человека должны адаптироваться к будущему росту концентраций в атмосферном воздухе, опираться на будущие выводы о воздействии на здоровье и развитые методы анализа и мониторинга концентраций, в том числе, черного углерода и количества частиц.

Современные стандарты качества воздуха не всегда разрабатываются в интересах здоровья, и даже при достижении концентраций загрязняющих веществ в воздухе ниже предельных значений, риск для здоровья не исчезает. Отсутствие превышения предельных

концентраций или целевых значений не означает, что проблема загрязнения воздуха решена.

Воздух в помещениях

В зависимости от климатической зоны, жители панъевропейского региона часто проводят более 85 процентов своего времени в помещении. Поэтому именно на долю воздуха в помещениях приходится основной процент загрязнения, получаемого человеком. Так как до 30 процентов от общего бремени заболеваний ассоциируется с воздействием частиц, образующихся в помещениях (Рисунок 2.3.4), окружающая среда помещений, с большой долей вероятности, является доминирующим экологическим параметром, влияющим на здоровье человека (Morawska и др., 2013 г.). Так, в помещениях часто встречаются органические и неорганические газы и радон в

Рисунок 2.3.4: Основные источники загрязнения воздуха в помещениях

Источник: http://www.standardheating.com/indoor-air-quality/

концентрациях, небезопасных для здоровья. Кроме того, помимо газов и частиц, на здоровье могут оказывать влияние микробные и микологические загрязнители воздуха в помещениях (Oliveira и др., 2009 г.). Несмотря на общее воздействие на здоровье, концентрации загрязняющих воздух веществ в помещениях сильно варьируются в зависимости от жилищных условий, климатической зоны, а также поведения и образа жизни индивида. Такая вариативность затрудняет возможность обобщенных заявлений о влиянии качества атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха также сказывается и на качестве воздуха в помещении, но в загрязнении последнего, как правило, преобладают внутренние источники, по крайней мере, в холодное время года и в северных частях панъевропейского региона.

Продуманные стратегии вентиляции, кондиционирования и фильтрации воздуха могут улучшить качество воздуха в классах, офисах, на заводах и в других общественных помещениях (Rosbach и др., 2015 г.). Нормативы и правила могут напрямую решать проблемы качества атмосферного воздуха и воздуха в рабочих помещениях, но не качества воздуха в частных домах. Запрет на курение в общественных помещениях, например, может оказать положительное влияние на здоровье людей (Konstantopoulou и др., 2014 г.). Аналогичным образом, на качество воздуха в домах также могут положительно повлиять запреты, тем самым снижая связанные с качеством воздуха негативные последствия для здоровья. Особенно высокий потенциал по снижению концентрации загрязняющих веществ в воздухе помещений имеют улучшения стандартов отопления и приготовления пищи в менее развитых странах (Quansah и др., 2015 г.; Bruce и др., 2000 г.).

Во всех странах, информационные кампании могут помочь углубить общие знания об источниках загрязнения воздуха в помещениях и изменить аспекты образа жизни, связанные с качеством воздуха в них. Сюда входит использование чистящих средств, экологически чистых красок и других потребительских товаров, которые могут испускать летучие органические соединения. В северных странах, факторы энергосбережения, ошибки при строительстве и нарушения циркуляции воздуха могут привести к повышенному воздействию спор плесени и микробных летучих органических соединений. Этими проблемами можно управлять, если люди осведомлены о том, как с ними справляться. Во многих – но не во всех – странах, люди проинформированы о рисках, связанных с пассивным курением в помещениях, особенно для детей и людей с хроническими заболеваниями. Тем не менее, реклама для повышения осведомленности по-прежнему остается актуальным вопросом, по крайней мере, в странах с высоким процентом курящих.

2.3.6 Политические меры реагирования

За последние десятилетия, качество воздуха в панъевропейском регионе улучшилось, но прогресс был неравномерным в разных районах региона. Особенно выраженные улучшения наблюдаются в государствах-участниках ЕС (ЕАОС, 2015f), где важную роль в создании новых и все более амбициозных политик по качеству воздуха играют Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (*См....40*), а также рекомендации ВОЗ по качеству воздуха (ВОЗ, 2006a; ЕЭК ООН, 1979 г.).

Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния показала наибольшие успехи в увязывании научных доказательств и вариантов политик. Реализация Конвенции началась с протокола об установлении лимитов на выбросы двуокиси серы, но за эти годы, число веществ, которые охватывает Конвенция и протоколы к ней, постепенно выросло. С 1999 года, Гетеборгский протокол к Конвенции предлагает комплексный подход, охватывающий целый ряд загрязнителей и воздействий, для поиска наиболее экономически эффективных политических мер борьбы с загрязнением воздуха (ЕЭК ООН, 2005 г.). На уровне ЕС, обязательства в рамках Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния транспонировались в Директиву по национальным уровням предельным выбросов, которая устанавливает ограничения по нескольким загрязнителям для всех государств-

Расширение и улучшение велосипедной инфраструктуры в городах панъевропейского региона будет способствовать улучшению качества воздуха в этих городах
Фото: Shutterstock/ RAYBON

участников ЕС (Европейский парламент и Европейский совет, 2001b) и определяет национальные предельные уровни выбросов для двуокиси серы, окислов азота, неметановых летучих органических соединений и аммиака с целью снижения подкисления, эвтрофикации и приземной концентрации озона. Пересмотренный Гетеборгский протокол также включает в себя предельные уровни выбросов PM2.5, и предлагаемая корректировка Директивы также предусматривает предельные значения выбросов для PM2.5, как указывается в различных директивах ЕС по транспортным средствам и отраслевых директивах, включая Директиву о предотвращении и комплексном контроле загрязнений окружающей среды и Директиву ЕС о крупных установках для сжигания (*См....41*). Стандарты ЕС по транспортным выбросам (Европейский совет, 1991 г.) устанавливают более жесткие ограничения для всех новых автомобилей, продаваемых в ЕС с 1992 года, хотя развернувшиеся в последнее время споры по поводу норм транспортных выбросов (Thompson и др., 2014 г.; Weiss и др., 2013 г.;

Система проката общественных велосипедов «Velib» в г. Париж, Франция
Фото: Shutterstock/Pack-Shot

Общественный транспорт в г. Милан
Фото: Shutterstock/Leonid Andronov; Alexandre Rotenberg

Weiss и др., 2011 г.) вероятно, означают, что эффективность политики будет оцениваться повторно (*См....42*).

Тем не менее, реализуемых в настоящее время политических мер не достаточно для полного решения вопросов качества воздуха во всем панъевропейском регионе, при том, что совместные международные соглашения все еще не были реализованы в национальных экологических политиках, в частности, в странах, не являющихся членами ЕС. Как и в случае с трансграничным загрязнением воздуха, торговля потребительскими товарами может способствовать распространению рисков и проблем, связанных с качеством воздуха, через границы и континенты, за счет прямых выбросов в атмосферу на месте производства, а также часто в результате загрязнения воздуха в помещениях за счет использования разнообразных продуктов, например, в результате дегазации продукта. Следует осуществлять более строгое тестирование потребительских продуктов с целью оценки их воздействия на окружающую среду и рисков для здоровья. Такая политика может резко сократить количество отходов и в значительной степени способствовать улучшению качества воздуха как в помещениях, так и в атмосфере в целом.

Директива ЕС по качеству атмосферного воздуха и инициатива «Чистый воздух для Европы» обязывают страны, не достигшие требуемого уровня соответствия, выработать планы действий по улучшению качества воздуха (Европейский парламент и Европейский совет, 2008а). Это выводит городские и субнациональные органы власти ЕС на передний фронт управления качеством воздуха. Тем не менее, в определенные периоды возможно будет такое, что значительные объемы загрязнения воздуха, способствующие ухудшению качества воздуха на местном уровне, будут образовываться за пределами полномочий соответствующего местного органа, государства или даже континента, поскольку климатические и географические факторы также могут усугубить географическое распространение загрязнений.

Установленные ВОЗ стандарты по качеству воздуха представляют собой необязательные к выполнению цели по экологическим показателям, соблюдение которых поможет предотвратить острые и хронические последствия для здоровья человека. Существующие стандарты качества воздуха в ЕС, самые требовательные в панъевропейском регионе, являются менее амбициозными, чем стандарты ВОЗ. По последним данным, большинство европейцев, живущих в городских районах, подвергаются воздействию значительных концентраций загрязняющих воздух веществ, что может привести к негативным последствиям для здоровья человека (Guerreiro и др., 2014 г.).

Новейшие результаты исследований подчеркивают особенно неблагоприятное влияние, которое оказывают ультрадисперсные частицы и черный углерод на здоровье человека, и по которым не существует целевых или предельных значений. Поэтому учеными и политиками должны быть приняты усиленные меры по разработке целевых и (позже) предельных значений концентраций черного углерода и ультрадисперсных частиц в атмосферном воздухе, или ПДК сразу для множества ТЧ, чтобы обеспечить более эффективную защиту здоровья населения.

Органы власти местного уровня имеют широкий спектр возможностей для борьбы с источниками выбросов, большая часть из которых относится к транспортному сектору. В число инструментов контроля входят сборы за въезд в центр города и парковку, ограничение скорости, развитие общественного транспорта, развитие пешеходной и велосипедной инфраструктуры, систем проката велосипедов, популяризация эко-вождения и оптимизация грузовых перевозок. Введение обязательных стандартов выбросов для тяжелых и легковых автомобилей, а также создание зон пониженных выбросов и улучшение велосипедной инфраструктуры во всех общеевропейских городах (*См....43*), позволят улучшить качество воздуха в городах и внести свой вклад значительное улучшение качества атмосферного воздуха в регионе.

В число других перспективных мер входит топливный переход для отопления жилых помещений, продвижение централизованного теплоснабжения, запрет на продажу каменного угля, соблюдение стандартов по топливу с низким содержанием серы, уменьшение пыли в портах и содействие модернизации промышленности (EAOC, 2013b). Сочетание нескольких политических мер может помочь добиться значительного сокращения загрязнения воздуха, особенно в городских районах – управление качеством воздуха в г. Милан является тому примером. К дополнительным преимуществам такой политики можно отнести сокращение выбросов углекислого газа, экономии топлива и финансовых средств, сокращение заторов, снижение уровня шума, улучшение здоровья через повышение уровня физической активности и снижения числа дорожно-транспортных происшествий. Тем не менее, общественное сознание и поддержка имеют решающее значение для успешного осуществления планов действий по улучшению качества воздуха (Beria, 2015 г.; Eliasson и др., 2009 г.).

Интеграция политик по качеству воздуха и изменению климата в панъевропейском регионе может дать синергический эффект. Несмотря на разделение двух областей политики, обе они в значительной степени преследуют одну ту же цель: сокращение объемов сжигания ископаемого топлива. В частности, политика по качеству воздуха, ведущая к сокращению концентрации черного углерода и метана, также будет способствовать достижению целей политики в области климата. Политика по смягчению последствий изменения климата, направленная на достижение энергоэффективности, энергосбережения и расширение использования возобновляемых источников энергии, может создать множество преимуществ в виде улучшения качества воздуха, улучшения здоровья человека, искоренения энергетической бедности, повышения эффективности использования ресурсов и экономического роста (МЭА, 2014c).

Важно отметить, что Батумская программа действий в области очистки воздуха (2016—2021 гг.) предусматривает ряд мероприятий по улучшению качества воздуха в регионе. Всеобъемлющая цель Программы состоит в том, чтобы поощрить и оказать поддержку правительствам и другим участникам процесса в их работе по улучшению качества воздуха в период 2016—2021 годов. Более конкретно, Программа предусматривает следующие пять задач:

- предоставить на рассмотрение правительств и других заинтересованных сторон перечень возможных конкретных действий по решению проблем загрязнения воздуха на местном, национальном и региональном уровнях;
- вдохновить реализацию практических мероприятий по проблемам загрязнения воздуха, которые в настоящее время не решаются;
- способствовать дальнейшему выполнению обязательств в рамках Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха и протоколов к ней;

- предложить заинтересованным сторонам (международным организациям, донорам и неправительственным организациям) поддержать мероприятия, направленные на улучшение качества воздуха, в частности, на укрепление потенциала и оказание технической помощи; и

- предложить правительствам принять на себя добровольные обязательства по осуществлению конкретных действий и сообщению о своих успехах и возникающих сложностях на будущих заседаниях Комитета по экологической политике ЕЭК.

Соответствующие данные и показатели: Центр по кадастрам и прогнозам выбросов (CEIP) – всеобъемлющая и актуальная информация о национальных кадастрах выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по Европейскому субрегиону (включая Южную и Восточную Европу); «UNEP Live» – информация о качестве воздуха и здоровье; EAOC – информация о загрязнении воздуха.

2.4 Биоразнообразие и экосистемы

Главные тезисы: биоразнообразие и экосистемы

- Панъевропейский регион является местом расположения пяти всемирно признанных «горячек точек» утраты биоразнообразия, а также ряда территорий, наиболее сильно модифицированных и освоенных человеком, оказавшим радикальное воздействие на окружающую среду и существенно сократившим площади природных и полуприродных мест обитания. В трех из пяти «горячих точек», площадь уцелевших первичных мест обитания сократилась до менее чем 20 процентов от своего первоначального размера, а в Средиземноморском бассейне сохранилось лишь порядка 5 процентов площадей природных мест обитания, что поставило многие эндемичные виды живой природы на грань исчезновения.
- В регионе продолжает наблюдаться сокращение биоразнообразия и деградация экосистем. Особенно существенно потеря биоразнообразия затрагивает Восточную и Западную Европу, аналогичные показатели в Центральной Европе, Российской Федерации и странах Центральной Азии сравнительно ниже.
- Основные региональные факторы давления и движущие силы процесса сокращения биоразнообразия ассоциированы с повышением активности землепользования, в особенности интенсификацией сельского хозяйства, урбанизацией и фрагментацией сред обитания. Дополнительную нагрузку накладывает неустойчивая прямая эксплуатация биологических ресурсов, расселение инвазивных и чужеродных видов. Влияние этих факторов давления также ощущается в отдельных особо уязвимых экосистемах региона, например, водно-болотных угодьях.
- Одной из актуальных проблем, требующих неотложного внимания, является необходимость улучшения доступа к всеобъемлющему интегрированному комплексу данных по биоразнообразию, которые будут использоваться для целей оценки и анализа, а также для целей планирования и реализации природоохранных мер.
- Некоторые положительные нововведения и успешная реализация отдельных проектов могут предложить ценные истории успеха, уроки из которых полезно будет извлечь. В ограниченном числе случаев, в регионе наблюдались положительные изменения в повышении биоразнообразия и в качестве сред обитания, как для отдельных видов, так и для экосистемам в целом. Например, положительные перемены в биоразнообразии млекопитающих произошли в Российской Федерации.
- Сеть «Натура-2000» представляет собой наиболее разветвленную систему, объединяющую природоохранные зоны и территории по всему миру; в ее состав входит более 27 000 сайтов, по площади она охватывает 18 процентов суши на территории стран-участников Европейского Союза и около 4 процентов морских вод ЕС. Основанные на тех же принципах, что и «Натура-2000», панъевропейская «Изумрудная сеть» и панъевропейская «Экологическая сеть» были созданы с целью дальнейшего укрепления природоохранных мероприятий.

2.4.1 Биоразнообразие в панъевропейском регионе: тенденции и данные

Биосфера формирует ключевые компоненты системы поддержки жизнедеятельности человека на нашей планете. Однако фундаментальная значимость биоразнообразия для благополучия человека сегодня и в будущем, и для здорового функционирования природной среды, пока что не получает должного признания и не учитывается надлежащим образом, ни в глобальном контексте, ни по регионам, несмотря на то, что, безусловно, осведомленность общественности о важности биоразнообразия и его уязвимости уже довольно высока. Более трёх четвертей опрошенных в одном из исследований по странам ЕС-28 всецело поддерживают усилия, направленные на сохранение видов, более того, считают это своим моральным обязательством перед природой (ЕС 2013e) (*См....44*). Колоссальная сложность биосферы и ее в высшей степени комплексная, всепроницающая структура, взаимосвязанная со всеми секторами экологии и влияющая на них, также представляется непростым объектом для научного исследования, оценки и анализа, разъяснения и выработки соответствующих общественных и политических мер реагирования. В одной только области биоразнообразия, это привело к созданию множества политических инициатив, механизмов и соглашений, направленных на решение различных вопросов утраты биоразнообразия в панъевропейском регионе. В регионе расположен ряд территорий, наиболее сильно модифицированных и освоенных человеком, в состав которых входит множество экосистем и мест обитания, формировавшихся под воздействием человека на протяжении сотен, а иногда тысяч лет. Трансформация ландшафтов, в прошлом во многом обусловленная воздействием развития сельского хозяйства и использования лесов, а в последние годы, в большей степени – урбанизацией и индустриализацией, радикально изменила природную среду, что привело к резкому сокращению природных и полуприродных мест обитания. Связи между людьми и миром живой природы эволюционировали в высокоразвитые и исключительно сложные взаимоотношения между культурным и природным разнообразием.

При том, что панъевропейский регион и так не может похвастаться чрезвычайным богатством видов (EAOC, 2010a), на его территории сформировалось пять признанных «горячих точек» утраты биоразнообразия (Conservation International, 2010 г.; ЮНЕП, 2007 г.) Mittermeier и др., 2005 г.; Myers и др., 2000 г.) (*См....45*). К ним относится Средиземноморский бассейн, горы Кавказа, Карпаты, горы Центральной Азии и Ирано-Анатолийское плоскогорье. И хотя эти «горячие точки» обладают богатым составом и служат средой проживания многих эндемичных видов, в трех из них площади обитания видов сократились до менее чем 20 процентов от их первоначального размера, а в Средиземноморском бассейне уцелело лишь 5 процентов, причем множество видов оказалось на грани исчезновения. Что касается океанов, отсутствие сколько-нибудь значительных участков, незатронутых рыболовством, практически не оставляет возможности для получения исходных данных или изучения базового состояния, по отношению к которому можно было бы провести сравнительный анализ реалистичных природных условий.

В Средиземноморском бассейне остаются нетронутыми лишь около 5 процентов природных мест обитания. Данный бассейн является одним из пяти всемирно признанных «горячих точек» утраты биоразнообразия в панъевропейском регионе

Фото: Shutterstock/vololibero

Несмотря на то, что по значительной части панъевропейского региона в наличии имеются большие объемы детальных данных по продолжительным периодам времени, позволяющие проводить анализ и оценку ситуации, осуществлять планирование и реализацию природоохранных мер, здесь по-прежнему сохраняются ощутимые пробелы в информации географического, таксономического и тематического характера (Ficetola и др., 2013 г.). Даже с учетом наличия многолетней традиции систематического учета, мониторинга и исследований биоразнообразия, регион всё еще стоит перед вызовом, требующим продолжать лидировать и вести за собой работу по сохранению уникальной совокупности живых организмов, разработке новых и более устойчивых решений в сфере использования и управления биологическими ресурсами и экосистемами, как в регионе, так и за его пределами.

2.4.2 Продолжающаяся утрата биоразнообразия и деградация экосистем

Биоразнообразие панъевропейского региона продолжает сокращаться (ОЭСР, 2012 г.; Butchart и др., 2010 г.), что оказывает непосредственное влияние на эффективность, производительность и стабильность экосистем (Cardinale и др., 2012 г.). Значительная доля биоразнообразия уже утрачена безвозвратно, а средняя численность многих видов значительно сократилась. В Западной и Центральной Европе сохранилось лишь 38.4 процента от некогда существовавших видов дикой природы, в Российской Федерации сохранилось порядка 77 процентов (ОЭСР, 2012 г.; Alkemade, 2009 г.).

Происходящее в настоящее время обеднение биоразнообразия и утрата биологических видов особенно заметны в Восточной и Западной Европе, эти показатели ниже в странах Центральной Азии. Сокращение числа видов имеет место и в Центральной Европе, хотя протекает медленнее, с показателями ежегодного сокращения менее половины средневзвешенных (отрицательных) по сравнению с другими европейскими субрегионами (по млекопитающим, амфибиям/земноводным и птицам). Самые значительные сокращения в Западной Европе наблюдаются по амфибиям, самые низкие – по млекопитающим (Таблица 2.4.1), при этом в Восточной Европе наибольший урон биоразнообразию наносит ежегодное сокращение числа видов птиц.

Помимо утраты многообразия видов, имевшей место в прошлом и происходящей в настоящее время, существуют некоторые общие параметры, характеризующие биоразнообразие млекопитающих, амфибий и птиц. В целом, богатство видов по данным трём классам позвоночных ниже в более северных широтах, но увеличивается к южным (Рисунок 2.4.1). Эта закономерность особенно ярко выражена для биоразнообразия эндемичных видов (измеряется по средним показателям ареала обитания, как показано на Рисунке 2.4.2).

Большие различия наблюдаются в процентных долях видов, находящихся под угрозой вымирания, как по группам, так и по субрегионам. Обзор данных МСОП по региону указывает на то, что из 2 482 прошедших оценку видов, порядка 13 процентов находятся под угрозой исчезновения, причем эта категория наиболее многочисленна в Центральной и Западной Европе. В число позвоночных с наиболее высоким процентом видов, находящихся под угрозой вымирания – 40 процентов – входят, помимо прочего, пресноводные рыбы и земноводные, почти четверть видов которых, 23 процента, стоят на грани исчезновения (МСОП, 2015a). Некоторые группы в целом более стабильны, к примеру, лишь 2 процента лекарственных растений принадлежат к числу видов, находящихся под угрозой вымирания (МСОП 2015a). Недавняя оценка, проводившаяся в ЕС, показывает, что 23 процента видов позвоночных, беспозвоночных и растений в период 2007-2012 гг. можно было описать как благополучные (Директива по средам обитания, Статья 17), однако, одна пятая часть находится в плачевном/ухудшающемся состоянии, в особенности, множество морских и луговых видов (ЕАОС, 2015b) (*См....46*).

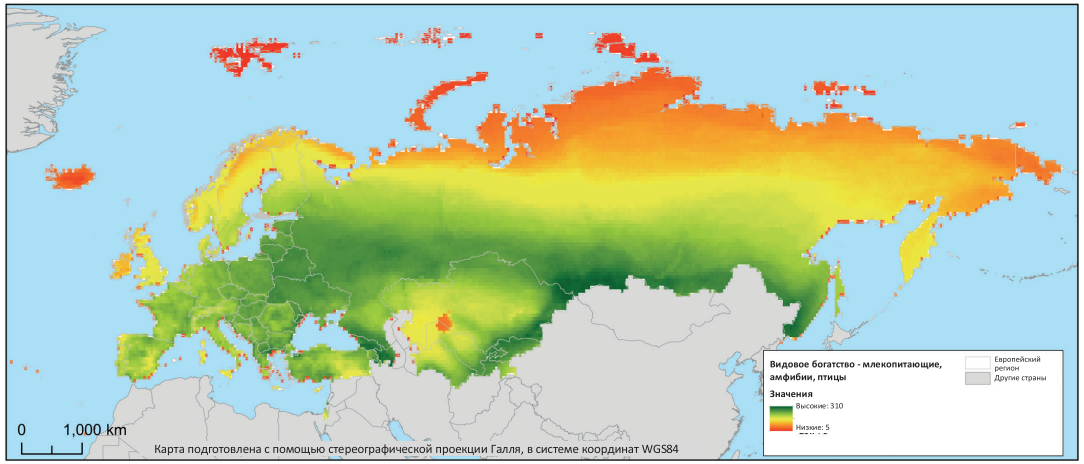
В Российской Федерации сохранилось около 77 процентов видов первозданной фауны и флоры Credit: Shutterstock/YURY TARANIK; Фото: Shutterstock/Yury Taranik; Gregory A. Pozhvanov

Таблица 2.4.1: Относительные средневзвешенные показатели годовых изменений глобального Индекса «Красной книги» МСОП по млекопитающим, птицам и земноводным в панъевропейском регионе и его субрегионам

Регион	Субрегион	Средневзвешенные годовые изменения по «Красной книге»			
		Млекопитающие	Птицы	Земноводные	Все виды
Европа		-0.45	-0.82	-0.42	-1.68
	Центральная Азия	-0.30	-0.12	0.00	-0.43
	Центральная Европа	0.04	-0.07	-0.18	-0.21
	Восточная Европа	-0.12	-0.43	-0.01	-0.56
	Западная Европа	-0.06	-0.20	-0.22	-0.48

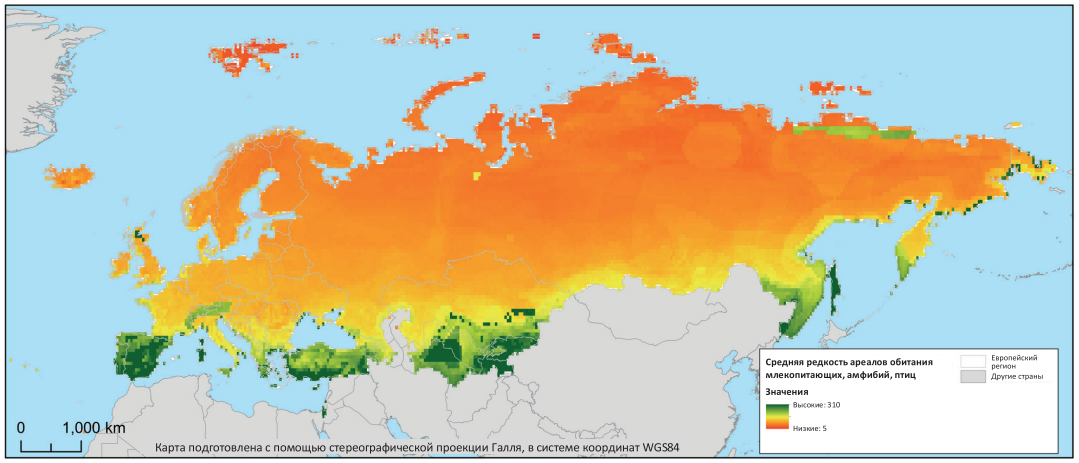
Источник: Brooks и др., 2016 г.

Рисунок 2.4.1: Актуальная оценка биоразнообразия видов млекопитающих, земноводных и птиц по панъевропейскому региону



Источник: карта создана ЮНЕП-ВЦМОС, по данным МСОП (2014b)

Рисунок 2.4.2: Актуальная оценка распространенности эндемичных видов млекопитающих, земноводных и птиц



Эндемичные виды оцениваются по средним показателям редкости ареалов обитания по сетке с ячейкой 0.5 градуса (приблизительная 50 км x 50 км)

Источник: карта создана ЮНЕП-ВЦМОС, по данным МСОП (2014b)

Таблица 2.4.2: Общая численность благополучных видов и видов, находящихся под угрозой вымирания, по панъевропейскому региону

Регион	Субрегион	Виды под угрозой вымирания	Всего по оценке	Доля видов под угрозой вымирания		
				Нижний предел	Средний	Верхний предел
Европа		301	2482	0.12	0.13	0.19
	Центральная Азия	50	722	0.07	0.07	0.09
	Центральная Европа	107	920	0.12	0.12	0.15
	Восточная Европа Europe	113	1224	0.09	0.10	0.13
	Западная Европа	206	1777	0.12	0.12	0.18

Источник: МСОП, 2015b

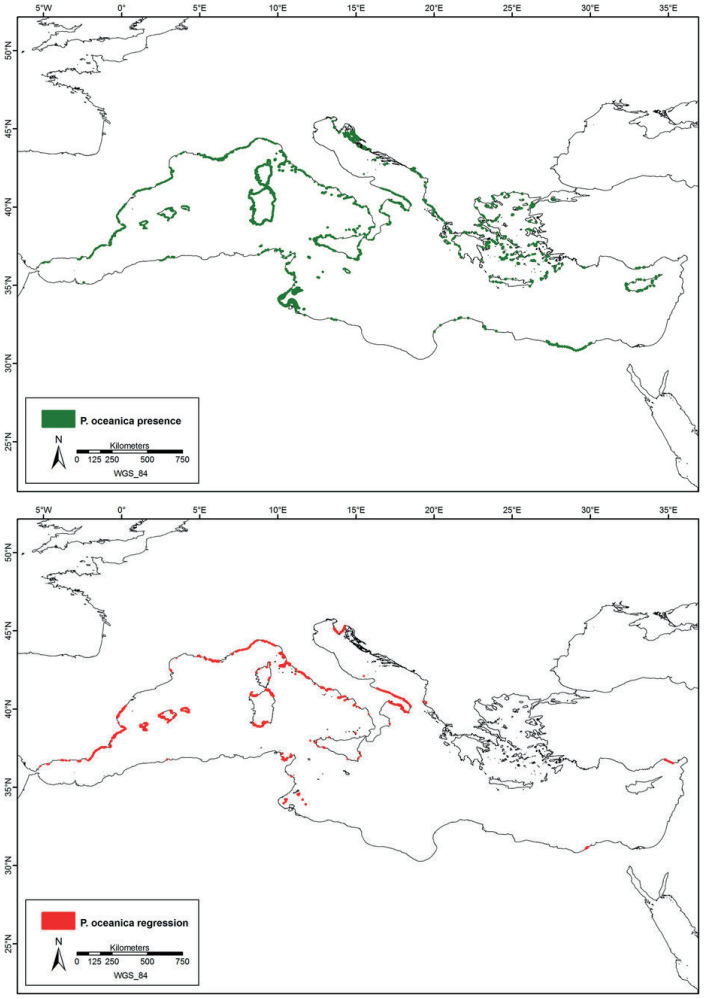
Популяционные тренды являются одним из наиболее часто применяемых показателей жизнеспособности видов, причем при их рассмотрении можно получить довольно смешанную картину тенденций. Вопреки тому, что численность многих видов продолжает сокращаться, есть и положительные изменения, например, касающиеся отдельных видов млекопитающих в Российской Федерации, включая европейского бизона (Bison bonasus) и бурого медведя (Ursus arctos).

Популяция черноголового щегла сократилась в Европе почти на 50 процентов за последние 30 лет
Фото: Shutterstock/Oral Zirek

Тем не менее, охранный статус некоторых других видов вызывает тревогу, в частности, антилопы сайга (Saiga tatarica), популяция которой значительно сократилась (Международный фонд защиты природы (WWF)-Россия 2014 г.). Индекс видов птиц, населяющих сельскохозяйственные районы – один из лучших показателей здоровья и благополучия сельских экосистем и видов дикой природы – свидетельствует о том, что поголовье некоторых распространенных видов, включая просянку (Emberiza calandra), обыкновенного черноголового щегла (Carduelis carduelis), чибиса (Vanellus vanellus) и обыкновенного полевого жаворонка (Alauda arvensis), сократилось почти на 50 процентов за последние 30 лет (Панъевропейская программа мониторинга обычных видов птиц, 2013 г.).

Деградация наблюдается также и среди морской фауны и флоры, например, сокращаются площади, занятые лугами морской травы, Posidonia oceanica, вида водорослей, эндемичного в Средиземноморском субрегионе, распространенность которой сократилась на 33.6 процента за последние 50 лет (в областях, по которым есть исторические данные) (Telesca и др., 2015 г.) (Рисунок

Рисунок 2.4.3: Регрессия морской травы в Средиземном море



Береговая линия: а) современное распространение (зеленые участки) и б) регрессия площадей, занятых морской растительностью (Posidonia oceanica) (красные участки) за последние 50 лет
Источник: Telesca и др., 2015

2.4.3) (*См....47*). Тенденции к снижению наблюдаются и по другим показателям. Например, ЕАОС было отмечено сокращение популяции европейских луговых бабочек почти на 50 процентов в период с 1990 по 2011 гг. (ЕАОС, 2013c) (*См....48*).

В распоряжении ученых нет достаточного объема исторических данных, который мог бы позволить разобраться в трендах, характеризующих генетические ресурсы панъевропейского биоразнообразия. Тем не менее, современные данные указывают на видовую гомогенизацию одомашненных животных, среди которых глобально распространенные коммерчески высокопродуктивные породы всё чаще вытесняют местные разновидности, в первую очередь по причине интенсификации животноводства и оптимизации использования ресурсов (Leadley и др., 2014 г.). Панъевропейский регион занимает второе место в мире по числу видов домашних животных, находящихся под угрозой исчезновения, что составляет 34 процента видов млекопитающих и 51 процент видов птиц, принадлежащих к категории риска (ФАО, 2013a) (*См....49*).

2.4.3 Основные региональные факторы давления и предпосылки сокращения биоразнообразия

В глобальном масштабе и по всем регионам сокращение биоразнообразия и ухудшение состояния сред обитания продолжается за пределами планетарных границ (Steffen и др., 2015 г.; Rockström и др., 2009), причем ущерб, наносимый биоразнообразию видов, напрямую угрожает критическим элементам биосистем. Основные факторы давления и предпосылки этого процесса четко определены на глобальном уровне и безусловно имеют большую значимость и для панъевропейского региона (Leadley и др., 2014; CBD 2014 г.), а именно; прямые и/или косвенные последствия образа жизни людей, модели потребления и производства, тенденции экономического развития, совокупно провоцирующие интенсификацию и изменения в землепользовании, ведущие к непрестанному сокращению природных и полуприродных сред обитания (*См....50*). Большую актуальность

имеет неустойчивое использование природных ресурсов, сопряженное с развитием сельского хозяйства, лесных и рыбоводческих хозяйств, и сокращение площадей природных сред обитания фауны и флоры, и их переназначение на нужды сельского хозяйства. Антропогенная нагрузка на биоразнообразие и природные экосистемы усугубляется за счет последствий изменения климата и прочих экологических изменений.

В целом, самую серьезную нагрузку на биоразнообразие в панъевропейском регионе, приводящую к деградации и исчезновению природных сред обитания, оказывает интенсификация сельского хозяйства и урбанизация, включая смену целевого назначения земель и другие виды изменений в структуре землепользования, обусловленные индустриальным, инфраструктурным ростом и прочими формами экономического развития (Potts и др., 2015 г.) (*См....51*). Большую угрозу для фауны и флоры региона представляет перевод сельских и лесных угодий в поля и плантации под интенсивное земледелие (*См....52*), поскольку большое число особо ценных видов дикой природы и полуприродных сред обитания в Европе находятся в прямой зависимости от экстенсивного земледелия, сокращение площадей под которое отмечалось в последнее время в научной литературе (*См....53*). Именно поэтому, помимо интенсификации сельского хозяйства, консервация земельных участков в контексте изменений структуры землепользования может представлять не меньшую угрозу местному биоразнообразию, как это наглядно видно из ситуации, сложившейся с бабочками и пчёлами (Nieto и др., 2014; EAOC 2013c).

Освоение и конверсия природных сред обитания всё больше активизируется в связи с урбанизацией. Несмотря на отсутствие мегаполисов, Западная и Центральная Европа представляют собой одни из наиболее урбанизированных регионов на планете, что приводит к большому спросу на земельные ресурсы, даже в отсутствие динамичного роста численности населения в этом регионе (*См....54*).

Интенсификация сельского хозяйства и урбанизация являются основными движущими силами сокращения числа природных сред обитания в панъевропейском регионе
Фото: Shutterstock/riekephotos

Чрезмерная эксплуатация сельскохозяйственных земель и использование биологических ресурсов, превышающее уровень их естественного восстановления, традиционно служили основными факторами, вызывавшими утрату природных сред обитания по всему панъевропейскому региону (*См....55*). Нерациональное ведение рыбного хозяйства по-прежнему угрожает популяциям как речных, так и морских видов и их среде обитания. По Европейскому Союзу, порядка 58 процентов оцененных рыбных запасов пребывают в неудовлетворительном состоянии с точки зрения экологического статуса, однако, 40 процентов улова оценку не проходит и остается неоцененным (*См....56*). Выбросы химических веществ в воздух и воду, загрязнение различными примесями и токсинами постоянно представляют угрозу многим видам живой природы и большинству экосистем данного региона. Даже с учетом того, что в ЕС были достигнуты определенные улучшения в качестве воды и воздуха, эмиссии продолжают оставаться проблемой для биоразнообразия видов (EAOC, 2015g; EC 2013e).

Инвазивные или чужеродные виды считаются второй по значимости угрозой биоразнообразию в глобальном контексте (MA 2005a) и вызывают исчезновение многих традиционных местных видов (Clavero и Garcia-Berthou 2005), причем особенно болезненно их последствия ощущаются на островах (Leadley и др., 2014 г.). Более того, инвазивные виды наносят исключительно тяжелый ущерб критически важным экосистемам и препятствуют их эффективной эксплуатации (Vilá и др., 2010 г.), что влечет за собой далеко идущие последствия для панъевропейского региона. Только для стран членов Европейского Союза совокупные экономические потери, сопряженные с этим явлением, составляют ежегодно порядка 12 миллиардов евро (Kettunen и др., 2008 г.) (*См...57*). Изменение климата – это еще один ключевой фактор нагрузки на биоразнообразие, причем исследования свидетельствуют о том, что в течении 21 века, релевантность этого фактора будет систематически возрастать, влияя на поведенческие аспекты и экологию, например, провоцируя смещения ареалов обитания или вызывая перемены в фенологии (Leadley и др., 2014 г.; MA 2005a) (*См....58*).

Многие наблюдения последних лет подтверждают негативные тенденции изменения площадей и качества естественных сред обитания различных экосистем ЕС, причем наиболее выраженный ущерб был нанесен водно-болотным угодьям, кустарниковым пустошам и естественным лугам (EAOC, 2015h). В то же самое время, территории, занятые городскими средами обитания, лесами и земельными участками, отведенными под консервацию, непрестанно увеличивались (EAOC, 2015h). Водно-болотные угодья, торфяники, топи и болота занимают порядка 1,84 процентов от общей площади стран Европейского Союза (EAOC, 2015g). На протяжении всего 20 века происходило значительное сокращение площадей водно-болотных угодий, и ожидается, что эта тенденция найдет свое продолжение и в будущем. За последние годы, самым значительным сокращением площадей среди всех типов ландшафта стало уменьшение площадей болот и торфяников, составившее 1 267 квадратных километров,

Водно-болотные угодья панъевропейского региона подвергаются угрозе эвтрофикации, загрязнения тяжелыми металлами и изменения климата
Фото: Shutterstock/aabeele

что равняется потере 4.8 процентов от общей территории таковых (EAOC, 2015i). В период с 1990 по 2006 гг. перестали существовать обширные области многих европейских болот и водно-болотных угодий в результате облесения и отведения участков под сельское хозяйство. Ситуацию усугубляет растущая угроза эвтрофикации, загрязнения тяжелыми металлами, различными химическими веществами и токсинами, а также изменения климата (Appleton и др., 2012 г.), особенно в регионах вечной мерзлоты Российской Федерации, лесистых степях Болгарии, Молдовы, Румынии, Турции и Украины. Среди обитающих на болотистых землях птиц, примерно одна треть находится под угрозой исчезновения, является редкой или представляет вид с сокращающейся численностью, причем 32 процента популяций птиц страдают от тех или иных тенденций на снижение или сокращение (EAOC, 2015h).

За период 1990-2010 гг., площадь облесенных территорий Европейского Союза увеличивалась, в среднем, на 0.39 процентов в год, что можно рассматривать как положительный знак (ЕЭК ООН и

ФАО, 2011 г.). Однако, эта тенденция может скрывать более тревожную ситуацию, складывающуюся в «горячих точках» биоразнообразия в горах Кавказа, на Иранско-Анатолийском плоскогорье и в горных районах Центральной Азии, лесные массивы которых находятся под угрозой. Руководство организованных лесных хозяйств предпочитает избавляться от древесных стволов крупного диаметра и перестойных лесонасаждений, становится всё меньше девственных лесов. Из всех лесных массивов панъевропейского региона, за исключением Российской Федерации, лишь 18 процентов включает в свой состав деревья старше 80 лет, а 27 процентов представляют собой разновозрастные или не классифицированные насаждения. За последнее время было отмечено некоторое увеличение площадей по старым и разновозрастным лесным районам. При этом, несмотря на некоторые перемены к лучшему (Valentik 2014 г.), незаконные лесозаготовки и вырубки представляют собой проблему в Российской Федерации, в особенности, в восточной части страны, что во многом обусловлено высоким спросом на древесину со стороны Китая и Японии (Smirnov, 2013 г.).

2.4.4 Доступность полных и интегрированных данных по биоразнообразию

Для всего панъевропейского региона в целом, наличие всеобъемлющих, достоверных, функционально применимых и актуальных данных, информации и знаний в отношении биологического разнообразия остается проблемой. Предпринимается немало важных усилий по мобилизации, сбору и обмену данными по биоразнообразию и экосистемам как в глобальном, так и в региональном контексте. Наиболее заметными примерами могут служить такие инициативы, как Глобальный информационный фонд по сохранению биоразнообразия (GBIF), «Генобанк» и «Каталог жизни», а также «Красная книга» МСОП и Всемирная база данных ЮНЕП-ВЦМОС по особо охраняемым природным территориям. Существуют также специальные тематические или географические информационные системы, например, FishBase, VertNet или BISE, или Европейский портал учета птиц. Группа наблюдений за Землей/Глобальная система систем наблюдения Земли (ГНЗ/ГЕОСС) в Центре международного сотрудничества, расположенного в Женеве, Швейцария, помогает свести данные удаленного зондирования с данными на местах, в том числе, по биоразнообразию и экосистемам.

Однако, открытый и бесплатный доступ к цифровым данным и информации по биоразнообразию во многих случаях был и остается неполным, релевантные источники данных либо недоступны в режиме онлайн, либо на их использование наложены определенные ограничения (Geijzendorffer и др., 2015 г.). Более того, база знаний о биоразнообразии по-прежнему очень фрагментирована, данные разбросаны по различным инициативам, процессам и, наконец, по разным базам данных и информационным системам. По этой причине существует растущая потребность продолжать развивать открытость доступа к источникам первичной информации, даже от государственных организаций, а также способствовать формированию новых более высоких уровней интеграции данных, особенно между различными типами и слоями данных, включая генетическую информацию, сведения о распространенности видов и показания, снятые с сенсоров удаленного наблюдения.

Также существуют значительные пробелы с точки зрения пространственного, таксономического и временного покрытия панъевропейского региона. Отсутствие некоторых видов данных приводит к неуверенности при проведении оценок и анализа. В Европе лишь 7.5 процентов морских видов рыб считаются видами, находящимися под угрозой исчезновения. Между тем, из-за значительного числа видов, по которым не хватает данных, точный процент видов, находящихся под угрозой исчезновения, может составлять 6 процентов, если не все виды, по которым не хватает данных, являются видами, находящимися под угрозой исчезновения, и 26.6 процентов, если все они таковыми являются (Nieto и др., 2015 г.) (*См....59*). Более того, существуют серьезные факторы, препятствующие

регистрации данных: в настоящее время нет согласованной и стандартизированной схемы мониторинга для всех аспектов биоразнообразия и экосистем всего панъевропейского региона в целом, даже для Европейского Союза. В отдельных странах проводится широкомасштабный мониторинг; однако, единую схему и стратегию мониторинга биоразнообразия еще предстоит создать. Наличие множества разнообразных измерений и индикаторов, которые предлагаются и используются для оценки состояния и изменений биоразнообразия, свидетельствует о растущей необходимости создания новых унифицирующих концепций для интерпретации данных, например, ключевых переменных биоразнообразия (Pereira и др., 2013 г.), которые могли бы помочь в улучшении политической отчетности и процессах принятия решений (Geijzendorffer и др., 2015 г.).

Пробелы в информации необходимо закрыть посредством реализации целенаправленной панъевропейской мониторинговой стратегии. Более того, необходимо направить сфокусированные усилия на установление

Природоохранные мероприятия, в частности, охрана и восстановление среды обитания, успешное управление воспроизводством диких особей и эффективная правовая защита сыграли кардинально важную роль в восстановлении популяции евразийского лося
Фото: Shutterstock/robert cicchetti

взаимосвязи между местными и региональными схемами мониторинга и регистрации данных, и сетями, совокупно использующими общепринятые открытые международные стандарты и форматы для обмена данными. У региона есть ряд возможностей, от применения технологий, использующих автоматизированную регистрацию данных наблюдения за флорой и фауной, и спутниковую съемку высокого разрешения следующего поколения, до привлечения к проведению научных исследований граждан-добровольцев и вовлечения общественности в сбор данных и оценку биоразнообразия и экосистем на местах. Инициативы, такого характера, как GEO BON, или, на европейском уровне, Европейская сеть наблюдений за биоразнообразием (EU BON), ставят своей целью дальнейшую интеграцию данных и устранение существующих пробелов в информации по биоразнообразию для проведения исследований и подготовки политической отчетности (Wetzel и др., 2015 г.).

2.4.5 Положительные изменения, примеры успешной работы и извлеченные уроки

Несмотря на то, что биоразнообразие в регионе по-прежнему подвергается риску, а в широком масштабе, продолжается сокращение популяций диких растений и животных, результаты оценки свидетельствуют о том, что на практике есть и положительные изменения, как в общем состоянии биоразнообразия, так и в тенденциях отдельных видов. Например, если бы не предпринятые за последние годы природоохранные мероприятия, потери поголовья млекопитающих и птиц были бы более значительными, на 18 процентов больше, в соответствии с глобальными показателями Индекса «Красной книги» МСОП (Hoffmann и др., 2010 г.). Более того, в национальных и международных политиках все больше внимания уделяется вопросам сохранения биоразнообразия, что уже приводит к ряду положительных изменений в природоохранной сфере.

В европейских странах также имеют место позитивные перемены в отношении некоторых видов, например, крупных травоядных и

плотоядных млекопитающих (*См....60*). Восстановление популяции евразийского лося (Alces alces), в частности, в Скандинавии, стало результатом ряда мер по сохранению вида, включая охрану и/или восстановление среды обитания, успешное управление воспроизводством диких особей и эффективную правовую защиту (Deinet и др., 2013 г.). Также, была улучшена ситуация с популяциями некоторых видов насекомых в Нидерландах и Великобритании. По некоторым разновидностям диких пчел, например, было достигнуто увеличение численности на 7-10 процентов за последние двадцать лет (Potts и др., 2015 г.).

Можно также выделить примеры по целому ряду видов птиц, в частности, увеличение популяции сапсана или обыкновенного сокола (Falco peregrinus). В 1960-70 гг. было отмечено резкое сокращение численности этих хищных птиц, по причине разрушения яичной скорлупы и смертности как взрослых особей, так и зародышей, вследствие углеводородного загрязнения, связанного в то время с пестицидами (BirdLife International, 2015a). Однако, после внесения изменений в сельскохозяйственную политику, реализации программ ре-интродукции и улучшения охраны вида, европейская популяция выросла и сейчас составляет, по оценкам, 14 900-28 800 пар, что равняется 29 700 ¬ 57 600 взрослых особей (BirdLife International, 2015b).

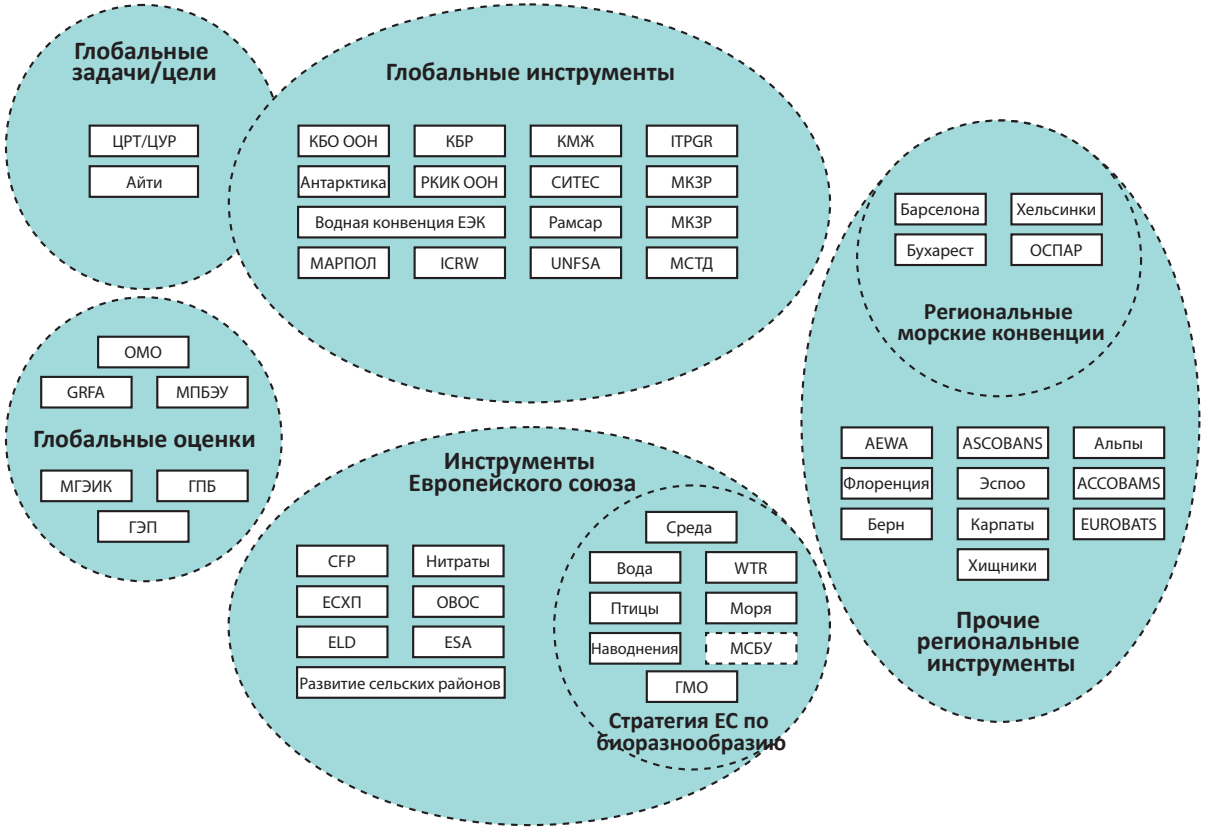
В отношении лекарственных растений, учитывая, что лишь по 3 процентам видов таковых известен природоохранный статус, тем не менее, также можно отметить некоторые положительные изменения. Во многих странах Центральной и Юго-Восточной Европы сократился сбор диких растений, что привело к снижению нагрузки, отрицательно влияющей на многие виды. Только небольшое число разновидностей лекарственных растений показывает динамику роста распространенности (МСОП, 2014a). В то же время, лишь минимальный процент таковых (2 процента) классифицируется как виды на грани исчезновения (МСОП, 2014a).

2.4.6 Политические меры реагирования

Высокая степень сложности и исключительно многоплановая природа биосферы делают ее особенно непростой плоскостью для приложения политических мер. Биоразнообразие влияет на многие аспекты общества и множество различных секторов, оно весьма актуально в духовном, религиозном и культурном контексте. В дополнение к этой многоплановой значимости, политические или административные границы, в большинстве своем бессмысленны с точки зрения биоразнообразия или экосистем, по крайней мере, в континентальных условиях, что подразумевает императивную необходимость придания всем эффективным политическим мерам трансграничного, регионального и/или континентального охвата. С учетом продолжающейся деградации биоразнообразия на фоне получающих широкое признание экономических последствий от такового (ЕС 2013f), эти вопросы остаются приоритетом на политической повестке дня, являясь предметом как многосторонних соглашений об охране окружающей среды, так и региональной политики Европейского Союза.

Для решения данных комплексных проблем существует чрезмерно многообразный спектр международных и региональных конвенций и политических инструментов, предназначенный для решения вопросов биоразнообразия в панъевропейском регионе, как в контексте международных соглашений, так и специфически в рамках ЕС (Рисунок 2.4.4). Что касается многосторонних природоохранных соглашений, важной вехой стала Конвенция о сохранении биологического разнообразия, поставившая основные цели и задачи, а также принятый в Аичи в недавнем прошлом Стратегический план по сохранению биоразнообразия до 2020 г. В целом, однако, многие страны испытывает сложности при реализации требований или даже попытках следовать рекомендациям Конвенции, по причине размытости огромного числа включенных в нее тематических разделов и вопросов. Среди прочих, к ним относятся вопросы экологического туризма, торговли, прав на интеллектуальную собственность, местные и традиционные знания, а также природоохранная деятельность,

Рисунок 2.4.4: Избранные институты, инструменты и рамочные соглашения к Политике ЕС в сфере биоразнообразия



Источник: Wetzel и др., 2015 г.

устойчивое природопользование и биобезопасность. Несколько прочих конвенций по биоразнообразию, принятых на глобальном уровне, сформулированы как отдельные документы и более сфокусированы, в частности, Конвенция по международной торговле видами фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (CITES), вступившая в силу в 1973 году (n.b. задолго до Конференции ООН по окружающей среде и развитию), Международная конвенция об охране растений (IPPC) и Конвенция по сохранению мигрирующих видов дикой фауны (CMS), равно как и Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях. Тем не менее, во многих случаях конвенциям оказывается непросто заручиться должной степенью поддержки и рассчитывать на эффективную реализацию в отдельных странах региона.

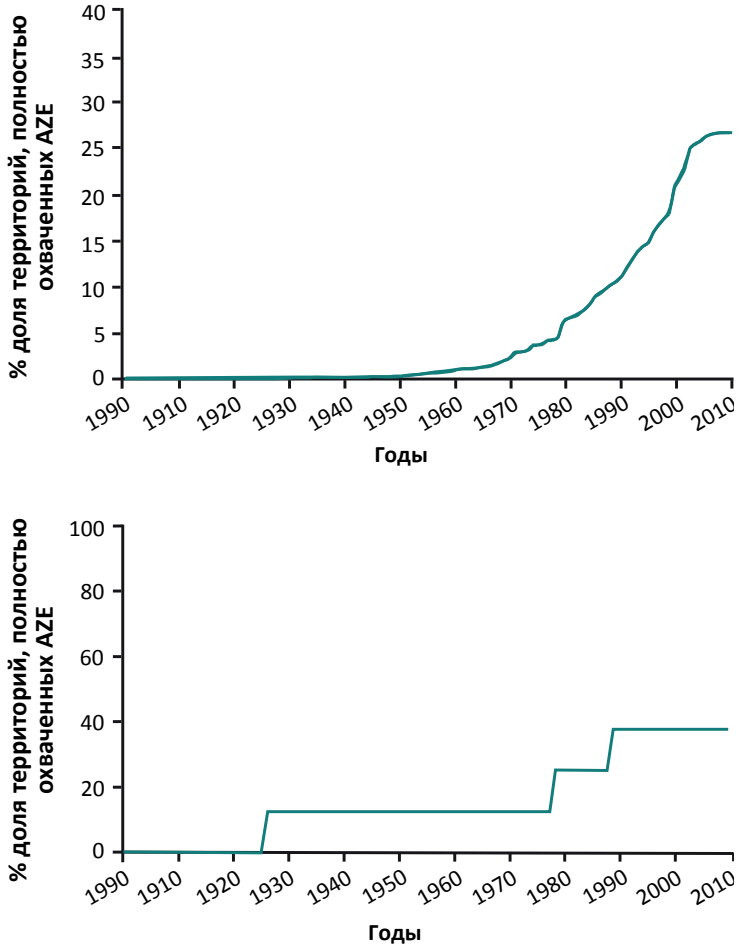
Что касается всего региона в целом, в ЕС существуют высокоразвитые политические инструменты, иногда инклюзивно рассматривающие весь панъевропейский регион. В ЕС была принята Стратегия биоразнообразия до 2020 года, связанная с договоренностями, достигнутыми в Аичи (CBD 2014 г.), однако, большее число экологических и природоохранных политик, направленных на сохранение биоразнообразия, действуют уже на протяжении некоторого времени, в том числе напрямую воздействуя на политику в отношении сред обитания. Главную роль среди таковых играют Директивы по охране диких видов птиц и мест их обитания (Gantioler и др., 2010 г.; Gaston и др., 2008 г.; Donald и др., 2007 г.), получившие в настоящее время дополнения в виде Рамочной директивы ЕС о морской стратегии, а также Директивы по ГМО и запрете на распространение инвазивных чужеродных видов. Аналогичным образом, значительный, и в основном, положительный эффект имели Бернская конвенция о сохранении европейской дикой природы и естественных мест обитания, Европейская конвенция о ландшафтах, Альпийская конвенция, Рамочная конвенция об охране и устойчивом развитии Карпат, а также Конвенция об охране морской окружающей среды Северной Атлантики (ОСПАР). Под эгидой Арктического совета были предприняты важные усилия в отношении арктических регионов Европы, в частности, в рамках программы «Сохранение арктической фауны и флоры» (CAFF). Прочие проблемы природоохранной деятельности нашли свое отражение в других политиках и нормативах ЕС, например, незаконная торговля объектами дикой природы регулируется в так называемых «Правилах торговли объектами дикой природы ЕС», поскольку данный вид противоправных действий по-прежнему наносит вред биоразнообразию, особенно в регионах Юго-Восточной Азии и Африки.

Создание особо охраняемых природных территорий и их сетей представляет собой одну из ключевых мер реагирования на деградацию естественных сред обитания и фрагментацию, а также предотвращает сокращение и утрату биоразнообразия (Juffe-Bignoli и др., 2014 г.; CBD 2014 г.; EAOC 2012b). По числу объектов, «Натура-2000» является наиболее обширной сетью природоохранных территорий в мире (EAOC, 2012b) (См....61). Для улучшения панъевропейского подхода к особо охраняемым природным территориям, реализация принципов «Натура-2000», может считаться успешной программной инициативой, в настоящее время она охватывает более 27 000 специфических локаций и покрывает 18 процентов сухопутной площади и 4 процента прибрежных вод ЕС. В число положительных результатов от реализации платформы «Натура-2000», помимо сохранения биоразнообразия, входят экономические выгоды от эксплуатации природных экосистем, в том числе: улучшение качества водных ресурсов, контроль наводнений, культурные услуги и повышение привлекательности для туристического сектора (Gantioler и др., 2010 г.; EC 2013e, 2015b).

По всему панъевропейскому региону наблюдается относительно динамичное увеличение площади охраняемых территорий, в соответствии с международными национальными соглашениями и нормами права. Как показано на Рисунке 2.4.5, в настоящее время в масштабе панъевропейского региона надлежащими природоохранными мероприятиями охвачен высокий процент особо охраняемых территорий, согласно Закону о важных местах обитания птиц (Important Bird Areas (IBA)) и благодаря Альянсу против исчезновения видов (Alliance for Zero Extinction (AZE)). Относительно резкий рост площади начался в 1980-х гг. и непрерывно продолжается в последние годы.

Однако между субрегионами существуют значительные различия, причем на Западную и Центральную Европу приходится большая доля особо охраняемых территорий, тогда как в Центральной Азии и Восточной Европе находится относительно малая доля, в соответствии с Законом о важных местах обитания птиц. Что касается территорий, охраняемых по требованиям Альянса против исчезновения видов (AZE), большая доля их находится в Восточной Европе, среднее количество – в Западной Европе, и в Центральной Европе нет ни одной.

Рисунок 2.4.5: Территории Европейского Союза, охраняемые в соответствии с Законом о важных местах обитания птиц (IBA) и требованиями Альянса против исчезновения видов (AZE), 1900—2010 гг.



Источник: Brooks и др., 2016 г.

Сванетия, кандидат на статус ООПТ «Изумрудного перечня»
Фото: Shutterstock/Creative Travel Projects

Бернская конвенция инициировала создание так называемой «Изумрудной сети», инициативы, запущенной Европейским Союзом в 1999 году, и состоящей из территорий, представляющих особый интерес с природоохранной точки зрения. Система базируется на принципах, схожих с основополагающими аспектами «Натура-2000» и представляет собой платформу для стран, не являющихся членами Европейского Союза.

Она охватывает 180 типов сред обитания и более 630 видов растений и животных (EAOC, 2012b). Одна из совместных с ЕС программ поставила своей целью выявить все территории, потенциально подходящие для «Изумрудной сети» до конца 2011 года в Армении, Азербайджане, Грузии и Молдове, 80 процентов территорий в Украине и 50 процентов в пределах Российской Федерации и Беларуси (EAOC, 2012b). Нынешняя версия Изумрудного перечня содержит 37 территорий в Швейцарии, которые успешно прошли био-географический тест на соответствие критериям достаточности (CoE 2015 г.). Ожидается, что в ближайшие

Национальный парк Джердап, кандидат на звание ООПТ
Фото: Shutterstock/Banet

годы, многие страны пройдут процедуру одобрения своих территорий для «Изумрудной сети».

В рамках Панъевропейской стратегии биологического и ландшафтного разнообразия (PEBLDS) была создана Панъевропейская экологическая сеть (ОЕЭС), которая ставит своей целью сохранение всех видов экосистем, сред обитания, биологических видов и ландшафтов, представляющих панъевропейскую важность (Jones-Walters, 2007 г.). Она также произрастает из сети «Натура-2000» и «Изумрудной сети», но, в дополнение, ОЕЭС ставит своей целью создать физическую взаимосвязь между ключевыми областями посредством восстановления и сохранения коридоров (Jongman и др., 2011 г.). По результатам реализации ОЕЭС, на сегодняшний день были разработаны предварительные карты по Центральной, Восточной, Юго-Восточной и Западной Европе (Jongman и др., 2011 г.). В число прочих достижений входит реализация программ национальных экологических сетей в более чем 20 странах, а также осуществление трансграничных инициатив, например, Европейской инициативы Зеленого Пояса и Экологического регионального плана природоохранных действий по Кавказу (MNPRA, 2014 г.; КБР, 2010 г.).

И наконец, на глобальном и региональном уровне существует четкая необходимость укрепления синергизма между конвенциями, рассматривающими вопросы биоразнообразия. Недавно сформированы механизмы, создающие новые возможности, например, Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и рациональному использованию экосистем (МНПБЭ), должны сыграть важную роль в интеграции соответствующих политических процессов и инструментов.

2.5 Химические вещества и отходы

Главные тезисы: Химические вещества и отходы

- Риски для здоровья человека и экосистем не теряют актуальности по всему региону, в том числе, ввиду постоянного воздействия опасных химических веществ из целого ряда различных источников.
- Субрегионы сильно различаются по своим способностям управления химическими веществами и отходами, и вытекающими из этого рисками для здоровья человека и окружающей среды. Некоторым странам Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии приходится решать экологические проблемы, унаследованные с предыдущих времен, в число которых, в частности входят полигоны со старыми запасами химикатов и сильно загрязненные территории, в свою очередь, представляющие собой серьезный источник загрязнения для окружающей среды.
- Содержание химикатов в составе продуктов и товаров представляет собой давнюю проблему, управление которой требует создания и реализации адекватных политик. Потребительские продукты серьезно воздействуют на здоровье человека, особенно если речь идет о маленьких детях. Последствия включения этих продуктов в поток отходов в конце срока их службы также изучены не в полной мере, и действующее законодательство не обладает инструментами для управления связанными с ними рисками.
- Сокращение образования пищевых отходов является ключевой задачей, решение которой позволит снизить нагрузку на ограниченные ресурсы. За последние пять лет, приоритетное внимание политических программ стало уделяться вопросу выбрасывания пищи. Текущие высокие уровни расточительности в регионе требуют непрерывных и комплексных мер, и интегрированных подходов, на уровне пищевых систем.
- Прогресс в направлении рационального управления химическими веществами и отходами, а также в снижении текущих рисков, требует более интенсивной работы. Например, до сих пор в полном объеме не внедрена глобальная система классификации и маркировки химических веществ. Также существует необходимость полного и последовательного осуществления трех глобальных конвенций по химическим веществам – Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций.
- Последние разработки в направлении формирования многооборотной экономики дают возможность повысить эффективность использования ресурсов, а также управления пластмассами. Последние достижения в области предотвращения образования отходов также выглядят многообещающими. К ним относятся инновационные бизнес-модели, программы восстановления и повторного использования материалов, программы предотвращения планового устаревания, а также поощрение новых культурных практик с устойчивыми материальными потоками, в частности, вторичное использование, «сделай сам» и совместное использование.

2.5.1 Риски для здоровья человека и экосистем не теряют актуальности по всему региону

Введение

Неэффективное управление химическими веществами и отходами является одной из причин негативного воздействия на здоровье человека и экосистемы, а также ставит под угрозу благосостояние сегодняшнего и завтрашнего дня. Сам факт образования отходов означает, что ресурсы не используются наиболее оптимальным образом. Неутилизированные органические отходы разлагаются на свалках и выделяют парниковые газы, тогда как их использование могло бы способствовать чистой экономии парниковых выбросов. Неэффективное управление отходами является основной причиной образования морского мусора и заражения окружающей среды (*См....62)*, при этом опасные отходы создают высокий потенциальный риск для здоровья и окружающей среды.

На рынке уже существует более 140 000 химических веществ, при этом объем химикатов, которые производятся и используются во всем мире, только растет, особенно в развивающихся странах и странах с переходной экономикой, в связи с химической интенсификацией и изменением глобальных моделей спроса и производства. В период 2013-2021 гг. ожидается ежегодный рост мировых продаж химических веществ на 3 процента в год, при этом в Российской Федерации и странах с развивающейся экономикой Восточной Европы и Кавказа этот рост составит 4-6 процентов в год (ЮНЕП, 2013b). В результате текущих моделей производства и потребления, разнообразные по составу и значительные по объему выбросы химических веществ поступают в воздух, воду и почву панъевропейских экосистем.

Экологические последствия химических выбросов

Химические загрязнители способны вызывать нарушения в развитии, размножении, поведении и обуславливать смертность отдельных биологических видов, тем самым негативно сказываясь на видовом разнообразии и экосистемах в целом (Walker и др., 2012 г.). В

При неправильной утилизации, фармацевтические препараты могут представлять собой угрозу для окружающей среды
Фото: Shutterstock/Kaesler Media

этой связи ухудшается качество и количество экосистемных услуг, доступных для человеческого общества. Особую тревогу вызывают пестициды, поскольку они применяются в полевых условиях и создаются биологически активными по самой своей природе (Schäfer и др., 2007 г.). В число других типов химических веществ, вызывающих тревогу при попадании в окружающую среду, входят эндокринные деструкторы, фармацевтические препараты, ветеринарные препараты, тяжелые металлы и стойкие органические загрязнители (СОЗ). Некоторые из этих химических веществ обладают особыми свойствами, которые значительно увеличивают риск нанесения вреда. Это химические вещества, обладающие характеристиками стойкости, биоаккумуляции и токсичности (СБТ) или особой стойкости и особой биоаккумуляции (оСоБ).

Воздействие на человека

Люди подвергаются воздействию химических веществ (*См....63*) через воздух, питьевую воду, продукты питания, пыль и прямой контакт

с загрязненными материалами или продуктами, содержащими химические вещества. Воздействие токсичных химических веществ (См....64) может обуславливать или усиливать широкий спектр последствий для здоровья человека (Раздел 1.2), в частности, нарушения функционирования репродуктивной, иммунной и эндокринной систем; нарушения развития; генетические дефекты и хронические заболевания, в том числе рак, астму, нарушения обмена веществ и сахарный диабет (Pruss-Ustun и др., 2011 г.). По оценкам, воздействие химического загрязнения обуславливает до 19 процентов случаев рака во всем мире (ВОЗ, 2011 г.).

Мониторинг химических загрязнителей

Мониторинг региональной обстановки показывает смешанные тенденции по различным веществам в разных странах, в зависимости от характера их использования и выбросов (См....65). Встречаемость некоторых химических веществ, в частности, устаревших стойких органических загрязнителей (СОЗ), в окружающей среде многих стран показывает тенденцию к снижению, как следствие введенных запретов и ограничений. Тем не менее, другие группы химических веществ, например, фторсодержащие, в частности, перфтороктановая сульфоновая кислота (ПФОС), которые также являются стойкими, показывают тенденцию к увеличению концентраций в окружающей среде (Разделы 2.3 и 2.7). Сильно фторированные химические вещества, в частности, ПФОС, вызывают повышенную тревогу, поскольку являются особо стойкими, что означает, что раз попав в окружающую среду, они остаются в ней на протяжении тысяч лет.

Эндокринные деструкторы

Некоторые химические вещества взаимодействуют с эндокринной системой человека и других организмов, что приводит к

Токсичные выбросы в атмосферу при неконтролируемом горении отходов могут являться следствием самовозгорания свалок, организованных в нарушение действующих стандартов или вследствие преднамеренного поджога

Фото: Shutterstock/WitthayaP; Posonskyi Andrey

Создание надежных муниципальных схем сбора твердых бытовых отходов и обслуживание всего населения являются приоритетами с точки зрения общественного здравоохранения

Фото: Shutterstock/Dmitry Kalinovsky

неблагоприятным последствиям для этих организмов и их потомства. Данные вещества – эндокринные дектрукторы (ЭД), некоторые из которых являются СОЗ – встречаются во многих группах продуктов, включая пестициды, фармацевтические препараты, добавки или загрязняющие вещества в пищевых продуктах и продуктах личной гигиены (EFSA, 2013 г.). Они вызывают особое беспокойство, поскольку их эффект проявляется даже при очень низких уровнях воздействия, а также потому, что он может проявиться лишь по прошествии многих лет, или даже в последующих поколениях (ВОЗ и ЮНЕП, 2012 г.). Подверженность населения ЕС воздействию ЭД, с большой долей вероятности, обуславливает заболеваемость и нарушение нормальных функций, за счет высокой экономической стоимости для общества (Trasande и др., 2016 г.; 2015 г.; Bellanger и др., 2015 г.; Hauser и др., 2015 г.; Legler и др., 2015 г.).

Смеси химических веществ

Химическое загрязнение может приводить к образованию смесей химических веществ в окружающей среде и в организме человека. Растет объем научных доказательств неблагоприятного воздействия таких смесей; это означает, что даже если концентрация каждого химического вещества близка или ниже концентрации воздействия, то смесь этих химических веществ, образующаяся в окружающей среде или организме человека, может вызывать токсическое действие (Kortenkamp и др., 2009 г.). В частности, в одном недавнем исследовании было показано, что смеси отдельных химических веществ, которые сами по себе не имеют канцерогенного эффекта, в сочетании могут вызвать рак при воздействии в низких дозах в соответствующей среде (Goodson и др., 2015 г.).

2.5.2 ...при этом, существуют значительные субрегиональные различия

Введение

Несмотря на то, что общие в масштабах региона движущие силы, такие как устремления к определенному образу жизни и рост потребления, влияют на образование отходов и использование химических веществ, в субрегионах также наблюдаются существенные различия, как с точки зрения проблем, которые им приходится решать, так и с точки зрения управленческого потенциала. Некоторым странам Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии приходится решать экологические проблемы, унаследованные с предыдущих времен, а также справляться с зависимостью от тяжелых и очень ресурсоемких отраслей промышленности и химически интенсивных практик сельского хозяйства, при этом организация базовых коммунальных услуг, в частности, управление отходами, представляет собой постоянную проблему. Выбросы от беспорядочной свалки и неконтролируемого сжигания отходов представляют особую опасность для здоровья человека и экологические риски (ЮНЕП, 2013c). Неконтролируемый сброс отходов, с минимальными предосторожностями или вообще без них, причем часто в виде неизвестных смесей, содержащих опасные компоненты, создает риски для здоровья человека сегодня и в будущем.

Вторичная переработка сохраняет ресурсы в цепочке создания стоимости
Фото: Shutterstock/Evan Lorne; Ana del Castillo

Таблица 2.5.1: Запасы устаревших пестицидов

Запасы пестицидов (в метрических тоннах)			
Страна	2006 г.	2013 г.	
		Расчетная оценка, минимум	Расчетная оценка, максимум
Узбекистан	12 000	10 000	18 000
Казахстан	10 000	1 500	10 000
Таджикистан	3 300	10 000	15 000
Киргизстан	2 000	1 500	3 000
Туркменистан	1 671	1 500	1 500

Источники: ЮНЕП, 2013c; ФАО, 2006 г.

В то же время, ЕС осуществляет реализацию процессов по созданию комплексных методов управления ресурсами. Кроме того, регион стремится стать флагманом в области рационального управления химическими веществами и отходами, а также в осуществлении перехода к инклюзивной зеленой экономике.

Образование твердых бытовых отходов

Твердые бытовые отходы (ТБО), образующиеся за счет жизнедеятельности человека, как по количеству, так и по составу, зависят от моделей потребления, и, следовательно, отражают давление, обусловленное деятельностью человека. Статистические данные по этой теме имеются в большинстве стран панъевропейского региона (Рисунок 2.5.1), однако их сопоставимость достигается не всегда. Региону необходимо достичь большего прогресса в согласовании определений понятия «отходы», процессов обработки данных и подготовки отчетности (См....66).

Базовое управление отходами

Базовая инфраструктура управления отходами, в том числе, организация полигонов ТБО по самым современным технологиям, остается предметом тревоги для системы общественного здравоохранения по всей Восточной Европе, Кавказу и Центральной Азии (См....67). Валоризация потоков отходов в этих субрегионах получает меньше внимания, хотя это и является необходимым условием для перехода к ресурсоэффективной экономике. Переработка отходов является обычной практикой, в основном, в Западной Европе, однако даже здесь между странами существуют значительные различия (См....68).

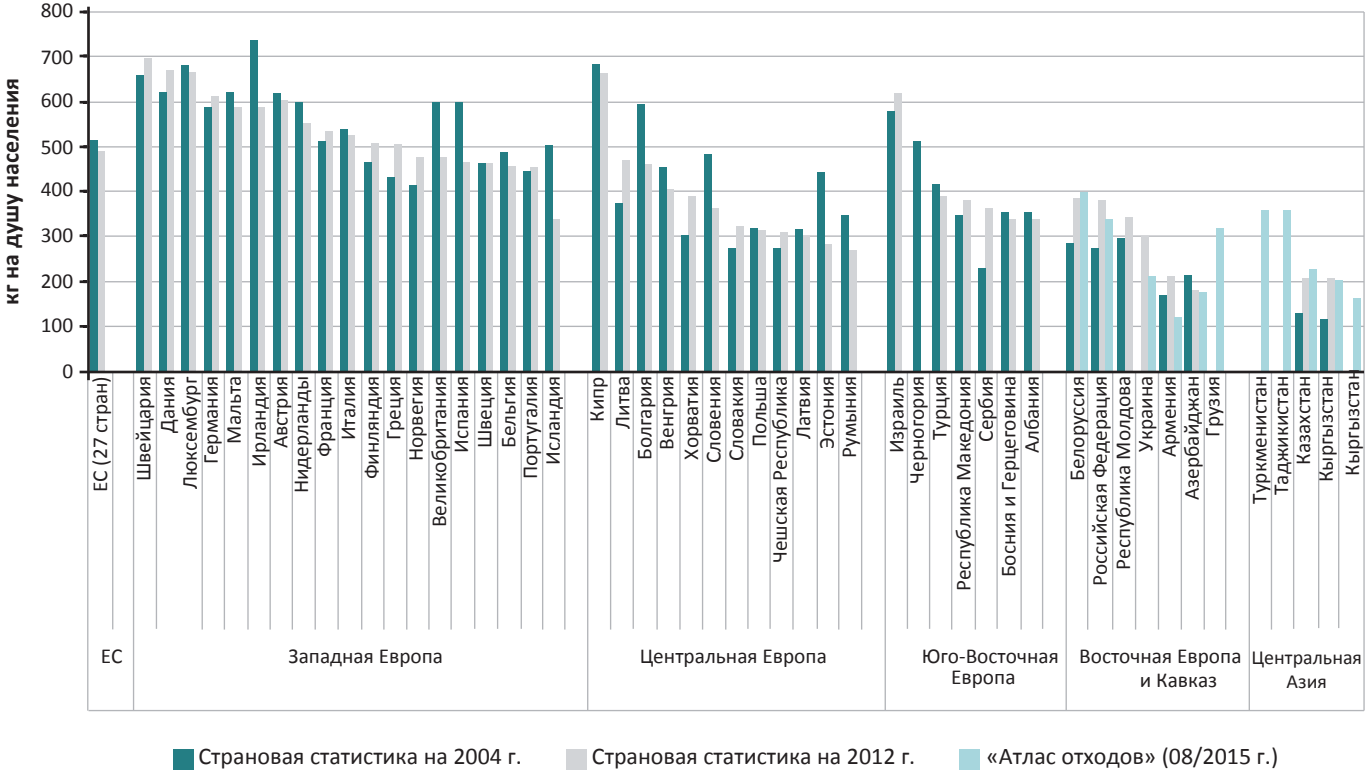
В среднем, в странах Западной, Центральной и Юго-Восточной Европы в 2012 году было переработано 29 процентов ТБО, тогда как в 2004 году было переработано только 22 процента (ЕАОС, 2015a) (включая Турцию, исключая Израиль). В качестве основной движущей силы, стимулирующей надлежащее и ресурсоориентированное управление отходами, можно назвать Законодательство ЕС, которое представляет собой определенную мотивацию для модернизации коммунальных услуг в странах, вступающих или рассматривающих вопрос о присоединении к ЕС.

Свалки опасных химических отходов

Еще одной проблемой, имеющей ярко выраженную субрегиональную специфику, являются старые полигоны химических отходов и сильно загрязненные площади, которые, в свою очередь, являются источником загрязнения для окружающей среды. В Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии данный вопрос является серьезной проблемой для общественного здравоохранения и сохранности экосистем. Одной из категорий загрязненных площадей, представляющих особый интерес, являются свалки устаревших пестицидов, большинство из которых являются высокотоксичными и стойкими, что приводит к загрязнению окружающей среды, продолжающему наносить ущерб на протяжении многих десятилетий.

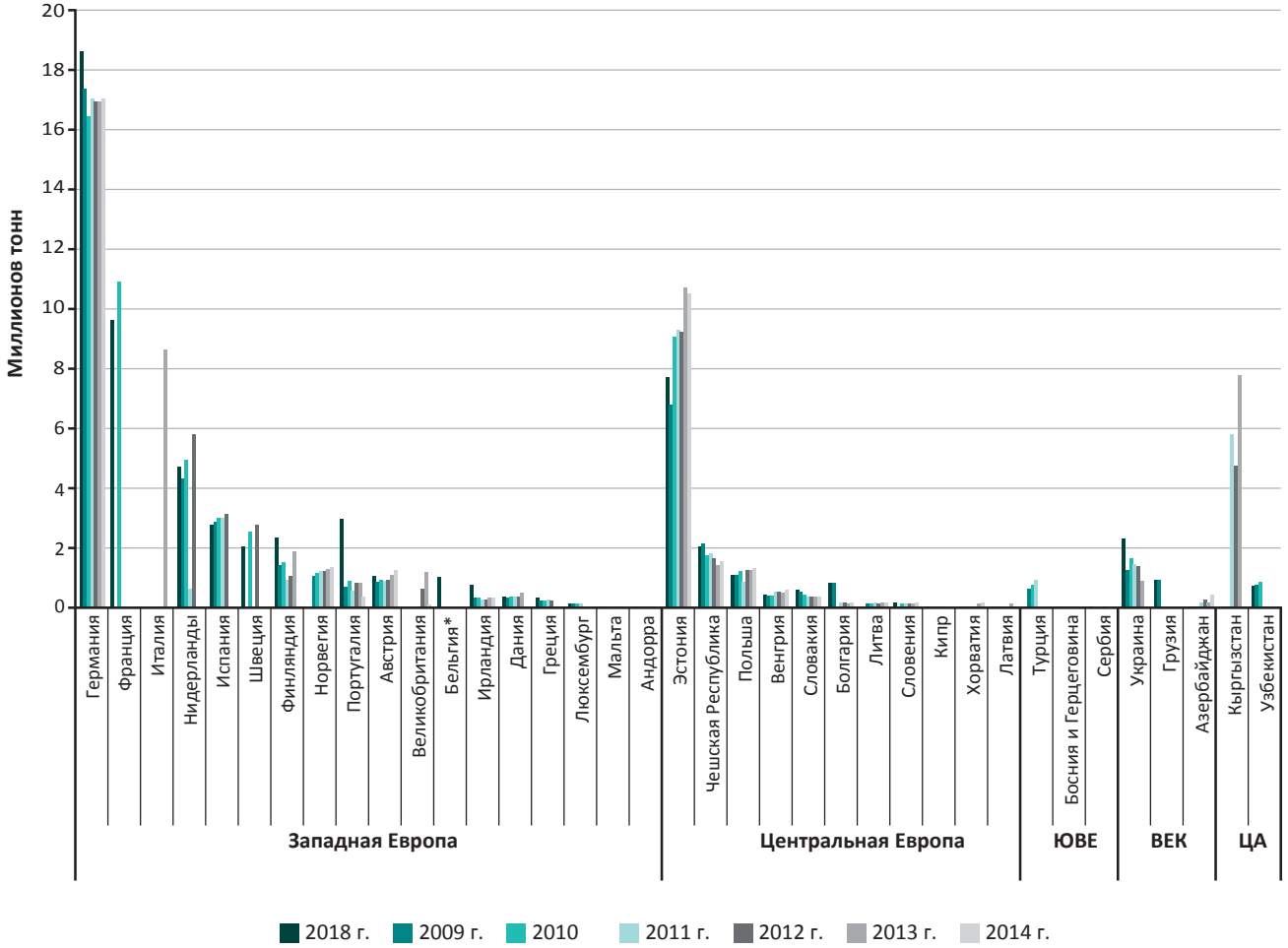
Странами были предприняты усилия по очистке мест захоронения устаревших пестицидов, при этом достижения в области сокращения свалок пестицидов были замечены, например, в Республике Молдова

Рисунок 2.5.1: Образование твердых бытовых отходов на человека и сбор твердых бытовых отходов на человека, пан-европейский регион, 2004 и 2012 гг.



Источники: А) Национальные статистические данные по Западной, Центральной и Юго-Восточной Европе: данные агентства Евростат, скомпилированные в документе «Окружающая среда Европы - состояние и перспективы, 2015 г.» (ЕАОС, 2015а) (Образование ТБО или сбор бытовых отходов); для других стран: национальные данные, публикуемые национальными статистическими агентствами (Армения, Беларусь, Израиль, Казахстан, Кыргызстан: ТБО; Россия, Украина, Азербайджан: бытовые отходы; Молдова: бытовые отходы только от городского населения); вместо данных за 2004 г., по Беларуси, Казахстану и Польше представлены данные за 2005 год; по Кыргызстану и Сербии – данные за 2006 год; по Российской Федерации – данные за 2007 год; по Боснии и Герцеговине, Бывшей Югославской Республике Македонии и Молдове – данные за 2008 год; вместо данных за 2012 г., по Кыргызстану представлены данные за 2011 г.; по Российской Федерации – данные за 2013 г.; коэффициент перерасчета объема на массу (0,2) был применен к данным по Молдове и Российской Федерации; все данные собирались в июле-августе 2015 года; Б) Данные «Атласа отходов», с поправками для Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии: последние имеющиеся данные (ТБО) (WasteAtlas, 2015 г.).

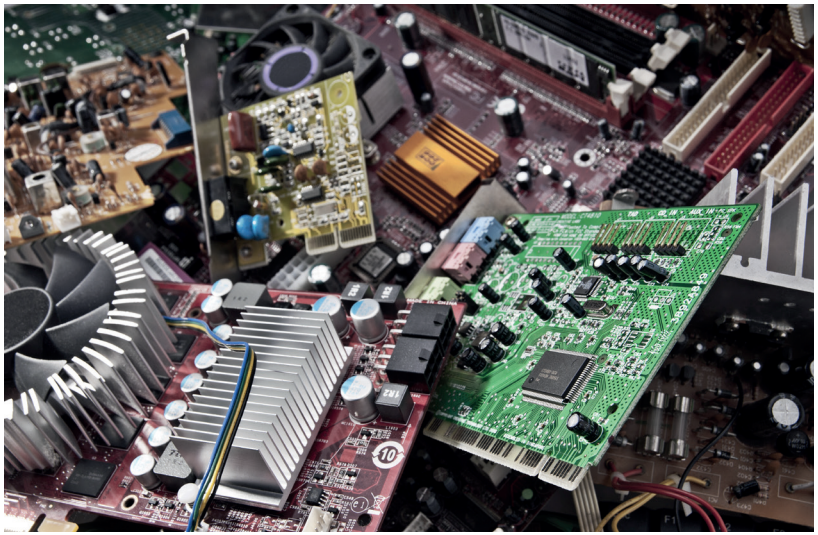
Рисунок 2.5.2: Образование опасных отходов в странах панъевропейского региона, по сообщению Национальных докладов по Базельской конвенции, 37 стран (данных по другим странам не имеется) (Национальные доклады по Базельской конвенции, 2014 г.; 2013 г.; 2012 г.).



Данные организованы по категориям, обозначенным в Ст. 1 (1) а (Приложение I: Y1-Y45) Базельской конвенции; Финляндия, Венгрия, Польша, Португалия (статья 1 (1) б.); и Ирландия, Украина (Всего - Ст. 1 (1) а + Ст. 1 (1) б).

Данные организованы по количеству и по субрегионам (См.: Юго-Восточная Европа вместе с Турцией; ВЕК: Восточная Европа и Кавказ; ЦА: Центральная Азия).

* Бельгия: Данные за 2006 год (последние доступные)



ОЭЭО содержат как опасные вещества, так и драгоценные компоненты, в частности, золото и редкоземельные металлы
Фото: Shutterstock/gopixa

В число химических веществ, обнаруженных в некоторых игрушках, входят свинец и кадмий (в металлических застежках и красках), фталаты (в качестве смягчителей), бромированные антипирены, азокрасители и бисфенолы
Фото: Shutterstock/Africa Studio

(*См....69*) (ЕЭК ООН, 2014b). Однако сравнение расчетных оценок запасов пестицидов на 2006 год со значениями на 2013 год показывает, что в странах Центральной Азии значительного прогресса в их уменьшении достигнуто не было (Таблица 2.5.1), а в Таджикистане, по оценкам, в 2013 году запасы составили примерно в четыре раза больше, чем было зарегистрировано в 2006 году (ЮНЕП, 2013c; ФАО, 2006 г.).

Образование опасных отходов

Данные национальной отчетности по «Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» позволяют предположить, что образование опасных отходов в регионе сократилось (Рисунок 2.5.2), однако, как уже отмечалось в ГЭП-5 (ЮНЕП, 2012b), количество национальных докладов, представляемых в секретариат Конвенции, также уменьшилось, и в этой связи данных может быть недостаточно и их может быть сложно интерпретировать, что еще более затруднит надлежащую оценку. Более надежные и полные наборы данных, тем не менее, существуют по ЕС (Евростат), где годовой объем опасных отходов на человека, в целом, оставался достаточно стабильным с 2006 по 2012 год (небольшое увеличение), однако между странами наблюдаются значительные различия. Две страны: Эстония, порядка 7 000 кг на человека в 2012 году и Болгария – порядка 2 000 кг на человека, произвели наибольшее количество опасных отходов на человека в ЕС, за счет значительных объемов добычи сланцевой нефти и разработки других полезных ископаемых (Евростат, 2015a) (*См....70*). В Центральной Азии, добыча полезных ископаемых в Кыргызской Республике также приводит к образованию значительного количества опасных отходов.

2.5.3 Отходы электрического и электронного оборудования: растущая проблема

Отходы электрического и электронного оборудования (ОЭЭО) являются одной из наиболее существенных проблем, как ввиду их опасности, так и ценности, а также быстрого роста их количества (ЮНЕП, 2012b).

ОЭЭО представляют собой один из наиболее быстро растущих потоков отходов как в мире, так и в Европе. Для сравнения, если в 2005 году их объем в ЕС составил 9 миллионов тонн, то прогнозам ожидается, что к 2020 году будет образовываться более 12 миллионов тонн ОЭЭО в год (ЕС, 2016b). Внутренний рост ОЭЭО во всех странах региона показывает тесную корреляцию с ВВП (Рисунок 2.5.3), что означает, что ОЭЭО станет неизменным спутником будущего экономического роста. В Западной Европе генерируется около 21 кг ОЭЭО на человека, что примерно в два раза больше, чем средний показатель по Центральной Европе, почти в три раза больше, чем средние показатели по Юго-Восточной Европе, Восточной Европе и Кавказу, и почти в семь раз больше, чем средний показатель по Центральной Азии. Объемы ОЭЭО, образующиеся в ЕС, подпадают под действие правил и нормативов ЕС, тогда как в других странах, в том числе, в Российской Федерации, которая производит большие объемы ОЭЭО, специальные правила, которые бы регулировали эти вопросы, отсутствуют.

Значительная доля ОЭЭО не попадает в официальные схемы сбора, даже если государство организует эти схемы, как это сделано в ЕС (*См....71*). Вместо этого, ОЭЭО часто проходят по неофициальным схемам утилизации отходов, которые, хотя и менее распространены в Западной Европе, повсеместно распространены в панъевропейском регионе. Только в одной Сербии, например, существует около 5 000 неформальных коллекторов ОЭЭО (МОТ, 2014). Воздействие, которое эта деятельность оказывает на регион, не ограничивается только самим регионом, что демонстрируется пагубными последствиями, вызванными потоками ОЭЭО в другие регионы (*См....72*). Важно понимать, что ОЭЭО и другие потоки материальных отходов, могут являться результатом

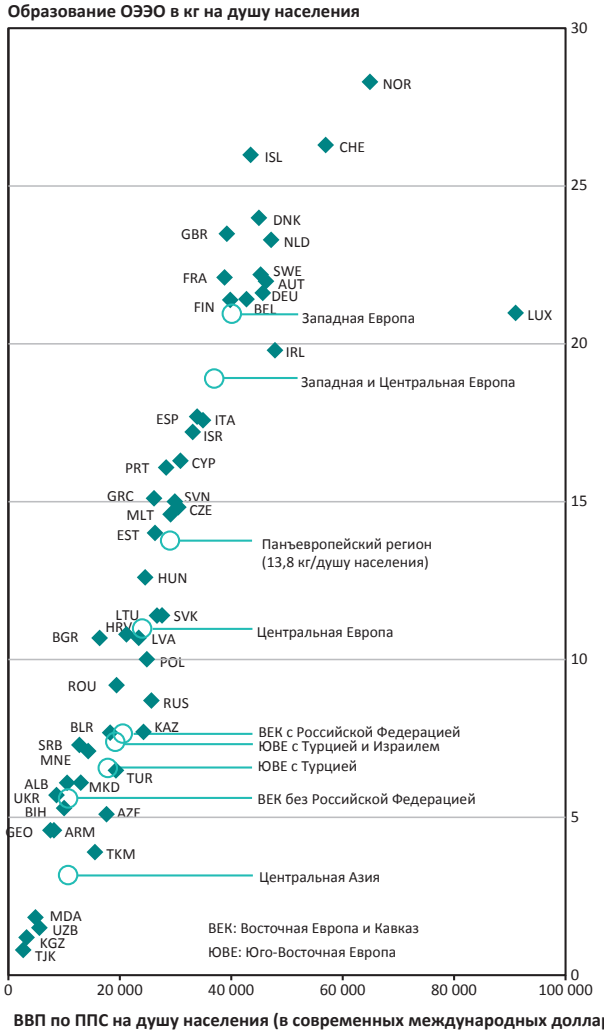
Пищевые отходы
Фото: Shutterstock/Dziewul

как легальных, так и нелегальных движений. Базельская конвенция заложила основу для управления потоками трансграничных отходов, однако движение незаконных потоков по-прежнему продолжается (Rucevska и др., 2015 г.). В рамках законной торговли реализуется оборудование с длительным сроком службы и ремонтопригодное. Экспорт для вторичной переработки, даже опасных ОЭЭО, может быть законным, если он регулируется системой контроля Базельской конвенции о трансграничной перевозке отходов.

2.5.4 Химикаты в составе продуктов: давняя проблема

Продукты и товары, используемые в повседневной жизни, могут содержать токсичные вещества, которые оказывают свою долю негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека на протяжении всего своего жизненного цикла (*См....73*). На сегодняшний день всей информации о химических веществах, которые содержатся в различных продуктах и товарах, и о фактическом воздействии, которое

Рисунок 2.5.3: Образование отходов электротехнического и электронного оборудования (рассчитывается по данным о продажах ЭЭО) в 50 странах панъевропейского региона, 2014 г.



		Всего по стране в тыс. тонн
Западная Европа	Германия (DEU)	1 769
	Великобритания (GBR)	1 511
	Франция (FRA)	1 419
	Италия (ITA)	1 077
	Испания (ESP)	817
	Нидерланды (NLD)	394
	Бельгия (BEL)	242
	Швеция (SWE)	215
	Швейцария (CHE)	213
	Австрия (AUT)	188
	Португалия (PRT)	171
	Греция (GRC)	171
	Норвегия (NOR)	146
	Дания (DNK)	135
	Финляндия (FIN)	118
	Ирландия (IRL)	92
	Люксембург (LUX)	12
	Исландия (ISL)	9
	Мальта (MLT)	6
Центральная Европа	Польша (POL)	397
	Румыния (ROU)	197
	Чешская Республика CZE)	157
	Венгрия (HUN)	125
	Болгария (BGR)	77
	Словакия (SVK)	62
	Хорватия (HRV)	48
	Литва (LTU)	34
	Словения (SVN)	31
	Латвия(LVA)	22
	Эстония (EST)	19
	Кипр (CYP)	14
Юго-Восточная Европа с TUR и ISR	Турция (TUR)	503
	Израиль (ISR)	138
	Сербия (SRB)	56
	Босния и Герцеговина (BIH)	21
	Албания (ALB)	20
	Республика Македония (MKD)	13
	Черногория (MNE)	4
Восточная Европа и Кавказ с RUS	Российская Федерация (RUS)	1 231
	Украина (UKR)	258
	Белоруссия(BLR)	72
	Азербайджан (AZE)	48
	Грузия (GEO)	21
	Армения (ARM)	16
	Республика Молдова (MDA)	6
Центральная Азия	Казахстан (KAZ)	131
	Узбекистан (UZB)	45
	Туркменистан (TKM)	22
	Таджикистан (TJK)	7
	Кыргызстан (KGZ)	7

Источник: Данные по ОЭЭО из публикации «The Global E-waste Monitor – 2014» (Глобальный монитор электронных отходов, 2014 г.) (Baldé и др., 2015 г.); данные о ВВП получены из Всемирного Банка (2015 г.) (вместо данных по ВВП за 2014 г. по Люксембургу, Мальте и Швейцарии показаны данные за 2013 г.)

оказывает использование этих продуктов и товаров, не имеется. Кроме того, последствия введения этих продуктов в поток отходов в конце срока их службы также изучены не в полной мере.

Поскольку действующей законодательной базы для управления соответствующими рисками не достаточно, *«Химикаты в составе продуктов»* были определены в качестве новой области политики в рамках «Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ» (СПМРХВ) (ЮНЕП, 2012b).

Категория продуктов, которая вызывает особую тревогу – это игрушки. В число химических веществ, обнаруженных в некоторых игрушках, входят свинец и кадмий (в металлических застежках и красках), фталаты (в качестве смягчителей), бромированные антипирены, азокрасители и бисфенолы (Becker и др., 2010 г.). Дети больше подвержены риску воздействия химических веществ, чем взрослые, и степень риска для них выше, так как они, как правило, берут игрушки в рот, что резко увеличивает экспозицию. Кроме того, дети более уязвимы к негативным последствиям этого воздействия на их здоровье. В этой

Строительство объекта по управлению отходами в Болгарии
Фото: Shutterstock/Cylonphoto

связи, в государствах-участниках ЕС, игрушки являются предметом специальных правил (*См....74*). За пределами ЕС, производство и импорт игрушек регулируется не так хорошо, и необходимые меры по обеспечению безопасности игрушек часто отсутствуют (ИПЕН и ГРИД-Арендал, 2013 г.). Каждый год, более 500 тонн игрушек ввозятся в Кыргызстан – эта страна является главным портом въезда в Центрально-Азиатский регион, и уже неоднократно высказывалась тревога в связи с отсутствием контроля за их химическим составом (ЮНЕП, 2013c). Недавний анализ позволил выявить игрушку с концентрацией свинца, превышающей нормативные ПДК Российской Федерации в 580 раз (ИПЕН и ГРИД-Арендал, 2013 г.) (*См....75*).

Проблема опасных химикатов в продуктах требует широкого спектра мер реагирования. Необходимы улучшенные комплексные структуры управления химическими веществами и соответствующий институциональный потенциал, но в краткосрочной перспективе их может оказаться не достаточно, если речь пойдет о необходимости сокращения непосредственных рисков, связанных с особо опасными химическими веществами в отдельных категориях продуктов, в частности, с тяжелыми металлами в игрушках. В ЕС, существующий комплексный европейский регламент по регистрации, оценке, разрешению и ограничению оборота химических веществ «REACH» не решает надлежащим образом проблему опасных химикатов в продуктах (Molander и Rudén, 2012 г.), и в этой связи были введены дополнительные регламенты, например, «Директива ЕС об ограничении использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании» («RoHS») и «Директива ЕС по безопасности игрушек». Целью этих директив является снижение содержания опасных веществ в некоторых категориях продуктов, однако их положения все еще требуется согласовать с различными законодательными актами ЕС. Частный сектор также играет важную роль в решении проблемы, которую представляет собой содержание химикатов в продуктах; причем существует четкое бизнес-обоснование такого подхода (МПРИХВ, 2014 г.) (*См....76*).

2.5.5 Пищевые отходы в панъевропейском регионе: глобальное бремя

Несъеденная еда увеличивает нагрузку на природные ресурсы и конкурирующее интересы землепользования. Ежегодные потери пищевых продуктов эквивалентны объему продовольствия, производимому на 30 процентах всех сельскохозяйственных земель мира, и на их долю приходится 3,3 гигатонн выбросов в эквиваленте CO2, а это больше чем выбросы парниковых газов во всей Российской Федерации (ФАО, 2013b; ФАО, 2013c). Объем пищевых отходов на человека в среднем по панъевропейскому региону выше, чем в среднем по миру (HLPE, 2014 г.), и доля региона может составлять до 20 процентов от общемирового объема.

Если рассматривать различные товары, объемы потерь и отходов в цепочках поставок различных стран региона заметно различаются, и зачастую связаны с уровнем экономического развития страны (Themen, 2014 г.). В целом, особенно высокий уровень отходов в Западной и Центральной Европе отмечается на этапах распределения и потребления, в то время как по некоторым товарам, в частности, фруктам и овощам, рыночные условия вынуждают перенаправлять продукцию уже на ранних этапах цепи поставок на другие виды использования, например, на корм скоту. Значительные потери пищевых продуктов в Юго-Восточной и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии, происходят на этапах производства и после уборки урожая. Отчасти это объясняется устаревшими производственными мощностями, отсутствием механизации, антисанитарией, нехваткой холодильного транспорта, нарушением режима хранения (например, хранения картофеля в неохлаждаемых подвалах домов в селах), и перебоями в подаче электроэнергии во время обработки (Themen, 2014 г.; Koester и др., 2013 г.). Но не всех потерь можно избежать: неблагоприятные погодные условия, потери при обработке продуктов и приготовлении пищи – все это базовые неизбежные потери, которые в настоящее время подсчитаны недостаточно хорошо.

За последние пять лет, проблема превращения пищевых продуктов в отходы получила приоритетное внимание в политических программах, и была учтена в *Цели 12 Повестки дня в области устойчивого развития* до 2030 года. Большие объемы отходов в регионе, однако, требуют дальнейших комплексных мер и подходов к интегрированию продовольственной системы (*См....77*).

2.5.6 На пути к рациональному регулированию химических веществ и отходов

Химические вещества и отходы являются частью современного общества и не могут рассматриваться в отрыве от более широкой программы устойчивого потребления и производства (УПП). Поэтому построение экологически обоснованных систем управления химическими веществами и отходами является специфической задачей ЦУР 12 по обеспечению УПП. Некоторые задачи в составе различных ЦУР также рассматривают проблему химических веществ и отходов. Многим странам панъевропейского региона необходимо в целом улучшить свои базовые схемы управления отходами и химическими веществами.

В странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии до сих пор наблюдается нехватка базовой инфраструктуры и потенциала для управления отходами. Тем не менее, несмотря на существующие проблемы, в ряде стран, включая Казахстан и Грузию, отмечается улучшение ситуации в этой области (ЕЭК ООН, 2015a; ЮНЕП, 2013c) (*См....78*).

Растет осознание того, что для улучшения устойчивости потребления и производства необходимо заменить традиционные секторальные подходы на всех этапах цепочки создания стоимости новыми подходами на основе жизненного цикла и эко-инноваций (*См....79*), при этом химические вещества и отходы рассматриваются в качестве интегрирующих элементов в создании многооборотной экономики (*См....80*). Концепция иерархии управления отходами (*См....81*)

получила широкое признание в качестве руководящего принципа повышения экономической отдачи ресурсов, и уменьшения нагрузки на окружающую среду. Рост объемов переработки отходов подчеркивает важность контроля и сокращения содержания опасных химических веществ в продуктах и материальных потоках, а также подчеркивает важную связь между химическими веществами и отходами. Страны все еще не наладили мониторинг прогресса в достижении многооборотной экономики (ЕАОС, 2016 г.).

Стратегии, создающие благоприятные условия в рамках многооборотной экономики, а также процесс перехода к более ресурсоэффективному обществу, должны опираться на полномасштабное использование потенциала участия частного сектора. В число примеров положительных инициатив входят повышение эффективности производственных процессов, увеличение срока службы продуктов за счет повторного использования, восстановления и полной переработки, промышленный симбиоз (*См....82*) и другие формы сотрудничества между различными участниками рынка, такие как система выкупа производителем своих изделий, вышедших из строя, модели технического обслуживания и совместного использования и экопроектирование (*См....83*). Отраслевые инициативы в области управления химическими веществами, в частности, Программа ответственного отношения к окружающей среде (*См....84*), стремятся увязать добровольные мероприятия со снижением химических рисков производственных процессов. Также растет осведомленность относительно возможности снижения рисков путем замещения химических веществ более безопасными альтернативами (ОЭСР, 2013 г.; ЕК, 2012b).

2.5.7 Политические меры реагирования

Химические вещества

Введение

Согласованный на глобальном уровне «Стратегический подход к международному регулированию химических веществ» (SAICM) (*См....85*) ставит своей целью оказание поддержки в создании комплексной, превентивной системы управления химическими веществами в каждой стране. Создание подобной системы стало возможным в странах ЕС за счет реализации политики ЕС по химическим веществам «REACH» (*См....86*). В странах региона, не являющихся участниками Евросоюза, ситуация более неоднозначная, и наблюдаются значительные недочеты в регулировании химических веществ.

Например, краеугольным камнем системы управления основными химическими веществами на национальном уровне является «Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ» (СГС) (ООН, 2015a), целью которой является использование всеми странами общей классификации химических веществ и общей системы маркировки для информирования об опасности химических веществ. Это должно было повысить химическую безопасность и упростить торговлю химическими веществами, однако, хотя страны согласились ввести СГС еще в 2008 году, она до сих пор не внедрена в полном объеме по всему региону (*См....87*).

В целом, учитывая нынешние темпы прогресса, представляется маловероятным, что весь регион сможет достичь цели устойчивого управления химическими веществами к 2020 году, как это было согласовано на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 году (ЮНЕП, 2015b; ООН, 2002a). В действительности, в докладе «Окружающая среда Европы – состояние и перспективы» (ЕАОС, 2015a) отмечается, что в отношении химических веществ, в 5—10-летней перспективе сохранится тенденция ухудшения ситуации из-за пробелов в знаниях и появления новых потенциально вредных химикатов (*См....88*). Отсутствие надлежащей системы управления химическими веществами дорого обходится обществу, в том числе и в экономическом плане (ЮНЕП, 2013a), и даже может привести к негативным последствиям в планетарном масштабе

(Diamond и др., 2015 г.; MacLeod и др., 2014 г.). С другой стороны, улучшение системы управления химическими веществами может стать движущей силой развития (KEMI, 2005 г.). Сочетание методов управления химическими веществами с переходом к многооборотной экономике и ресурсоэффективности открывает новые возможности с точки зрения инноваций, например, в области устойчивой и зеленой химической промышленности (Schulte и др., 2013 г.; Jenck и др., 2004 г.).

Меры реагирования на национальном уровне

Управление химическими веществами находит отражение в различных сферах экологических политик и рамочных программ национального уровня, например, по вопросам рационального использования пресных вод/морей, качества воздуха и почв. Все чаще, проблемы, возникающие в связи с химическими веществами, рассматриваются в рамках различных отраслевых политик; регулирующих, например, безопасность потребительских товаров, охрану труда, защиту растений в сельском хозяйстве, безопасность пищевых продуктов, леса и рыболовство. В целом, однако, политические меры реагирования национального уровня остаются фрагментированными и во многих случаях недостаточными для выполнения международных обязательств и достижения существенного прогресса в реализации соответствующих ЦУР.

Многим странам панъевропейского региона необходимо улучшить свои системы управления химическими веществами в целом. Страны-члены ЕС, деятельность которых регулируется наиболее строгой системой управления оборотом химических веществ в регионе, постоянно улучшают свои комплексные превентивные системы регулирования химических веществ за счет реализации политики ЕС по химическим веществам «REACH» и других регламентов и рамочных политик ЕС. Но даже в этих странах обзор 20-летней перспективы в докладе «Окружающая среда Европы – состояние и перспективы» (EAOC, 2015a) указывает на то, что продолжительное и совокупное воздействие некоторых химических веществ по-прежнему требует реализации дополнительных согласованных политических мер реагирования, в сочетании с более целостными глобальными рамочными программами действий.

Надлежащее и безопасное обращение с химическими веществами в контексте продолжающейся интеграции глобальной экономики требует многомерного наращивания потенциала, для которого некоторым государствам панъевропейского региона не достает ресурсов. Для усиления потенциала панъевропейского региона, вопросы безопасности химических веществ должны быть включены в повестку транснациональных программ по наращиванию потенциала, как на уровне региона, например, в рамках Европейской политики соседства/Политики расширения ЕС, так и на глобальном уровне, например, в рамках Глобального экологического фонда (ГЭФ), Стокгольмской конвенции и SAICM.

В дополнение к концепции химической безопасности, в регионе развивается концепция устойчивости химической отрасли, направленная на создание потенциала и внедрение инноваций в рамках мероприятий по переходу к зеленой экономике и «Стратегии ЕС по многооборотной экономике». Более устойчивая химическая отрасль, уже на стадии проектирования новых химических веществ, продуктов и методов их применения, будет обеспечивать предупреждение химических рисков. Сейчас еще только разрабатываются политические меры и вспомогательные средства достижения устойчивого развития, направленные на повышение скорости замещения опасных химических веществ в производственных системах и продуктах более безопасными субстанциями, однако уже сегодня виден некоторый потенциал активизации этого процесса за счет улучшения рамочных основ, способствующих инновациям в проектировании продуктов и управлении созданием добавленной стоимости, посредством внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) и схем комплексного управления природоохранной деятельностью, как на региональном, так и на глобальном уровне.

Многосторонние природоохранные соглашения по рациональному регулированию химических веществ

За последние три десятилетия, общепризнанная необходимость регулирования использования и утилизации химических веществ и предотвращения их вредного воздействия на людей и окружающую среду оформилась в относительно последовательную и хорошо проработанную систему глобального руководства политиками по химической безопасности. «Кирпичиками» этой системы являются *Стокгольмская конвенция* о стойких органических загрязнителях (СОЗ), *Реттердамская конвенция* о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле, Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и Минаматская конвенция по ртути, а также «Стратегический подход к международному регулированию химических веществ» (SAICM). Все большее число стран панъевропейского региона становятся участниками этих конвенций и рамочных политик, которые уже внесли свой вклад в укрепление национального потенциала для более эффективного управления химическими веществами и их жизненным циклом. В частности, стратегический подход SAICM дает странам важное и согласованное видение комплексной превентивной системы управления химическими веществами (Persson и др., 2014 г.).

Необходимо продолжать работу по укреплению национального потенциала для более эффективного управления химическими веществами и отходами
Фото: Shutterstock/Cary Kalscheuer; Vladimir Melnik

Расширение синергий между Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенциями, наряду с ранним вступлением в силу Минаматской конвенции (29 стран из 50 необходимых ратифицировали Конвенцию), и дальнейшее осуществление Стратегического подхода SAICM, будет способствовать достижению цели рационального управления химическими веществами, а также соответствующих глобальных целей и задач, в частности, ЦУР 12.4 по устойчивым моделям производства. В связи с этим, на четвертой сессии Международной конференции по регулированию химических веществ (ICCM4), руководящего органа SAICM, был согласован комплекс мер в составе 11 основных элементов, которые рассматриваются в качестве основы рационального управления химическими веществами на национальном уровне, и требуют приоритетных действий стран в ближайшие годы. Кроме того, на ICCM4 были определены шесть приоритетных вопросов политики, требующие принятия неотложных мер по защите здоровья и жизни человека: свинец в красках, химические вещества, нарушающие работу эндокринной системы, химические вещества в продукции, нанотехнологии; опасные вещества в электротехнических и электронных изделиях на протяжении всего их жизненного цикла; и экологически стойкие фармацевтические загрязнители. Ожидается, что прогресс в этих областях, который стал возможным благодаря SAICM, будет способствовать достижению ЦУР 3.9 по сокращению числа случаев смерти и заболеваний в результате воздействия опасных химических веществ, ЦУР 6.3 по сведению к минимуму воздействия опасных химических веществ на качество воды, и ЦУР 12.4, делающей упор на экологически безопасное обращение с химическими веществами и всеми отходами на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными

механизмами и значительное уменьшение их сброса в воздух, воду и почву, для сведения к минимуму их негативного воздействия на здоровье людей и окружающую среду. Реализация соглашений ICCM4 в панъевропейском регионе позволит странам лучше подготовиться к снижению химических рисков и к созданию возможностей для успешной реализации целей устойчивого развития и Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года.

Отходы

Введение

Существующие глобальные, региональные и национальные механизмы руководства политиками обеспечивают достаточно надежную основу для отслеживания и управления потоками опасных и других отходов, а также смягчения воздействия их утилизации на здоровье человека и окружающую среду. Тем не менее, требуется дальнейшее укрепление существующих рамочных структур. Кроме того, в работе по переходу к многооборотной экономике, особое значение имеет внедрение ресурсоориентированной системы управления отходами. Основными предпосылками для этого являются экспертный опыт, наличие инфраструктуры и поддерживающая нормативно-правовая база. Построение многооборотной экономики не ограничивается только улучшением степени сбора и утилизации отходов, но также предусматривает восстановление ценных материалов, в особенности, важных технологических элементов, которые характеризуются очень малым числом циклов переработки (ЮНЕП, 2011 г.) и становятся непригодными для дальнейшего использования в качестве ресурса.

Региональная и национальная нормативно-правовая база

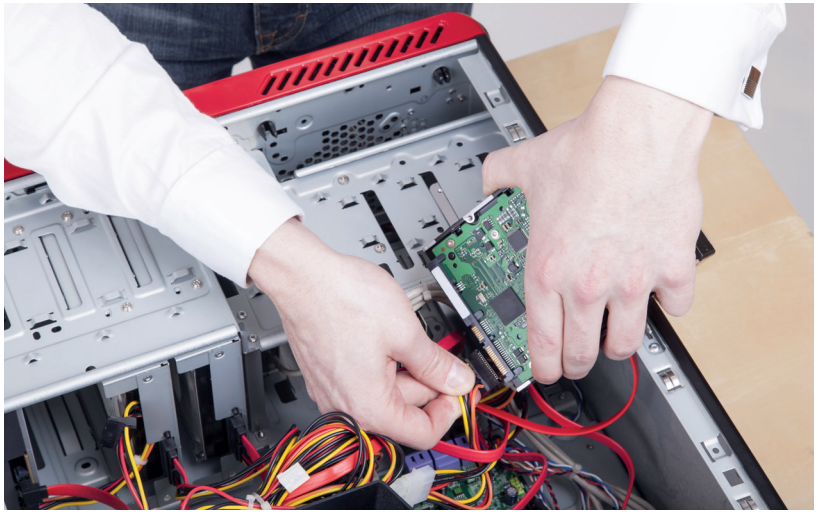
Базельская, Роттердамская и Стокгольмская конвенции составляют основу региональных и национальных мероприятий, позволяющих отслеживать и управлять потоками опасных и других отходов. Большинство стран панъевропейского региона являются участниками этих конвенций. Базельская конвенция, будучи одной из основных глобальных институциональных рамок, регулирующих трансграничную перевозку и удаление опасных и других отходов, играет большую роль в регионе и своими положениями обязывает стороны сотрудничать, в случае необходимости возвращения незаконно перевозимых отходов. Большинство, если не все страны региона, обеспечили принятие национального законодательства по предотвращению образования и по управлению опасными и другими отходами во исполнение статьей 3.1 и 4.1 Базельской конвенции. Тем не менее, недостаточная юридическая ясность некоторых прав и обязанностей, недостаточный потенциал контроля за исполнением, и другие сложности, затрудняют реализацию конвенции в различных частях панъевропейского региона (*См....89*).

Особую тревогу вызывает значительный потенциал незаконного оборота (Rucevska и др., 2015 г.), в частности, потоков отходов электротехнического и электронного оборудования в другие регионы, где зачастую примитивные методы обработки этих отходов без соблюдения норм создают серьезные экологические риски и риски для здоровья. Таким образом, создание дальнейшего потенциала безопасного обращения и управления различными потоками отходов, включая трансграничные перевозки, требует наличия сильных законодательных, экономических и организационных возможностей и полномочий по контролю за исполнением. Таким образом, сохраняется необходимость укрепления институциональных рамок Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций для наращивания потенциала.

Отходы в ресурсы

Полная переработка, увеличение срока службы продуктов за счет повторного использования и восстановления, и переработка являются экономически целесообразными при наличии соответствующего рынка. Такие схемы имеют значительный потенциал энергетической и материальной экономии, предлагая высокую ценность продукта при меньших затратах для потребителей. Повышение сложности продукта может быть сопряжено с трудностями, решаемыми с

помощью продукт-ориентированных подходов, конструкций, предусматривающих возможность разборки и переработки, а также использования наилучших доступных технологий (Reuter и др., 2013 г.). Накладываемые нормативными и рыночными барьерами ограничения по обратной логистике и перевозке продуктов в конце срока их жизни к местам полной переработки и восстановления, могут препятствовать возможностям многооборотности в панъевропейском регионе. Для реализации всего потенциала многооборотной экономики в панъевропейском регионе, важное значение имеет совершенствование критериев и мер по разграничению продуктов в конце срока жизни, экспортируемых для целей законного тестирования, ремонта, восстановления, полной переработки и повторного использования, от отходов, предназначенных для переработки или окончательной утилизации.



Трудности, сопряженные с повышением сложности продуктов, могут быть устранены за счет продукт-ориентированных подходов и конструкций, изначально предусматривающих возможность разборки и переработки, а также использования наилучших доступных технологий
Фото: Shutterstock/grafvision; Dirk Ott

Политические подходы и инициативы государственно-частного партнерства должны быть направлены на достижение соответствия глобальным целям по созданию большего числа зеленых рабочих мест, а также повышению ресурсоэффективности и устойчивому использованию ресурсов (как отражено в ЦУР 12.2: «Добиться устойчивого освоения и эффективного использования природных ресурсов»). Такие политические подходы и инициативы, предпринимаемые совместно с субъектами промышленности и бизнеса, имеют высокий потенциал смещения экономики в направлении улучшения многооборотности материалов в панъевропейском регионе. Создание Роттердамского центра по многооборотной экономике является примером инициативы частного сектора, направленной на изучение преимуществ перехода к многооборотной экономике. Там, где уже существуют соответствующие экспертные институты, такие как центры экологичного производства, следует отдавать приоритет их расширению.

Пакет мероприятий по формированию многооборотной экономики, принятый ЕС в декабре 2015 года (*См....90*), включает в себя пересмотр законодательства ЕС и плана действий по отходам, с упором на такие меры, как принятие стратегии управления пластиковыми отходами, которая, помимо прочих мер, способствует сокращению количества морского мусора (ЕК, 2016a). Пакет содержит стандарты качества для вторичного сырья и экономические инструменты для применения иерархии управления отходами. То огромное внимание, которое уделяется важнейшим сырьевым материалам, отражает его стратегическое значение (*См....91*).

Одним из примеров государственной политики, демонстрирующей перспективные достижения в регионе, является приоритезация мер по предотвращению образования отходов, которая все чаще превращается в конкретные механизмы и инициативы (*См....92*). Тем не менее, предотвращение образования отходов остается чрезвычайно сложной задачей (EAOC, 2015j). Перемещение вверх по иерархии управления отходами подразумевает постановку потребителя в центр

Пластиковый мусор продолжает накапливаться на европейских пляжах
Фото: Shutterstock/Sascha Cort

внимания и стремление к более активному участию потребителей и компетентности граждан в вопросах устойчивости. Проактивными мерами вовлечения граждан являются социальные инновации или новые методы социального потребления. Хакерские зоны и ремонтные кафе (*См....93*), где люди, интересующиеся вычислениями или технологиями могут собираться, чтобы поработать над проектами, имея возможность обмениваться идеями, оборудованием и знаниями, являются примером гражданских инициатив по превращению отходов в ресурс и привития уважения к ремонту полезных объектов.

Инвестиции в исследования и разработки, а также технологии и инновации, в сфере практического осуществления концепций многооборотной экономики во всем панъевропейском регионе, могут подготовить почву для значительного сокращения объемов отходов, образующихся и утилизуемых в регионе, одновременно

Завод по переработке отходов в Литве
Фото: Shutterstock/Rokas Tenys

способствуя наращиванию потенциала и созданию столь необходимых рабочих мест. Создание технологических центров по многооборотной экономике, в сочетании с развитием вовлеченности потребителей, совершенствованием схем сбора отходов, и устранением нормативных и рыночных барьеров на пути повторного использования, ремонта и полной переработки продуктов, будет способствовать значительному материалосбережению и энергосбережению.

В то же время, это могло бы помочь в сокращении незаконных потоков отходов и экспорта опасных веществ в другие регионы, как в случае с потоками отходов электротехнического и электронного оборудования, которые в настоящее время выводятся за пределы законных схем переработки и ремонта. Также существует необходимость и возможность проведения более точной оценки фактического и потенциального вклада мероприятий по полной переработке, восстановлению, ремонту и прямому повторному использованию отходов в панъевропейском регионе, в ключе многооборотной экономики. Необходимо поощрять дальнейшие исследования, чтобы определить полный потенциал этих схем, в том числе, с точки зрения материалосбережения и энергосбережения, экономической ценности и создания новых рабочих мест в регионе.

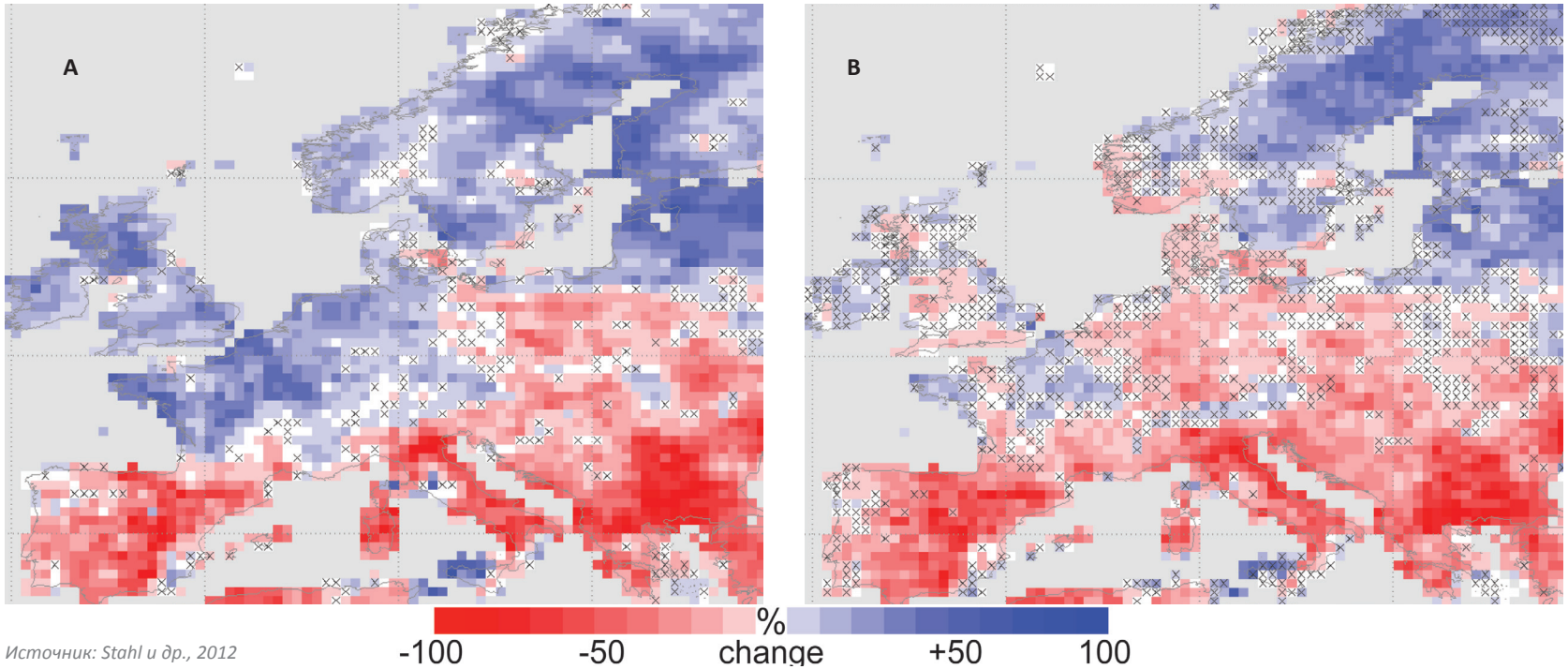
Сетчатые корзины, заполненные выброшенными электронными отходами, ожидающие транспортировки на завод по переработке отходов для дальнейшей переработки
Фото: Shutterstock/Imfoto

2.6 Пресная вода

Главные тезисы: Пресная вода

- Наличие водных ресурсов представляет собой фактор, чувствительный к изменению климата, а процесс адаптации к изменениям климата требует переоценки рисков экстремальных природных явлений (наводнений и засух) и надлежащего управления водными ресурсами в качестве основы реализации мер по адаптации. В Южной Европе, Израиле и на большей части территории Турции прогнозируется сокращение стока рек, которое может составить более 50 процентов, при этом в субрегионах Юго-Восточной, Восточной Европы и Кавказа прогнозируемое сокращение стока может составить до 30 процентов.
- Химический состав вод в Европейском Союзе, в целом, улучшается, при этом сокращается нагрузка загрязнений из точечных источников, в частности, благодаря реализации Директивы ЕС по очистке городских сточных вод, однако прогресс в сокращении диффузного загрязнения продвигается более медленными темпами. Многие балансовые речные и озерные водоемы в странах ЕС-27 характеризуются неудовлетворительным экологическим состоянием, обусловленным нагрузкой загрязнений за счет интенсивных практик ведения сельского хозяйства и агломерации населения.
- По всему панъевропейскому региону по-прежнему наблюдаются значительные различия в уровне санитарии и доступа к питьевой воде, варьирующиеся в зависимости от субрегиона. В среднем, почти 100 процентов городского населения и 85 процентов жителей сельской местности имеют доступ и пользуются улучшенными источниками питьевой воды по всему панъевропейскому региону, при этом степень доступа ниже в сельских районах Центральной Европы (38 процентов) и Центральной Азии (77 процентов).
- Субрегион Центральной Азии подвергается риску дефицита водных ресурсов, по причине чрезмерного водопотребления сельскохозяйственным сектором, где забор воды на ирригационные нужды в среднем ежегодно составляет 12 294 кубических метра на гектар, в сравнении с глобальным среднегодовым показателем 7 700 кубических метров на гектар. В Центральной Азии по-прежнему сохраняются последствия интенсивного орошения, главным образом, обусловленного ростом забора пресной воды на цели орошаемого земледелия, на фоне сильного загрязнения возвратных стоков.
- В решении будущих водных проблем, первостепенное значение будет играть реализация политик и мер в сфере управления водными ресурсами. Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и Водная рамочная директива ЕС являются наиболее важными инструментами регулирования, наряду с двухсторонними и многосторонними конвенциями по трансграничным речным, озерным и подземным бассейнам, в частности, по бассейну реки Дунай.
- Улучшение согласованности политик в сфере энергетики, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и водопользования позволит обеспечить защиту ресурсов пресной воды или, по меньшей мере, свести к минимуму воздействие деятельности различных секторов на водную среду.

Рисунок 2.6.1: Пространственное распределение трендов годового хода поверхностного стока: А) среднегодовой сток и Б) летний меженный сток



Источник: Stahl и др., 2012

2.6.1 Региональные различия и хрупкое равновесие в вопросе наличия водных ресурсов

Ключевыми факторами, определяющими наличие водных ресурсов, являются климат и вариации гидрологического цикла. Недавние исследования предполагают, что эволюция показателей речного стока за последние десятилетия (40 лет) и прогнозных показателей на следующее столетие демонстрирует усиливающийся контраст между северными и южными регионами Западной и Центральной Европы (EAOC, 2015a; van Vliet и др., 2013 г.; Stahl и др., 2012 г., 2010 г.). Пространственное распределение среднего тренда временного хода поверхностного стока за период 1963—2000 годов показано на рисунке 2.6.1.

В формировании гидрологического режима, особенно в летний период, участвуют ледниковые талые воды. При высокой температуре воздуха и малом объеме осадков, речной сток может либо повыситься или сбалансироваться, в зависимости от объема ледников в соответствующем речном бассейне (Dahlke и др., 2012 г.; Huss, 2011 г.). В регионе Аральского моря, большое значение имеют ресурсы талой ледниковой воды, и летний объем стока сильно зависит от запасов воды в снежном покрове и ледниках (Kaser и др., 2010 г.).

Пересохшее и растрескавшееся русло реки одного из водных бассейнов Испании. Изменения климата приведут к увеличению частоты засух
Фото: Shutterstock/Geir Stene-Larsen

За последние два десятилетия в Европейских Альпах ускорилось отступление ледников (Huss, 2012 г.), причем одно только жаркое сухое лето 2003 г. за один год привело к рекордному снижению их средней массы (Haeberli и др., 2007 г.). За последние пятьдесят лет, ледники Центральной Азии также претерпели сокращение средней массы (на 27 процентов) и площади (на 18 процентов) (Farinotti и др., 2015 г.). Грядущее потепление будет и далее способствовать снижению толщины и площади ледников паньевропейского региона, что, в свою очередь, приведет к кардинальным изменениям во времени и интенсивности режима стока.

Дефицит водных ресурсов, т.е. ситуацию, в которой эксплуатация водных ресурсов приближается к пределам устойчивого регулирования или превышает таковые, можно описать при помощи Индекса эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР), характеризующегося соотношением водозабора из водных источников к доступным возобновляемым водным ресурсам. Считается, что если более 20 процентов возобновляемых запасов воды используется в сельскохозяйственных, промышленных или бытовых целях (ИЭВР > 20 процентов), водный ресурс испытывает водный стресс, а показатель ИЭВР > 40 процентов указывает на сильный водный стресс и очевидно неустойчивое использование ресурса (Raskin и др., 1997 г.). В южных странах ЕС-28, в Турции и на юге Центральной Азии высокая потребность в водных ресурсах, связанная с сельским хозяйством и нуждами населения, усугубляется ограниченностью естественных запасов воды наряду с изменчивостью климата. Ожидается, что изменение климата будет способствовать интенсификации проблем с дефицитом воды и нехваткой водных ресурсов на цели ирригации в Средиземноморском регионе (Jiménez Cisneros и др., 2014 г.).

Изменения климата приведут к увеличению частоты засух и более продолжительным периодам маловодья, ослабляя, таким образом, разбавляющую способность рек (Whitehead и др., 2009 г.; Reder и др., 2013 г.). Повышенная температура воды во время волн жары будет снижать содержание кислорода в реках (Cox и Whitehead, 2009 г.), а более частые ливневые дожди будут повышать сток загрязнителей из городских и сельскохозяйственных источников (Bloomfield и др., 2006 г.; Boorman, 2003 г.). Экстремальные погодные явления, в сочетании с изменением сезонного характера выпадения осадков, возможно, усугубят потери почвы и питательных веществ, тем самым затрудняя прогресс в области улучшения экологической ситуации по всем водным объектам Европы, как того требует Водная рамочная директива ЕС. Дальнейшими последствиями этих изменений могут стать более высокая степень подверженности человека и водной фауны и флоры воздействию токсичных химикатов (Boxall и др., 2009 г.), распространение вредоносных водорослей и цианобактерий (Paerl и Paul, 2012 г.; Johnson и др., 2009 г.), а также увеличение объема переносимых речной водой питательных веществ и прочих соединений в региональные моря Европы, включая мертвые зоны (Billen и др., 2011 г.; Störmer, 2011 г.).

2.6.2 Ограничения водопользования

Анализ тенденций и неопределенностей будущего речного стока при условии глобального потепления на 2°C, проведенный Schewe и др., (2014 г.), указывает на то, что в Южной Европе, Израиле и на большей части территории Турции следует ожидать сокращения стока рек, которое может составить более 50 процентов, при этом в субрегионах Юго-Восточной, Восточной Европы и Кавказа прогнозируемое сокращение стока может составить до 30 процентов. Сокращение стока рек также прогнозируется в южных районах субрегиона Центральной Азии. Более того, моделирование различных сценариев показывает вероятность более суровых и продолжительных периодов пересыхания русел малых рек, во многих регионах Европы сопровождающихся тенденцией к сокращению стока в маловодные периоды (Forzieri и др., 2014 г.). Следовательно, высокие потребности в водных ресурсах для сельскохозяйственных, промышленных и бытовых нужд будут и далее усугубляться под воздействием глобального потепления и факторов социально-экономического развития.

Страны могут скомпенсировать дефицит возобновляемой пресной воды за счет эксплуатации запасов грунтовых вод при неэффективных методах ирригации
Фото: Shutterstock/alexmisu

Страны имеют возможность компенсировать свой дефицит возобновляемых ресурсов пресной воды за счет эксплуатации запасов грунтовых вод. В Европе, включая Российскую Федерацию, около 15 процентов общего водозабора на нужды потребления осуществляется из водоносных горизонтов пресной воды (van der Gun, 2012 г.). Самая большая доля водозабора приходится на цели питьевого водоснабжения, в частности, порядка 75 процентов жителей ЕС снабжается питьевой водой из подземных источников (ЕК, 2015c). Подземные водоносные горизонты, характеризующиеся истощением, в основном, расположены в засушливых и полузасушливых областях панъевропейского региона, что может быть отнесено на счет их чрезмерной эксплуатации в сельскохозяйственных целях (Siebert и др., 2010 г.; van der Gun и Lipponen, 2010 г.). С помощью компьютерного моделирования Siebert и др., (2010 г.) рассчитали объемы забора подземных вод на потребности ирригации, на основании национальной и субнациональной статистики по площадям орошаемого земледелия. Результаты этого исследования показывают, например, что порядка 50 процентов воды, использованной на нужды ирригации в Турции и Израиле, было извлечено из подземных источников, на фоне 40 процентов в Западной и Центральной Европе и 5 процентов в Центральной Азии. Помимо этого, общая тенденция к глобальному потеплению вызывает повышение температуры воды в реках и сокращение стока, что, с большой долей вероятности, окажет воздействие на сектор производства электроэнергии (van Vliet и др., 2012 г.), и, как следствие, скажется на ценах на электроэнергию (van Vliet и др., 2013 г.).

Конкуренция за водные ресурсы повышает риск конфликта интересов между секторами, связанными с водными ресурсами (Flörke и др., 2012 г.), и оказывать влияние на экономику. По оценке исследования Генерального директората по вопросам охраны окружающей среды Европейской комиссии, проведенного в 2006—2007 годах, экономические последствия засух за последние 30 лет составили порядка 100 миллиардов евро, при сумме ежегодных издержек более 6,2 миллиардов, что эквивалентно 0,05 процента от валового внутреннего продукта (ВВП) по данным на 2006 г. (Strosser и др., 2012 г.). Недавнее исследование, проведенное Brown и др., (2013 г.) установило, что увеличение площадей, подверженных засухе, на 1 процент, способно довольно значительно замедлить годовой прирост ВВП страны, на 2.7 процента.

Доступные методы адаптации к изменению климата в сфере управления водными ресурсами варьируются от повышения эффективности водопользования до координации деятельности в сфере реализации стратегий адаптации между странами одного бассейна (ЕЭК ООН и МСБО, 2015 г.). Поскольку само по себе бережное распределение водных ресурсов не способно решить общую проблему доступности воды, адаптация к изменению климата в районах, страдающих от нехватки воды, потребует введения мер контроля и регулирования спроса в одном или нескольких секторах (Wimmer и др., 2015 г.), и/или мер по увеличению доступных для использования водных ресурсов, например, опреснения/деминерализации. При этом, меры по контролю и регулированию спроса должны рассматриваться как более приоритетные (Kossida и др., 2012 г.), поскольку в регионе все еще имеется большой потенциал водосбережения посредством применения мер экономического стимулирования и продвижения изменений поведения водопользователей (См....94). Успешные примеры применения водосберегающих технологий наблюдаются по всему панъевропейскому региону, однако, в некоторых случаях их использование влечет за собой неоднозначные последствия, поскольку повышение эффективности необязательно приводит к снижению водопользования, особенно в отсутствие надлежащих механизмов распределения водных ресурсов (Scott и др., 2014 г.). Например, повышение эффективности водопользования в сельском хозяйстве Средиземноморского региона лишь частично зависит от внедрения соответствующих технологических решений (См....95) и должно сопровождаться реализацией соответствующих политических мер, отражающих социально-экономические потребности, в частности, введение в хозяйственный оборот улучшенных сортов культурных растений и маркетинг (Tuberosa и др., 2007 г.).

Другой подход к водосбережению заключается в повторном использовании прошедших очистку сточных вод, который применяется в странах Средиземноморья, в основном, для сельскохозяйственных целей. В Западной Европе, наибольший объем вторичного использования очищенных сточных вод приходится на долю Испании (347 миллионов кубометров в год) и Италии (233 миллиона), где большая часть этого объема идет на нужды сельского хозяйства. Еще одним крупным пользователем прошедших очистку сточных вод является Израиль, повторно использующий около 280 миллионов кубических метров в год или порядка 83 процентов от общего объема очищенных сточных вод страны. Показатель вторичного использования воды высок на Кипре, где он составляет 100 процентов, на Мальте – приблизительно, 60 процентов, и значительно ниже в Греции, Италии и Испании, где повторное использование очищенных сточных вод составляет лишь 5—12 процентов от их общего объема («Водная инициатива ЕС – Средиземноморье», 2007 г.). Между тем, в ЕС существует значительный потенциал увеличения объема вторично используемых сточных вод, но более широкому применению различных технологических решений препятствует ряд барьеров, в числе которых стоит неадекватное ценообразование на водопользование или недостаточный контроль забора пресной воды («BIO» Deloitte, 2015 г.). Несмотря на то, что индустрия вторичного использования воды пользуется преимуществами технологических инноваций, очистка сточных вод сталкивается с

Вставка 2.6.1: Аральское море

Высыхание Аральского моря стало символом экологических проблем Центральной Азии. В 1960-х годах, река Амударья (ежегодный приток в Аральское море около 72 кубических километров) и река Сырдарья (ежегодный приток в Аральское море около 37 кубических километров) совокупно поставляли 80 процентов от общего объема воды, поступавшей в Арал, при среднегодовых показателях стока 56 кубических километров. Однако, забор воды для удовлетворения ирригационных потребностей крупномасштабного производства хлопка снизил приток в Аральское море до такой степени, что в период 1974-1986 гг. от стока реки Сырдарья в Аральское море вода не доходила, а от стока реки Амударья до моря доходили лишь незначительные объемы воды, либо также не доходили в периоды 1982—1983, 1985—1986 и 1989 гг. (Izrayel и Anokhin, 1991 г.). В 1986 году, Аральское море разделилось на два обособленных водных резервуара, Большое и Малое Аральское море. Усилиями Республики Казахстан, при поддержке Всемирного банка и местных экспертов, в 2005 году была построена дамба (Кокаральская плотина), позволившая предотвратить отток воды из р. Сырдарья в Большое Аральское море (т.е. Южный Арал), и благодаря этому, в комплексе с мерами по повышению эффективности ирригации, увеличить приток в Малое Аральское море (т.е. Северный Арал). В результате осуществления этих мероприятий, Северный Арал был частично восстановлен, удалось добиться значительного увеличения площади его поверхности и повышения уровня воды, наряду со снижением минерализации, что позволило вернуть в него пресноводные виды рыб, в частности, щуку, окуня и карпа (Walters, 2010 г.). Тем не менее, никаких надежд на восполнение всего Аральского моря сегодня нет (Sehring и Diebold, 2012 г.).

новыми вызовами, сопряженными с рисками для здоровья человека и окружающей среды, созданием энергетического следа, различными соображениями социально-экономического характера (Alcalde-Sanz и Gawlik, 2014 г.). Необходимо иметь в виду, что безопасное вторичное использование сточных вод требует строжайшего контроля качества воды и бдительного внимания к рискам для здоровья (ВОЗ, 2006b).

Субрегион Центральной Азии подвергается риску дефицита водных ресурсов, по причине чрезмерного водопотребления сельскохозяйственным сектором, где забор воды на ирригационные нужды в среднем ежегодно составляет 12 294 кубических метра на гектар (ФАО, 2013d), в сравнении с глобальным среднегодовым показателем 7 700 кубических метров на гектар (ФАО, 2011a). Эта разница частично обусловлена высоким содержанием солей в почвах региона (Murray-Rust и др., 2003 г.), нуждающихся в промывке с интенсивностью 3 000—3 500 кубических метров на гектар после сбора урожая, причем необходимая частота такой промывки может достигать двух или четырех циклов для наиболее засоленных участков. В результате, показатели эффективности водопользования в данном субрегионе являются одними из самых низких в мире («EuropeAid», 2010 г.).

Доступность возобновляемых водных ресурсов представляет собой главный фактор, сдерживающий развитие растениеводства в панъевропейском регионе (Murray-Rust и др., 2003 г.). Несмотря на то, что общая региональная тенденция предполагает незначительное снижение уровня осадков по Центральной Азии в целом (МГЭИК, 2014b; Lioubimtseva и Henebry, 2009 г.), вблизи крупных оазисов наблюдается противоположная картина, в связи с расширением орошаемых площадей (Pielke и др., 2007 г.). По прогнозам, в регионе

ожидается умеренное увеличение, приблизительно на 10 процентов (Kirilenko и др., 2009 г.; Micklin, 2007 г.), или небольшое сокращение осадков. Повышенные температуры, с большой долей вероятности, окажут свое воздействие на скорость таяния ледников в горных массивах Тянь-Шаня и Памира, тем самым увеличивая сток рек Сырдарья и Амударья, что потенциально может скомпенсировать растущие потребности в водных ресурсах на нужды ирригации, обусловленные повышением температуры (Micklin 2007 г.). Однако, сток этих рек станет резко сокращаться с началом засушливого сезона, как только ледники превысят свой потенциал восполнения объемов ледовой массы (Micklin, 2007 г.; Stern, 2007 г.). Расчетное снижение речного стока к 2050 году, согласно прогнозам, составит 7—15 процентов по Амударье и 5 процентов по Сырдарье (Sehring и Diebold, 2012 г.).

2.6.3 Многогранная проблематика водных ресурсов, особенно в трансграничных речных бассейнах

На фоне изменения климата, управление трансграничными водными ресурсами станет еще более сложным процессом, поскольку все изменения в водопользовании и природных условиях на любом участке течения реки или в любой точке подземного бассейна окажут влияние на доступность воды и качество водных ресурсов для всех прочих пользователей данного речного бассейна. Водопользование по секторам – под влиянием изменения климата, факторов социально-экономического развития и других политически значимых аспектов – вероятнее всего окажет более существенное воздействие на общую ситуацию с водными ресурсами и объемами стока, чем непосредственно само изменение климата, при том, что изменение климата, согласно прогнозам, будет усугублять эту тенденцию. Что касается гидроэнергетики, несмотря на то, что производство гидроэлектроэнергии потенциально очень существенно влияет на режимы сбросов, этот сектор, как таковой не потребляет воду (ЮНЕП-DHI и ЮНЕП, 2016 г.). Одним из аспектов этого процесса является водно-энергетический нексус (*См....96*).

Анализ истории конфликтов и сотрудничества в сфере водных ресурсов трансграничных бассейнов свидетельствует о том, что при отсутствии необходимого институционального потенциала, некоторые политические, социально-экономические и физические обстоятельства способны обострять ситуацию и увеличивать риск возникновения напряжения в водно-политических отношениях по вопросам развития бассейна (Wolf и др., 2003 г.). Решающее значение имеет наличие соглашений по трансграничному взаимодействию между соседствующими странами, а управление водными ресурсами требует координации целого спектра политических, правовых и институциональных вопросов, урегулирования информационных подходов и финансовых договоренностей (Petersen-Perlman и Wolf, 2015 г.). Основополагающими принципами такого взаимодействия являются равноправное и рациональное использование ресурсов, ненанесение существенного вреда, охрана окружающей среды и сбережение экосистем, сотрудничество, включая обмен информацией, уведомления о планируемых мероприятиях и консультации, мирное урегулирование спорных вопросов. Эти принципы получили глобальное признание как основы международного водного законодательства, и официально закреплены в действующих международных конвенциях, соглашениях и договорах, включая Конвенцию об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер («Водная конвенция ЕЭК ООН»), Конвенцию ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков и Рамсарскую конвенцию о водно-болотных угодьях. Водная конвенция ЕЭК ООН, в настоящее время открытая для присоединения, и Конвенция ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков содержит все вышеперечисленные принципы.

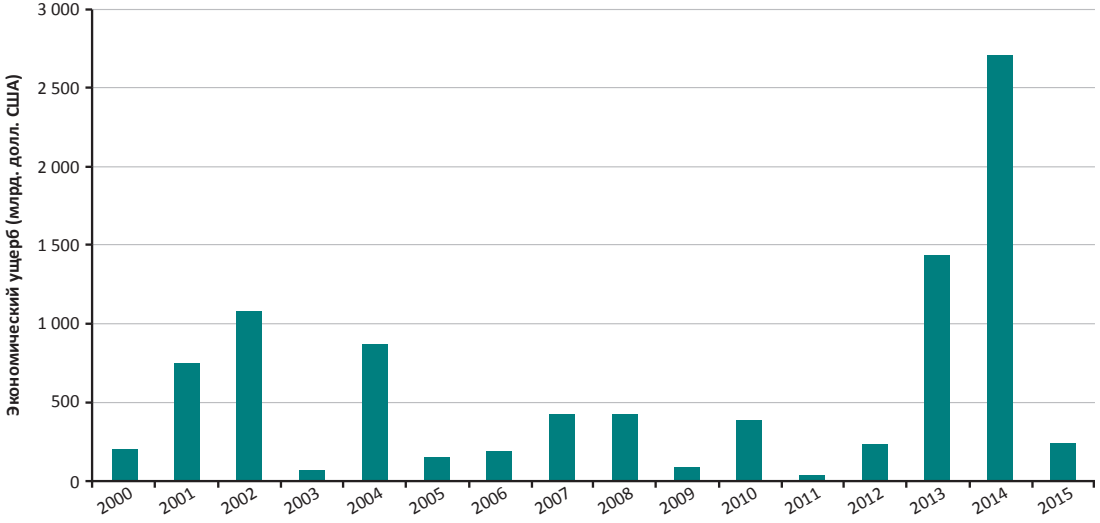
2.6.4 Изменение частоты и интенсивности экстремальных природных явлений

Наводнения и засухи способны серьезно воздействовать на здоровье и безопасность человека (EAOC, 2012c). Согласно прогнозам,

Наводнение 2013 года в старой части города Хайдельберг, Германия
Фото: Shutterstock/EQRoy

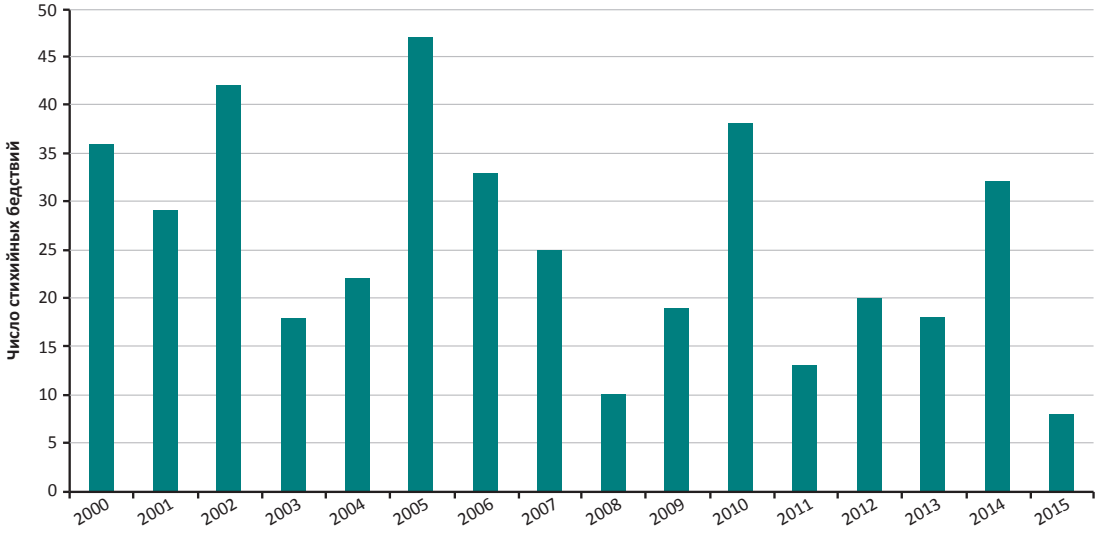
изменение климата повлечет за собой повышение риска наводнений и засух в панъевропейском регионе. Согласно данным, собранным в Международной базе данных о чрезвычайных ситуациях EM-DAT (Guha-Sapir и др., 2016 г.) (Рисунок 2.6.2), в период с 2000 по 2014 год в панъевропейском регионе произошло 337 речных, ливневых и прибрежных паводков и наводнений. В результате этих наводнений погибло более 1 500 человек, пострадало более 7 миллионов человек и был причинен ущерб более чем на 88 млрд. долл. США. Наибольшее число погибших (172 смертей) было зарегистрировано в результате ливневого разлива, обрушившегося на поселок в Российской Федерации с населением 31 410 жителей в 2012 году, наибольшее число пострадавших (1,6 млн) от наводнения было зарегистрировано в Сербии в мае 2014 года. Самое недавнее наводнение, повлекшее за собой наиболее значительный финансовый ущерб от разового бедствия на сумму порядка 14,73 млрд. долларов США, было зарегистрировано в Австрии, Германии и Чешской Республике, и продолжалось с конца мая по середину июня 2013 года. По данным

Рисунок 2.6.2: Последствия наводнений в панъевропейском регионе а) экономический ущерб, б) число стихийных бедствий, в) число пострадавших

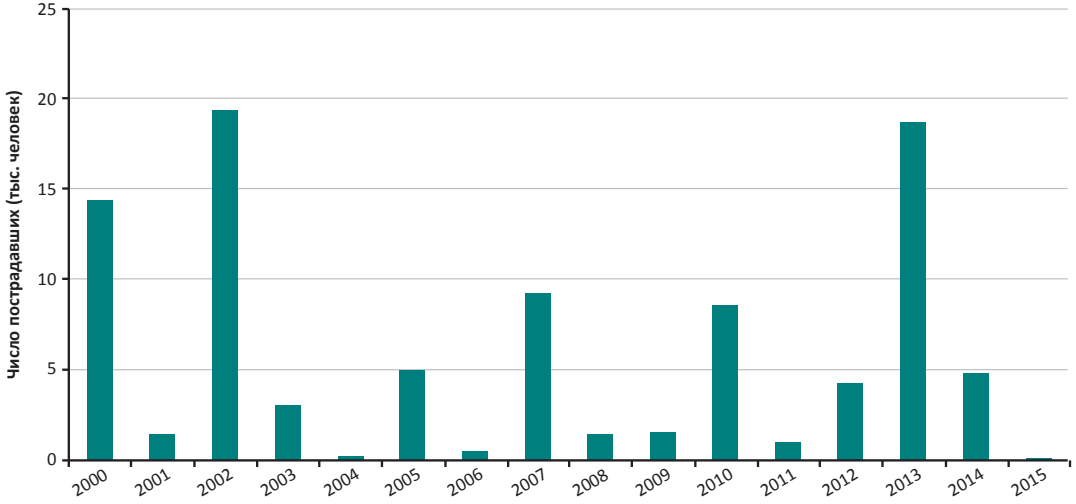


Источник: Guha-Sapir и др., 2016

(b)



(c)



Источник: Guha-Sapir и др., 2016

EM-DAT, это наводнение привело к гибели 23 человек, пострадали дома приблизительно 1,3 миллиона местных жителей.

Директива ЕС по оценке и управлению рисками наводнений предписывает осуществлять оценку рисков и опасности наводнений и планировать мероприятия по устранению последствий наводнений посредством картирования районов, подверженных серьезным затоплениям, и людей, проживающих в таких районах и уязвимых к воздействию стихии, а также разрабатывать планы по управлению рисками в случаях наводнений, на основании тесного сотрудничества между странами-участниками ЕС.

В отличии от наводнений, которые могут образоваться за кроткий период времени, засухи обычно становятся результатом низкого уровня осадков на протяжении нескольких месяцев или лет. По этой причине найти достоверные данные, характеризующие долгосрочные тенденции формирования засух достаточно сложно (EAOC, 2012d). Spinoni и др., (2015 г.) собрали данные по наиболее серьезным засухам (метеорологическим и гидрологическим) за период с 1950 по 2012 год. Проведенный анализ показал, что наиболее высокая частота и интенсивность засух наблюдалась в Западной и Южной Европе с 1991-2000 гг.; особенно пострадал Средиземноморский регион. Далее, авторы отметили незначительное, но продолжающееся увеличение площади областей Европы, подверженных засухам, наблюдавшееся с 1980-х годов. База данных EM-DAT сообщает о 25 случаях засухи, имевших место в панъевропейском регионе в период с 2000 по 2015 год, последствия которых затронули 8,67 миллиона человек и причинили ущерб на общую сумму в 9 млрд. долл. США (Guha-Sapir и др., 2016 г.; Below и др., 2007 г.). По результатам небольшого продольного исследования, которое проводилось в Великобритании в 1998 году, было установлено, что физические последствия наводнений наблюдались у 60 процентов опрошенных на протяжении, в среднем, 12 месяцев после событий, между тем, психологические последствия отмечались у 75 процентов респондентов, а длительность их проявлений оказалась вдвое больше (Jakubicka и др., 2010 г.).

2.6.5 Качество воды в окружающей среде: региональные различия и нужды

Сточные воды вносят существенный вклад в деградацию качества воды и, таким образом, представляют серьезный риск для здоровья человека и экосистем. По данным на 2010 год, Западная и Центральная Европа производят примерно 50 000 миллионов кубических метров сточных вод в год – с 2000 года, этот показатель снизился на 11 процентов (Flörke и др., 2013 г.). Для сравнения, в других субрегионах Европы, напротив, отмечалось увеличение объемов сточных вод, приблизительно на 18—48 процентов. Изменения в объемах сточных вод являются результатом изменений в использовании пресной воды и числа новых подключений к сетям водоснабжения. Нарушение целостности систем канализации может приводить к инфильтрации или эксфильтрации, в зависимости от уровня грунтовых вод. Эксфильтрация сточных вод может вызвать загрязнение грунтовых вод, ставя под угрозу их запасы, востребованные для потребления человеком, особенно в больших городах. Инфильтрация способствует разбавлению сточных вод и ведет к пропорциональному увеличению нагрузки загрязнителей, попадающих в окружающую среду.

В регионе Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии наблюдается тенденция к увеличению объемов сточных вод и, следовательно, загрязнению водных ресурсов; по мере роста городского населения, растет материалоемкость, и многократно увеличиваются объемы непрошедших очистку сточных вод. Дополнительным фактором является нехватка и износ очистных сооружений.

В среднем, почти 100 процентов городского населения и 85 процентов жителей сельской местности имеют доступ и пользуются улучшенными

Наводнение в декабре 2015 года, река Уз, г. Йорк, Великобритания
Фото: Shutterstock/Phil MacD Photography

источниками питьевой воды по всему панъевропейскому региону, при этом степень доступа ниже в сельских районах Центральной Европы (38 процентов) и Центральной Азии (77 процентов).

В отношении сбора и переработки сточных вод, ситуация разнится по всему панъевропейскому региону. На 2010 год, более 90 процентов населения Западной Европы и Израиля было подключено к централизованной системе канализации, оснащенной очистными сооружениями, что является улучшением по сравнению с 2000 годом, когда аналогичный показатель составлял 85 процентов (Рисунок 2.6.3). Лишь 1—2 процента хозяйственно-бытовых стоков не проходило очистку и сбрасывалось в окружающую среду без обработки.

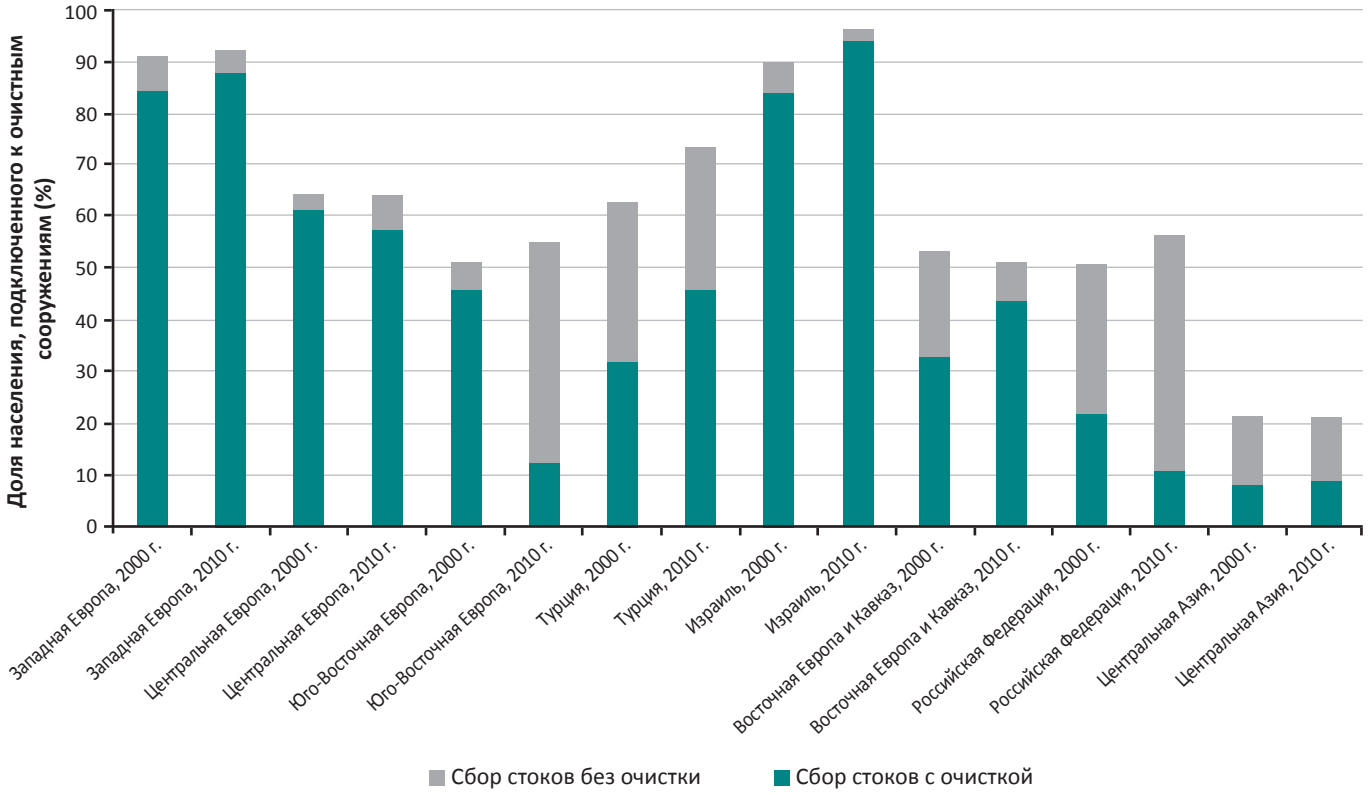
Для сравнения, по данным на 2010 год, доля населения, подключенного к системе канализации, оснащенной очистными сооружениями была самой низкой в Центральной Азии и Юго-Восточной Европе, составляя 9 и 13 процентов, соответственно. Несмотря на то, что число подключений к системе канализации и очистных сооружений в Юго-Восточной Европе за последнее десятилетие выросло, 43 процента хозяйственно-бытовых стоков по-прежнему сбрасывается в открытые водоемы без предварительной очистки. В субрегионах

Городские очистные сооружения на 165 000 жителей, вид с воздуха; г. Пльзень, Чешская Республика
Фото: Shutterstock/Kletr

Восточной Европы и Кавказа, на 2010 год лишь 7 процентов от объема собираемых сточных вод не проходило очистку, что является улучшением по сравнению с аналогичным показателем 2000 года, когда он составлял 32 процента.

В Российской Федерации наблюдается тенденция снижения объемов сбора и очистки сточных вод, по причине отсутствия надлежащей инфраструктуры. Только 12 процентов населения было подключено к системе канализации, оснащенной очистными сооружениями, по состоянию на 2010 год, в то время как наибольшая доля населения была подключена к системе канализации без очистки стоков. В целом, несмотря на то, что больший объем сточных вод стал собираться в коллекторы, только малая часть населения была подключена к очистным сооружениям.

Рисунок 2.6.3: Доля населения, подключенного к системе канализации и очистным сооружениям в 2000 и 2010 гг., по субрегионам панъевропейского региона

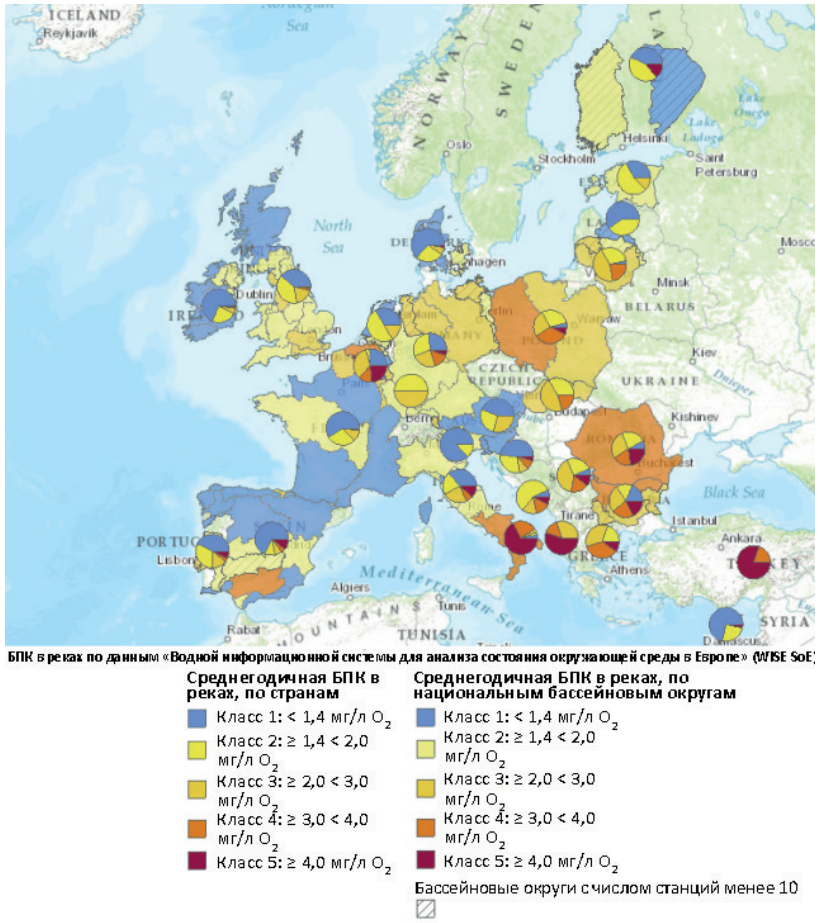


Источник: ВОЗ и ЮНИСЕФ, 2014 г.

Также в регионе актуальна проблема органического загрязнения, чему существует множество различных причин. Основным источником органического вещества в реках являются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, а также отходы животноводства, сбрасываемые в пресноводные водоемы без надлежащей очистки. В этом контексте, сбор сточных вод и их очистка являются ключевыми элементами мер по сокращению органического загрязнения, и таким образом способствуют улучшению качества воды в водных объектах.

Биохимическая потребность в кислороде (БПК) является мерой потенциала органической материи истощать дефицитные запасы кислорода, содержащегося в воде (ЕАОС, 2015а). В период с 1992

Рисунок 2.6.4: Средняя годовая концентрация БПК (миллиграммов на литр) на 2010 год по измерениям станций мониторинга речных вод Европейской сети информации и наблюдения за окружающей средой «EIONET» за период с 1993 года



Источник: WISE, 2015 г.

по 2012 г., этот показатель в европейских реках только снижался, наглядно отражая улучшения в очистке сточных вод. В 2010 году, наиболее высокая концентрация БПК была зарегистрирована в субрегионах Центральной и Юго-Восточной Европы, где очистка сточных вод еще не осуществляется на достаточно высоком уровне (Рисунок 2.6.4). Значительные объемы органических загрязнителей представляют собой потенциальную угрозу для здоровья водных экосистем и человека. Тем не менее, в данных субрегионах были достигнуты определенные улучшения, и ныне концентрация БПК в реках находится на самом низком для субрегионов уровне.

Частота месяцев в году, когда в крупных реках Центральной Азии регистрировался высокий уровень БПК, в период с 2008 по 2010 годы, показана на рисунке 2.6.5. Высокие уровни БПК наблюдаются в реках вниз по течению от больших городов, где они вызваны сбросом хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, обычно содержащих большие объемы биоразлагаемых веществ. Увеличение концентрации БПК в крупных речных артериях и притоках является наглядным результатом низкой эффективности работы очистных сооружений (ЕЭК ООН, 2010 г.).

Температура воды представляет собой еще один параметр, воздействующий на химические и биологические процессы и физические свойства рек и озер. Она играет ключевую роль, оказывая воздействие на здоровье водной фауны и флоры, посредством происходящих под влиянием температуры изменений в эпидемиологии заболеваний (Karvonen и др., 2010 г.), а также способствует, например, цветению цианобактерий и развитию очагов низкой концентрации кислорода, в сочетании с высокой концентрацией питательных веществ (ЕАОС, 2010c). Согласно имеющимся данным, температура воды в крупных европейских реках выросла за последние сто лет на 1—3°C (ЕАОС, 2012a), причем статистика по некоторым временным интервалам указывает на общую тенденцию потепления воды в реках и озерах Европы на

Рисунок 2.6.5: Частота возникновения высоких уровней БПК по различным участкам рек Центральной Азии за период 2008—2010 гг.

Высокий уровень БПК означает концентрации, превышающие 8 миллиграмм на литр, в определенные месяцы года.
Источник: ЮНЕП, 2016 г.

0,05—0,8 °C за десятилетие (Dabrowski и др., 2004 г.; George & Hurley и др., 2004 г.) (См....97). Глобальное потепление, с большой долей вероятности, вызовет изменение температуры в пресноводных системах, и хотя повышенная температура может вызвать рост заболеваемости некоторыми трансмиссивными болезнями, прогнозы в отношении будущих тенденций развития переносчиков болезней, представляющих угрозу для здоровья человека, остаются очень неопределенными (EAOC, 2010c; Hunter 2003 г.).

2.6.6 Реки, озера и водохранилища: пути распространения загрязнений сельскохозяйственными удобрениями и химикатами

На сегодняшний день воды в ЕС чище, чем 25 лет назад, при этом, по данным на 2015 год, около 53 процентов открытых водоемов находятся в хорошем состоянии с точки зрения экологии. Однако, 48 процентов европейских вод подвергаются морфологическому давлению, которое влечет за собой ряд негативных последствий (ЕК, 2015c). В целом, средние уровни фосфатов и нитратов в реках снизились на 57 и 20 процентов, соответственно, в период 1992 и 2011 годов (EAOC, 2014d). В основном, это отражает улучшения, достигнутые за счет реализации Директивы ЕС по очистке городских сточных вод, а также планомерного снижения содержания фосфора в моющих средствах, нежели чем мер, реализованных в рамках Директивы ЕС по нитратам сельскохозяйственного происхождения, которые ставят своей целью сокращение применения нитратов в сельскохозяйственном производстве на европейском и национальном уровне.

Воздействие конкретных мероприятий на качество воды иногда неочевидно, по причине временных задержек, которые объясняются специфическими путями и механизмами передачи загрязнений, и характеристиками водоносных пластов почвы (Jackson и др., 2008 г.). В отличие от диффузных источников, где накопление нитратов в

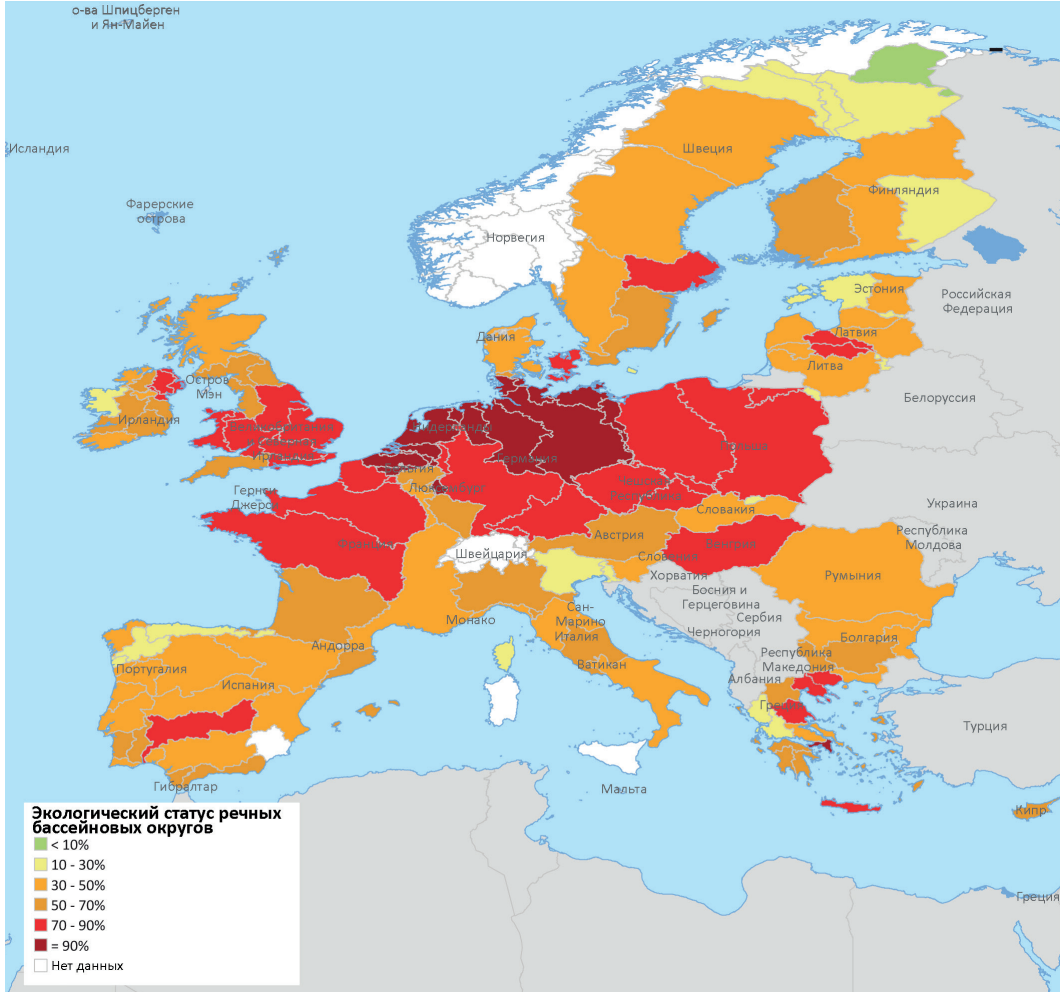
почве и водоносных пластах играет свою роль, выбросы из точечных источников поступают напрямую в открытые водоемы. В этой связи, снижение выбросов из точечных источников загрязнений возможно измерить незамедлительно, в отличие от диффузных источников. В целом, концентрация нитратов в реках продолжает оставаться ниже порогового показателя, составляющего 50 миллиграммам на литр (См....98), однако ее уровень по-прежнему достаточно высок, чтобы вызывать эвтрофикацию прибрежных вод. Тем не менее, многие балансовые реки и озера стран ЕС-27 находятся в неудовлетворительном состоянии и не отвечают экологическим целям Водной рамочной директивы ЕС, вследствие бремени загрязнений от интенсивного сельскохозяйственного производства и агломерации населения (Рисунок 2.6.6)

В 2009 году, лишь 43 процента водных объектов находились в хорошем/отличном экологическом состоянии, причем ожидаемое увеличение на 10 процентов к 2015 году (до 53 процентов, соответственно) представляет собой незначительное улучшение здоровья водных экосистем. Несмотря на общее снижение уровня азота в сельском хозяйстве, его показатели по-прежнему высоки в отдельных странах, в особенности в низовьях Западной Европы (Рисунок 2.6.7). ЕАОС отмечает большое число водных объектов, где диффузное загрязнение всё еще оказывает серьезную экологическую нагрузку, а страны-члены ЕС называют загрязнения сельскохозяйственного происхождения одной из главных проблем в 90 процентах планов управления речными бассейнами (Farmer и др., 2012 г.).

Фосфор является важным питательным элементом для водных организмов, но поскольку он является ограничивающим фактором, его выбросы из антропогенных источников повышают уровни концентрации фосфора в поверхностных в одоемах и приводят к эвтрификации. В действительности, суммарная нагрузка фосфора, переносимая водными потоками в озера и водохранилища Европы варьируется от 2 до 10 кг на квадратный километр водосборной площади в год (Рисунок 2.6.8). Содержание антропогенного фосфора особенно велико на водозаборах, при этом значительная нагрузка за счет выбросов из антропогенных источников была выявлена в Куйбышевском водохранилище (83 процента) и Чудско-Псковском озере (60 процентов). В данном случае, основными источниками загрязнений считаются хозяйственно-бытовые сточные воды, промышленные удобрения и отходы животноводства (навоз). Доля фосфорной нагрузки бытового происхождения особенно высока в Онежском озере; в прочих водоемах, на долю удобрений (промышленных и навоза) приходится до 50 процентов от общего бремени загрязнения. Однако ситуация меняется с течением времени. Концентрации фосфора в озерах Восточной Европы и Центральной Азии существенно сократились после развала Советского Союза (ЮНЕП, 2016 г.) (Вставка 2.6.1: Аральское море) по причине массового сокращения использования сельскохозяйственных удобрений. С другой стороны, фосфорная нагрузка в водоемах Западной Европы сократилась, во многом, благодаря улучшению очистки сточных вод и снижению концентрации фосфатов в бытовых стоках, достигнутых за счет реализации Директивы ЕС по очистке городских сточных вод.

За последние 30 лет были достигнуты значительные улучшения химического состояния водных объектов, однако в отношении приоритетных веществ, определенных Водной рамочной директивой ЕС, ситуация не такая однозначная (ЕАОС, 2012е). Статус большого числа водоемов (около 40 процентов), остается неопределенным ввиду отсутствия мониторинга, однако состояние примерно 10 процентов поверхностных водных объектов Европы считается неудовлетворительным по причине химического загрязнения. С точки зрения бассейнового управления, сложность представляют новые загрязнители, в частности, многие новейшие галогенорганические вещества, включая перфторированные соединения, бромированные антипирены, некоторые фармацевтические препараты человеческого и ветеринарного назначения, альтернативные биоциды против

Рисунок 2.6.6: Доля балансовых речных и озерных водных объектов по различным речным бассейновым округам стран ЕС-27, характеризующихся неудовлетворительным экологическим состоянием или потенциалом



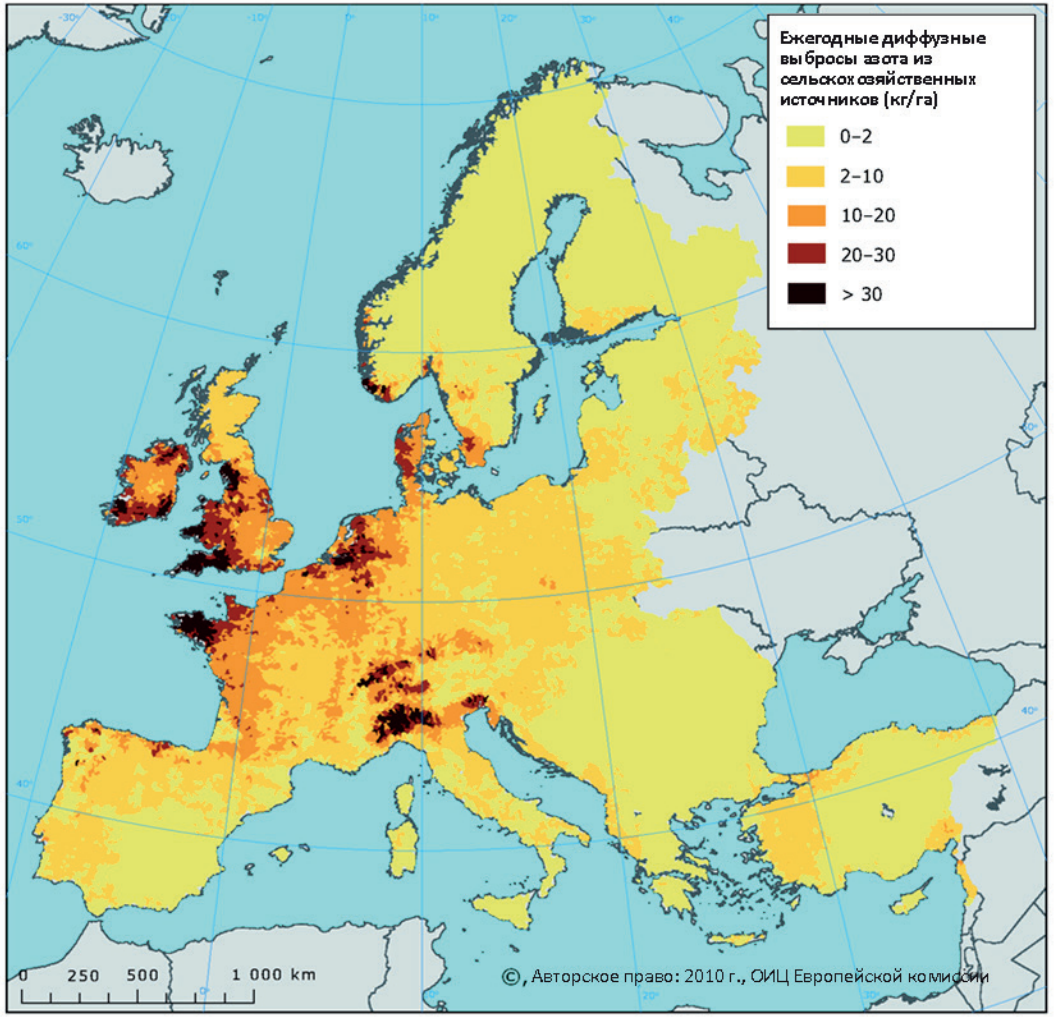
Источник: ЕАОС, 2015р

Химический состав вод в Европейском Союзе, в целом, улучшается, при этом сокращается нагрузка загрязнений из точечных источников, в частности, благодаря реализации Директивы ЕС по очистке городских сточных вод, однако прогресс в сокращении диффузного загрязнения продвигается более медленными темпами.
Фото: Shutterstock/Photodiem

обрастания, компоненты продуктов личной гигиены, пластмассы и пластификаторы, которые обнаруживаются практически во всех панъевропейских морях. Эта серьезная проблема заслуживает особого внимания, в частности, по вопросу химических веществ, разрушающих эндокринную систему (ХВРЭС). Повышение концентрации ХВРЭС было замечено в ливневых водах рек во время сильных осадков (Jonkers и др., 2009 г.; Boyd и др., 2003 г.), что обуславливается переполнением резервуаров очистных сооружений и возможным поднятием взвеси ХВРЭС из донных отложений. Высокие концентрации ХВРЭС в реках также могут накапливаться по причине недостаточного разбавления в периоды маловодья (Cladière и др., 2014 г.; Johnson, 2010 г.). Оба эти фактора способны в будущем оказать влияние на возможность обеспечения питьевой водой многих населенных пунктов. Предельно допустимая концентрация приоритетных (опасных) субстанций устанавливается Директивой ЕС по стандартам качества окружающей среды, целями которой являются охрана водной среды и снижение риска для здоровья человека (*См....99*).

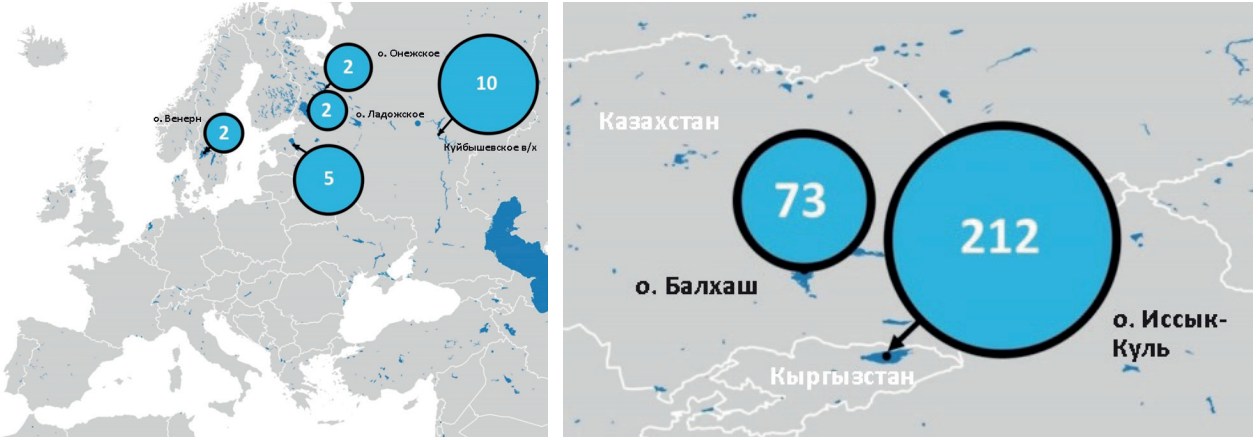
Основная проблема с нитратами в Европейском Союзе вызвана проникновением их в подземные воды (ввиду их высокой растворимости). Связанные с этим риски для здоровья, в первую очередь, относятся к потенциально вредоносному воздействию нитратов на новорожденных. В 2009 году, химический статус примерно 25 процентов всех подземных водных объектов в Европе характеризовался как плохой, из-за превышения допустимых пределов концентрации нитратов (EAOC, 2012e). Для более чем 50 процентов этих подземных водных резервуаров, основной проблемой было повышенное содержание нитратов, значительная доля которых поступала с сельскохозяйственных земель в густонаселенных регионах водосбора (Colombo и др., 2015 г.; Grizzetti и др., 2015 г.), за ними следуют вещества, включенные в Приложение II к Директиве по грунтовым водам (прочие распространенные загрязнители грунтовых вод) (34 процента) и пестициды (20 процентов) (EAOC, 2012e).

Рисунок 2.6.7: Ежегодные диффузные выбросы азота из сельскохозяйственных источников (в килограммах на гектар) в пресную воду, 2009 г.



Источник: Bouraoui и др., 2011 г.

Рисунок 2.6.8: Средние показатели совокупной фосфорной нагрузки на единицу площади водосбора (в килограммах на квадратный километр в год) крупных озер и водохранилищ Европы (слева) и Центральной Азии (справа)



Источник: ЮНЕП, 2016 г.

Вставка 2.6.2: Загрязнение бассейна реки Дунай питательными веществами

В 2015 году была принята новая редакция Плана по управлению бассейном реки Дунай, с целью пересмотра оценки:

1) основных факторов давления на речные бассейны;
2) информации о статусе водных ресурсов и достигнутого прогресса;
3) дальнейших действий, взаимосогласованных со странами Дунайского бассейна (МКОРД, 2015 г.).

С точки зрения загрязнения бассейна реки Дунай питательными веществами, диффузное загрязнение является доминирующим фактором, составляя 84 процента (содержание общего азота) и 67 процентов (содержание общего фосфора) от общего объема выбросов из сельскохозяйственных источников (содержание общего азота: 42 процента, содержание общего фосфора: 28 процентов) и городских водохозяйственных систем (содержание общего азота: 25 процентов, содержание общего фосфора: 51 процент). Подземные воды (грунтовый и подповерхностный сток) представляют собой основной путь переноса азота, доля которого составляет 54 процента. Что касается общего фосфора, его наибольшие выбросы обуславливает эрозия почвы (32 процента) и городские сточные воды (18 процентов). Тем не менее, следует подчеркнуть, что на общие выбросы из точечных источников значительно влияет сброс неочищенных сточных вод и выбросы средних и крупных агломераций населения, не прошедшие очистку от питательных веществ.

В Центральной Азии, наиболее серьезной проблемой является минерализация или засоление поверхностных и грунтовых вод, в результате интенсивного орошаемого земледелия и сбросов жидких отходов из муниципальных и промышленных систем канализации. В конце 1960-х годов, минерализация воды не превышала 1 грамм на литр (г/л) даже в низовьях рек (Sokolov, 2009 г.). Уровень минерализации вод в реке Сырдарья составляет от 0,45 до 0,6 г/л в верховьях, увеличивается до показателя 1,1—1,4 г/л в среднем течении (исключение составляет Ферганская долина) (Valentini 2004 г.), и достигает отметки 3 г/л в низовьях реки (НИЦ МКВК, 2011 г.). По причине неудовлетворительного состояния дренажных систем, практически повсеместно наблюдается поднятие уровня грунтовых вод и их загрязнение солями и прочими минералами (Mukhamedzhanov и Nerozin, 2008 г.; Mukhamedzhanov, 2007 г.; Baknell, 2003 г Показатель общей минерализации варьируется от 0,5 г/л до 6 г/л. В некоторых районах регистрируется минерализация питьевой воды до 3,5 г/л, несмотря на то, что максимально допустимая концентрация, установленная правительством Республики Узбекистан, составляет 1 г/л (Small и др., 2001 г.). Примерно 65 процентов проб питьевой воды, собранных в Каракалпакстане, не соответствовали стандартам (Small и др., 2001 г.). Другая проблема – заболачивание земель – приводит, помимо снижения урожайности сельскохозяйственных культур, к бактериальному и химическому (пестицидами) загрязнению подземных источников питьевой воды, создает высокий риск вспышек гепатита и сыпного тифа (Baknell 2003 г.). Тем не менее, объем загрязнений, сбрасываемых в пресноводные водоемы, за последнее десятилетие стабилизировался и даже понизился в некоторых странах, однако качество вод продолжает ухудшаться по причине неустойчивого водопользования, а также в связи с восстановлением производственных мощностей (ЕЭК ООН, 2012 г.).

2.6.7 Политические ответные меры

На национальном и международном уровне существует множество систем руководства политиками по устойчивому управлению ресурсами пресной воды, которые направляют процесс разработки политик для панъевропейского региона в этой сфере. Здесь, однако, имеют место трудности реализации, которые сильно различаются по странам, речным бассейнам и конкретной проблематике управления ресурсами пресной воды. Несмотря на то, что самые острые проблемы сконцентрированы лишь в нескольких «горячих точках», практически все регионы Европы всё еще испытывают серьезные проблемы в отношении охраны экологического равновесия пресноводных водоемов и нагрузки загрязнений питательными веществами. Эти проблемы можно решить исключительно посредством улучшения координации различных политических мер, направленных на сохранение биоразнообразия, улучшение практик землепользования, управления системами сельского хозяйства, энергетики и пресной воды, а также контроль химических веществ и отходов. Острые проблемы, связанные с распределением водных ресурсов, например, в Центральной Азии и Южной Европе, следует урегулировать путем интенсификации сотрудничества между странами одного бассейна и соответствующих водосборов. Это представляется особенно затруднительным в тех водосборных бассейнах, где Водная рамочная директива ЕС и другие системы руководства водными политиками не создают необходимых политических рычагов, а глобальные многосторонние природоохранные соглашения, в настоящее время, предоставляют лишь рекомендации общего характера; в частности, распределение водных ресурсов является темой Рабочей программы Водной конвенции ЕЭК ООН.

Система разработки и руководства политиками по пресной воде в панъевропейском регионе состоит из трёх уровней и является весьма сложной по своей структуре, не в последнюю очередь в силу того,

Река Рейн – это трансграничная водная артерия, пересекающая Бельгию, Францию, Германию, Нидерланды и Швейцарию
Фото: Shutterstock/Yurchyks

что сам регион включает порядка 120 международных водосборных бассейнов (См....100).

Во-первых, большинство существующих международных рамочных соглашений являются двусторонними или многосторонними, при этом они распространяются на отдельно взятые международные речные, озерные бассейны, или бассейны подземных водотоков. Наиболее всеобъемлющие и детально проработанные документы имеются для речных бассейнов Дуная и Рейна. Ввиду отчетливо выраженной трансграничной проблематики, связанной с речным судоходством, дефицитом водных ресурсов, наводнениями и загрязнением, некоторые бассейновые режимы этих рек складывались на протяжении многих десятилетий, что особенно характерно для Западной Европы, другие же сформировались относительно недавно, как, например, в Центральной Азии.

Во-вторых, в ЕС была создана комплексная международная система управления запасами пресной воды, опирающаяся на Водную рамочную директиву ЕС, направляющую и организующую процесс выработки политик в водном секторе, а также на ряд других, более специфических директив. В их число входит, например, Директива по очистке городских сточных вод и Директива по нитратам 1991 года, Директива по качеству питьевой воды 1998 года, Директива по интегрированному предотвращению и контролю загрязнений 1996 года, рассматривающая вопросы выбросов от крупных промышленных предприятий, и Директива по наводнениям 2007 года. Водная рамочная директива ЕС особо акцентирует внимание на концепции интегрированного управления водными ресурсами в масштабе бассейнового водосбора, и, таким образом, содействует более эффективной институционализации мер экологического управления, подобных тем, которые сложились для бассейна реки Рейн в 1970-х годах. В дополнение к Программе оценки водных ресурсов ЮНЕСКО, Водная рамочная директива ЕС и Европейская сеть информации и наблюдения за окружающей средой «EIONET» ЕАОС, в частности, создают наиболее детально проработанную и согласованную рамочную структуру мониторинга систем пресной воды в трансграничном контексте.

В-третьих, несколько МПС глобального уровня и Водная рамочная директива ЕС определяют основополагающие принципы международного управления ресурсами пресной воды. Одним из примеров МПС является Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер («Водная конвенция ЕЭК ООН»). Это и другие глобальные МПС, по своей сути, закрепляют практические подходы, выработанные в речных бассейнах Западной Европы в последние десятилетия, например, создание систем мониторинга в масштабах бассейнов рек, прозрачный обмен достоверными данными. Эти подходы способствовали разрешению спорных трансграничных вопросов распределения и загрязнения водных ресурсов. Они также служат отправными точками и помогают тем частям панъевропейского региона, в которых работа по созданию международных пресноводных бассейновых

институтов была начата относительно недавно, и такие процессы по-прежнему сталкиваются с определенными трудностями, например, в Центральной Азии и Южной Европе. Более эффективный мониторинг и обмен данными, в сочетании с улучшением доступа гражданского общества к процессам выработки политик и их осуществления, играют ключевую роль в укреплении мер водной политики на местном и национальном уровне, и улучшения координации выработки политик на различных уровнях, от местного до панъевропейского.

В тех частях панъевропейского региона, где системы руководства на бассейновом уровне пока недостаточно хорошо развиты, например, в Центральной Азии, средства разрешения вопросов распределения и загрязнения трансграничных водных ресурсов предусматривают международные природоохранные соглашения. На примерах бассейнов рек Сырдарья и Амударья, или Тигр и Евфрат, также становится очевидно, что данные глобальные инструменты способны служить лишь ограниченными рычагами влияния в ситуациях, когда между странами одного бассейна возникают политические конфликты. В большинстве случаев, таким странам приходится самостоятельно решать подобные проблемы, иногда заручаясь технической и финансовой поддержкой других стран и международных институтов, например, Водной конвенции ЕЭК ООН, ОЭСР, ОБСЕ, Всемирного банка или Европейского Союза.

Улучшение качества данных и прозрачность процессов также являются необходимыми условиями разумного применения рыночных инструментов, и укрепляют местные и трансграничные механизмы распределения ответственности. Они также представляют собой важные первые шаги в направлении решения вопросов распределения и загрязнения трансграничных водных ресурсов, связанных с потребительскими и рациональными практиками водопользования, загрязнением в результате промышленной, сельскохозяйственной или горнодобывающей деятельности. Дальнейшее развитие панъевропейских рамочных структур руководства политиками и систем мониторинга на основе Водной конвенции ЕЭК ООН и Протокола по проблемам воды и здоровья, Водной рамочной директивы ЕС, сети «EIONET» ЕАОС и Глобальной системы мониторинга окружающей среды ЮНЕП (ГСМОС/Вода) может помочь сократить существующие в регионе различия в бассейновом управлении.

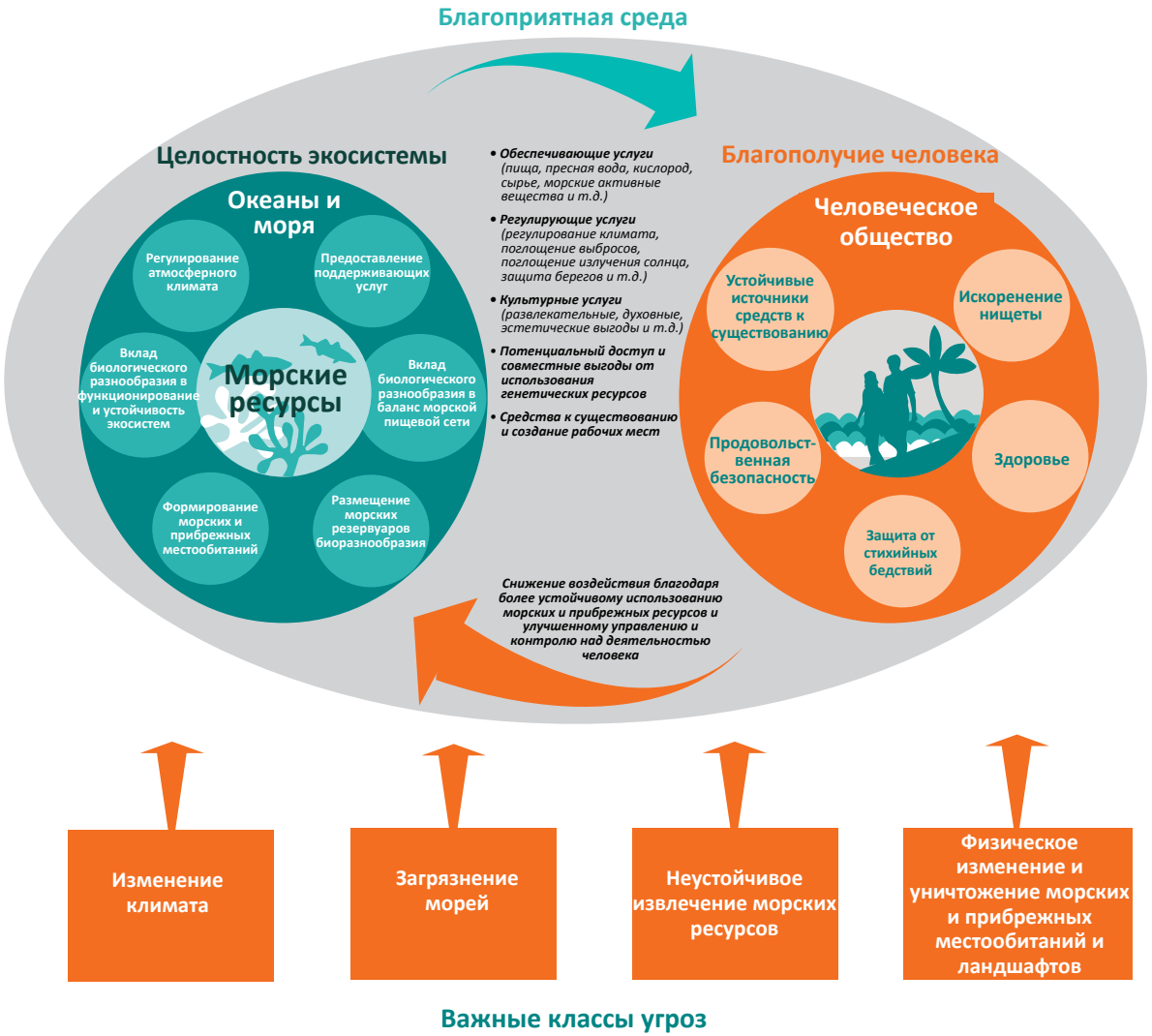
Развивая тему, Декларация «Рио+20» отводит водным ресурсам роль одного из ключевых элементов устойчивого развития, особо подчеркивает необходимость уменьшения загрязнения водных ресурсов, улучшения качества воды и снижение непродуктивных потерь. В Повестку дня в области устойчивого развития до 2030 года включена конкретная цель по воде, предусматривающая задачи по управлению водными ресурсами, водоснабжению и санитарии, а также качеству воды (ООН, 2015b) (**См....101**).

2.7 Прибрежные зоны, моря и океаны

Главные тезисы: Прибрежные зоны, моря и океаны

- Многие морские экосистемы Европы уязвимы перед экологическими, экономическими и социальными факторами, подвергаются неустойчивой эксплуатации и риску необратимого ущерба в результате человеческой деятельности и глобального изменения климата. В этой связи, назрела необходимость разработки дополнительных политик во исполнение обязательств, принятых на национальном и международном уровне, за счет реализации которых будет достигнуто снижение воздействия на моря и океаны региона, и обеспечена их экологическая и экономическая устойчивость.
- За последние десятилетия в европейских Атлантических водах, на Северном и Балтийском морях был сокращен чрезмерный отлов рыбы, что подтверждает, что эффективная реализация политик и сопутствующие улучшения могут привести к положительным результатам. Новая Общая политика в области рыболовства, совместно с действующими инструментами управления и регулирования, должна обеспечить снижение разрушительного действия рыболовной отрасли на экологию в европейских океанах и морях, сохраняя ее долгосрочную устойчивость и обеспечивая последовательное управление для получения экономических и социальных преимуществ.
- Изменение климата оказывает особенно выраженное воздействие на морские экосистемы; в случае прибрежных зон и низменных участков – это постоянное или временное затопление, эрозия почв вследствие увеличения частоты штормов и повышения уровня моря; это перераспределение морских биологических видов и интродукция чужеродных видов; расширение зон с пониженным содержанием кислорода и бескислородных «мертвых зон»; подкисление океана в более уязвимых районах, в частности, в экосистемах полярных областей и коралловых рифов; и такое воздействие необходимо учитывать в разработке международных климатических договоров.
- Биоразнообразие всех морей Европейского региона находится в плачевном состоянии: только по семи процентам морских видов результаты оценок сообщают о «благоприятном природоохранном статусе». Создание и расширение морских заповедных зон (МЗЗ) и взаимосвязанных с ними сетей может выступать ключевой природоохранной мерой для защиты морского биоразнообразия и экосистем в региональном и глобальном масштабах.
- Химический статус океанов и морей панъевропейского региона в целом улучшился, но недавно проведенные оценки также показывают, что вредные вещества продолжают разрушать прибрежные зоны и открытые океаны, нагрузка биогенных (питательных) веществ остается высокой, растет воздействие новых загрязнителей, включая пластиковые отходы, формирующие морской мусор. На сегодня уже доказано, что воздействию пластикового мусора подвергается множество морских биологических видов, при этом ряд этих видов находится под угрозой исчезновения или близок к переходу в категорию редких. В этой связи, требуются непрерывные политические меры по сокращению загрязнения морей Европы химикатами и удобрениями, включая новые требования по сокращению морского мусора. Необходимо постоянно пересматривать экологические цели и проводить оценки на основе региональных конвенций по защите морей, директив ЕС и панъевропейских соглашений.

Рисунок 2.7.1: Люди и морские экосистемы



Источник: ООН, 2015d

2.7.1 Уязвимый статус панъевропейских морей и океанов

Океаны и моря составляют одну из главных и жизненно важных частей глобальных экосистем и формируют мировой запас природных ресурсов, которые включают в себя все живые и неживые элементы морей (ООН, 2015c, d, и e). Моря региона занимают более 11 миллионов квадратных километров, из которых 50 процентов подпадают под юрисдикцию ЕС (См....102), и предоставляют жизненно необходимые услуги, в частности, вносят свой вклад в формирование источников питания, средств к существованию и благополучия миллионов людей (EAOC, 2015k). Только в странах ЕС, за счет морей создается 6,1 миллиона рабочих мест и 467 млрд. евро валовой добавленной стоимости (EAOC, 2015k).

Таким образом, океаны и моря предоставляют широкий спектр экосистемных продуктов и услуг, поддерживающих жизни людей. Эти услуги можно определить как поддерживающие, обеспечивающие, регулирующие или культурные услуги, несущие пользу людям (ООН, 2015c; ОЭПТ, 2005b). В совокупности, данные услуги включают в себя: продукцию первичных материалов, формирование кислорода, круговорот питательных веществ, обеспечение продовольствия, пресной воды и возобновляемой энергии, регулирование качества воды и смягчение воздействия изменения климата, а также оздоровительные и эстетические аспекты (ОЭПТ, 2005b). Рассмотрение океанов и морей как комплекса экосистемных услуг подчеркивает не только существенную экономическую ценность их природного капитала (См....103), но и позволяет охватить все нематериальные ценности, которые они производят для поддержания жизни человека, акцентируя благополучие человека в качестве нормативной цели (ООН, 2015c; Spash, 2011 г.;

«Экономика экосистем и биоразнообразия» ЮНЕП, 2010 г.).

Это предусматривает признание уязвимости и истинной важности здорового функционирования морей и возможных необратимых изменений в морских экосистемах, а также культурных и оздоровительных услуг, которые предоставляют моря и океаны (EAOC, 2015a). Для того, чтобы установить безопасные экологические лимиты для морей и океанов, поскольку их социальная, экономическая и экологическая устойчивость взаимозависимы (EAOC, 2015a; Steffen и др., 2015 г.), необходимо повысить уровень понимания и признания. Различные современные виды деятельности, связанные с морем (промысловое рыболовство, морские перевозки, прокладка подводных коммуникационных кабелей, добыча нефти, газа и полезных ископаемых, энергоснабжение, урбанизация побережья, туризм, места отдыха) совместно формируют определенный уровень антропогенной нагрузки на моря и их экосистемные услуги. Эти виды деятельности, если их не регулировать должным образом, могут привести к значительной деградации морских экосистем и поставить под угрозу их целостность, структуру и функционирование (Rockström и др., 2009 г.; Jackson и др., 2001a). Таким образом, они могут подорвать потенциал морской экосистемы по оказанию основных услуг, от которых зависят человеческие сообщества.

Сегодня эксплуатация морей продолжается, и ожидается, что в будущем уровень эксплуатации будет только расти (EAOC, 2015k). Океаны и моря предоставляют все больше возможностей для дальнейшего роста благополучия человека, если их использовать в пределах установленных безопасных экологических лимитов. Признание данного факта привело к появлению различных секторов «голубой экономики», в частности, Европейской стратегии «голубого роста». Несмотря на то, что моря и океаны сдерживают антропогенные климатические изменения, предоставляя, таким образом, жизненно важные экологические услуги, это происходит за счет фундаментальных и по большей части необратимых изменений в морских системах, что оказывает влияние на экосистемы и людей, вызывающее тревогу по всему миру (Gattuso и др., 2015 г.; ООН, 2015c

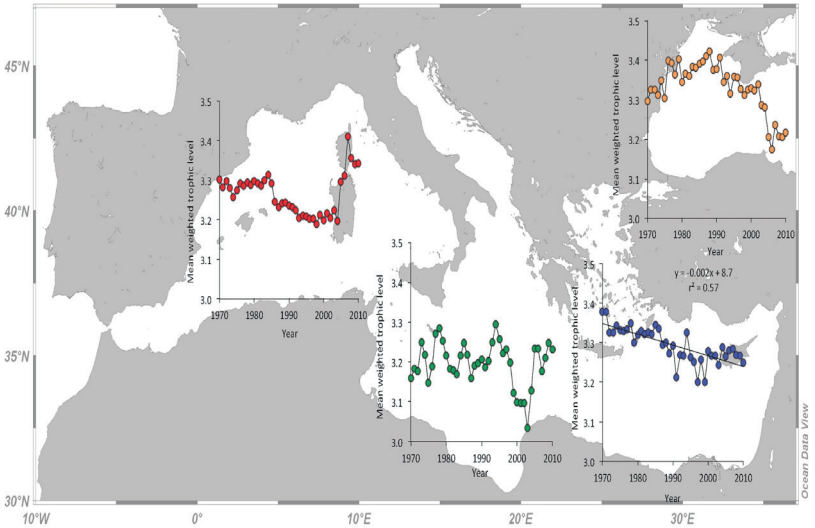
и d). Воздействие изменения климата уже четко прослеживается в морях и океанах паньевропейского региона (МГЭИК 2014c; Gattuso и др., 2015 г.). Недавно проведенная оценка состояния морей и океанов Европы (EAOC, 2015k) показывает большие субрегиональные различия, а также свидетельствует о том, что в целом морские районы Европы нельзя считать здоровыми или чистыми. Тем не менее, моря и океаны Европы обладают широким спектром биогеохимических характеристик, от открытого океана до полузакрытых и закрытых морских районов, которые также существенно различаются с точки зрения факторов антропогенной нагрузки. Последнее приводит к контрастному состоянию экосистем, некоторые из которых представляют собой здоровые и продуктивные субрегионы. Тем не менее, можно утверждать, что текущая и будущая эксплуатация глобального морского природного капитала является неустойчивой в долгосрочной перспективе (EAOC, 2015k) (См....104).

Еще одной сложной задачей является оценка кумулятивного воздействия человеческой деятельности на экосистемы моря и побережья, включая глубоководные экосистемы (См....105). Сюда входит выявление основных рисков для устойчивости, которым подвергаются моря и океаны, а также определение того, как реализация соответствующей политики и эффективного руководства смягчит негативное воздействие и улучшит состояние морей вместе с необходимостью улучшения комплексного понимания взаимосвязи между экосистемой и антропогенным влиянием и деятельностью, которая становится причиной изменений (Micheli и др., 2013 г.; Korpinen и др., 2013 г.; Korpinen и др., 2012 г.; Halpern и др., 2009 г.; Halpern и др., 2007 г.). Данные инструменты помогут поддержать экосистемное управление человеческой деятельностью, оказывающей влияние на моря Европы (EAOC, 2015k).

Чрезмерный отлов рыбы в Атлантическом океане и Балтийском море снизился с 94 процентов всех запасов в 2003 году до 63 процентов в 2009 году, и до 41 процента в 2012 году

Фото: Shutterstock/Yurchyks; Alan Smillie

Рисунок 2.7.2: Средний трофический уровень отлова рыбы в год по западной (красный), центральной (зеленый) и восточной (синий) частям Средиземного моря и в Черном море (оранжевый), 1970—2010 гг.



Источник: Tsikliras и др., 2015 г.

2.7.2 Рыбные запасы, находящиеся под угрозой исчезновения, и долгосрочные задачи управления рыбным хозяйством

Моря панъевропейского региона представляют собой комплекс разнообразных, экологически обособленных морских экосистем с разной историей практик рыболовства и управления ими. Тем не менее, несмотря на снижение отлова рыбы в странах ЕС-28 приблизительно на 37 процентов (с максимума 7,6 млн. тонн в 1995 г. до 4,8 млн. тонн в 2013 г.), все панъевропейские субрегионы в глобальном масштабе вносят свой вклад в продолжающийся чрезмерный отлов рыбы (**См....106**), т.е. вылов рыбы в объемах, превышающих восстановительные способности морей и океанов (Евростат, 2015b). Несмотря на то, что рыбопромысловый флот ЕС ведет деятельность по всему миру, почти 75 процентов отлова рыбы в ЕС в 2013 году осуществлялось в северо-восточной части Атлантического океана, при этом еще 8,8 процентов отлова приходилось на долю Средиземного и Черного морей, а 7,9 процентов – восточно-центральной части Атлантического океана (Евростат, 2015b). В северо-восточной части Атлантического океана и в Балтийском море в 2012 году был осуществлен чрезмерный вылов 41 процента оцененных рыбных запасов (ЕК, 2014b). Это, однако, указывает на значительное улучшение тенденции, поскольку чрезмерный вылов рыбы снизился с 94 процентов от всех запасов в 2003 году до 63 процентов в 2009 году, и до 41 процента в 2012 году (ЕК, 2014b).

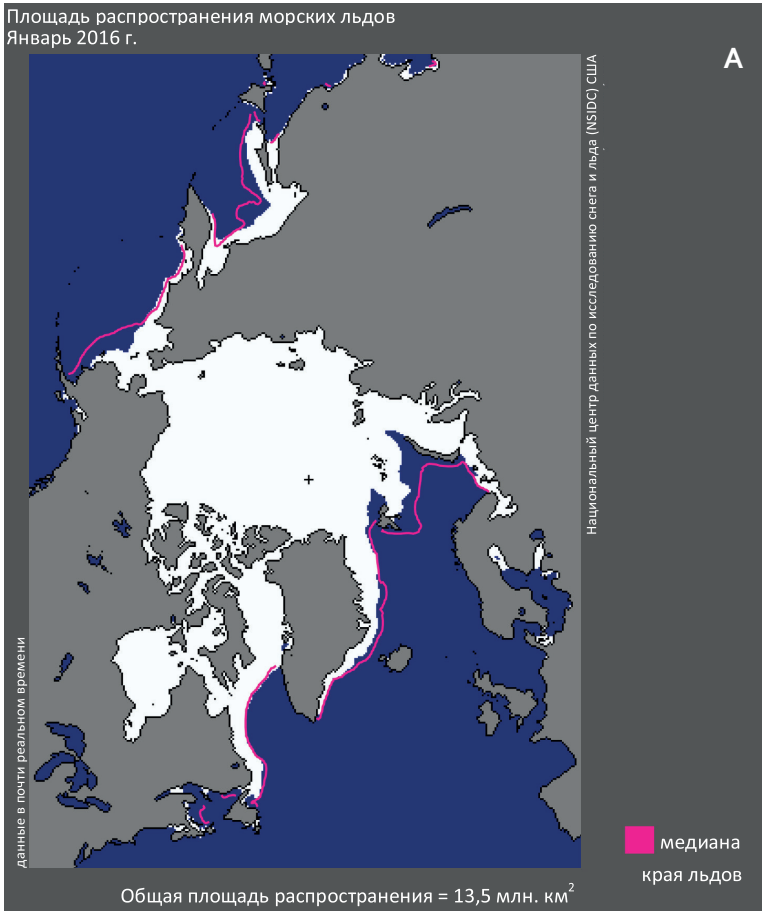
Вместе с тем, текущие данные о состоянии рыбных ресурсов в европейских морях также необходимо проанализировать на субрегиональном уровне, так как профиль отлова промысловых видов рыб существенным образом различается в зависимости от субрегиона. К примеру, большие запасы сельди в Северном море на западе Шотландии, а также в Ирландском и Кельтском морях отлавливаются на уровне или в пределах максимального устойчивого вылова (МУВ). Однако в отношении прочих запасов ситуация ухудшилась: истощены

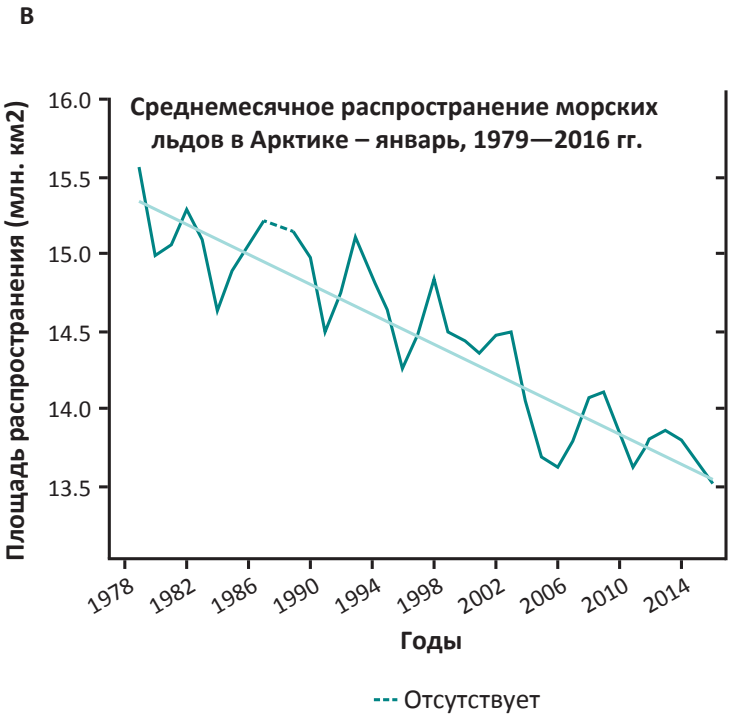
Сокращение ледяного покрова Арктических морей
Фото: Shutterstock/lev radin

запасы обыкновенной ставриды на западе и сельди на северо-западе Ирландии. Между ЕС, Фарерскими островами и Норвегией было достигнуто соглашение касательно сбалансированного и эффективного управления запасами ставридовых.

В целом, 91 процент оцененных запасов рыбы был выловлен в Средиземном море в 2012 г. и 71 процент – в Черном море, несмотря на то, что в оценку было включено только семь видов промысловых рыб (ЕК, 2014b). Также в рамках недавно проведенного исследования было подтверждено, что объемы чрезмерно эксплуатируемых и исчерпанных запасов рыбы в Средиземном и Черном морях в период 1970 и 2010 годов выросли (Tsikliras и др., 2015 г.; Tsikliras и др., 2013 г.). Характер эксплуатации и состояние запасов значительно различались между субрегионами, при этом наиболее пострадавшими являлись рыбные промыслы в восточной части Средиземного моря и в Черном море. В данных субрегионах средний трофический уровень доставки промысловой рыбы существенно уменьшился, указывая на то, что отлов рыбы, в основном, осуществлялся из нижних уровней пищевой цепи (Рисунок 2.7.2). Данное понижение трофического уровня (**См....107**) экосистем признается глобальным феноменом (Estes и др., 2011 г.; ОЭПТ, 2005b; Pauly и др., 1998 г.).

Рисунок 2.7.3: А) площадь распространения морских льдов в Арктике в январе 2016 года составила 13,53 миллиона квадратных километров (5,2 миллиона квадратных миль). Пурпурная линия показывает медианное распространение льдов в этом же месяце в период 1981—2010 годов. Черный крест обозначает географический Северный полюс; Б) месячное распространение льда в январе в период 1979—2016 годов сокращалось на 3,2 процента в десятилетие.





Пурпурная линия показывает медианное распространение льдов в этом же месяце в период 1981—2010 годов. Черный крест обозначает географический Северный полюс; Б) месячное распространение льда в январе в период 1979—2016 годов сокращалось на 3,2 процента в десятилетие.

Источник: NSIDC, 2016 г.

В масштабе панъевропейского региона, оценка большей части запасов промысловых видов рыб не проводилась, и рыболовство в крупных районах Арктики и дальней восточной части региона вызывает тревогу. Незаконный, незаявленный и нерегулируемый промысловый отлов рыб также представляет собой проблему и требует решения в рамках панъевропейских мероприятий по оценке рыболовной деятельности. То же самое касается и других регионов. «Доклад об оценке ГЭП-6 по азиатско-тихоокеанскому региону», «Доклад об оценке ГЭП-6 по африканскому региону».

В состав действующей нормативно-институциональной базы по сохранению и рациональному использованию трансграничных рыбных запасов, запасов далеко мигрирующих рыб, а также живых ресурсов открытого моря входит Конвенция ООН по морскому праву 1982 года (КМП) и Соглашение ООН о рыбных запасах 1995 года, а также соответствующие региональные рыбохозяйственные органы, такие как Генеральный совет по рыболовству в Средиземном море (GFCM), Комиссия по рыболовству в северо-восточной части Атлантического океана (NEAFC) и Международная комиссия по охране атлантического тунца (ICCAT).

2.7.3 Изменение климата и утрата биоразнообразия: основные задачи по океанам

Изменение климата и утрата биоразнообразия являются наиболее серьезными факторами, обуславливающими изменения в морских биомах панъевропейского региона (EAOC, 2015k, 2014d); они являются причиной главных физических, химических и биологических потрясений в морях и океанах (Gattuso и др., 2015 г.). Порядка 30 процентов антропогенных выбросов углекислого газа оседает в океанах и морях, что приводит к подкислению морской воды (МГЭИК, 2014c). Окисление океана представляет собой значительный риск для морских экосистем (**См....108**), особенно для более чувствительных полярных областей и экосистем коралловых рифов (например, за счет снижения скорости кальцификации, стимуляции растворения карбоната кальция и воздействия на первичную продукцию некоторых видов фитопланктона, что может привести к учащению цветения вредоносных водорослей) (EAOC, 2015a, 2015k, 2014e; МГЭИК, 2014c). Потепление морской воды может иметь ряд последствий для европейских морей, включая истощение кислорода, что дополнительно усиливается в полузакрытых морях региона (EAOC, 2015k; Carstensen и др., 2014 г.). Потепление также влияет на пищевые сети и фенологические сроки, наряду с введением и распространением инвазивных видов в европейских морях. В Северную Атлантику поступают талые воды арктических ледяных покровов и ледников, что способствует повышению уровня моря (Gattuso и др., 2015 г.; МГЭИК, 2014c) (Рисунок 2.7.3). Изменение погодных условий и более частые и интенсивные штормовые нагоны воды, в сочетании с повышением уровня моря, также оказывают значительное воздействие на побережья европейских морей, что приводит к потерям дюнных систем из-за эрозии и общего «сужения» прибрежных зон (МГЭИК, 2014c).

Истончение ледяного покрова Северного Ледовитого океана приводит к появлению новых видов планктона и его неожиданному взрывному размножению, а также к другим ответным реакциям на изменение климата (Park и др., 2015 г.). В ряде панъевропейских морей регистрируется перемещение видов в северном направлении, например, скумбрия и палтус были обнаружены в северо-восточной части Атлантического океана, а также изменения в образе жизни рыб, включая более ранний нерест. Эти изменения оказывают глубокое воздействие на целостность экосистемы и вызывают перемещение промысловых видов рыб на более высокие широты, тем самым снижая возможный улов в их обычных ареалах (EAOC, 2015k; Gattuso и др., 2015 г.; МГЭИК, 2014c). Смещение на север приводит к увеличению видового богатства в умеренных и высоких широтах (Hiddink и ter Hofstede, 2008 г.) и изменению структуры сообществ рыб (Simpson и др., 2011 г.). Увеличение представителей тепловодных видов в рыбных сообществах, наряду с региональным

потеплением, отмечалось в умеренных и высоких широтах океана, включая Берингово море, Баренцево море, Норвежское море и Северное море (Poloczanska и др., 2014 г.).

В пределах одного вида и между видами организмов чувствительность, к повышению температуры варьируется в широком диапазоне. Сообщества фито- и зоопланктона расширили свои ареалы с удивительной скоростью, например, на северо-восток Атлантики, с соответствующими последствиями для морских пищевых сетей (Poloczanska и др., 2014 г.). Потепление морской воды также может привести к массовой гибели коралловых рифов из-за обесцвечивания и биотических заболеваний (Gattuso и др., 2014 г.). Существует единодушный консенсус в том, что наблюдаемые и прогнозируемые изменения биогеографии, численности и фенологии морских видов, в ответ на потепление, представляют собой надежные доказательные данные с высоким уровнем доверия (Poloczanska и др., 2014 г.).

Быстрое сокращение морского льда в Арктике имеет драматические последствия для морских млекопитающих. Ожидается, что в ближайшие полвека численность белых медведей сократится на 30—70 процентов (Kovacs и др., 2011 г.). Столь быстрая потеря морских льдов также влияет на микробные сообщества, живущие во льду, и разнообразные виды бактерий: археи и эукариоты ныне под угрозой исчезновения (Vincent, 2010 г.). Кроме того, требуется проведение нового исследования для дальнейшего изучения выделения метана от растепления поддонной многолетнемерзлой породы в Арктике. Эти выделения метана потенциально могут внести свой вклад в изменение климата (Shakova и др., 2010 г.).

Изменение ледового покрова в арктических морях Евразийского шельфа оказывает непосредственное влияние на морские экосистемы и экономическую деятельность района (Forbes, 2011 г.). В последние годы, улучшились условия навигации (См....109) в конце теплого сезона (август – сентябрь) на высоких широтах вдоль Северного морского пути (СМП) (Forbes, 2011 г.; Roshydromet 2008 г.). Тем не менее, результаты нового анализа периода навигации СМП 2013 года, проведенного Североамериканским Арктическим институтом, показывают, что Северный морской путь останется торговым маршрутом ограниченного использования, по сравнению с традиционными судоходными маршрутами Суэцкого и Панамского каналов, и будет, в основном, использоваться для целей экспорта природных ресурсов (Humpert, 2014 г.). Также регистрируется повышение частоты появления айсбергов, что повышает риски для морского транспорта и рыболовства. Изменения климата также негативно сказываются на побережьях арктических морей из-за интенсификации эрозии. Затронутые области весьма обширны и распространяются за пределы региона Европы; самые высокие средние темпы эрозии в настоящее время наблюдаются на Аляске, Юконе и Северо-Западных территориях Канады, на большей части побережья Сибири в Восточно-Сибирском море и море Лаптевых (Forbes, 2011 г.). Адаптация северных морей к изменениям климата касается всех секторов экономики, в том числе рыболовства, морского транспорта и береговой инфраструктуры (Росгидромет, 2008 г.).

Проведение оценки морского биоразнообразия остается сложной задачей (См....110), поскольку потеря биоразнообразия связана с кумулятивным воздействием ряда антропогенных факторов нагрузки (Andersen и др., 2015 г.). В морях панъевропейского региона обитает более 26 000 видов морской биоты, не считая бактерии и вирусы (Narayanaswamy и др., 2013 г.; Vandepitte и др., 2011 г.), и намного более 30 000, если их учесть (Costello и Wilson, 2010 г.).

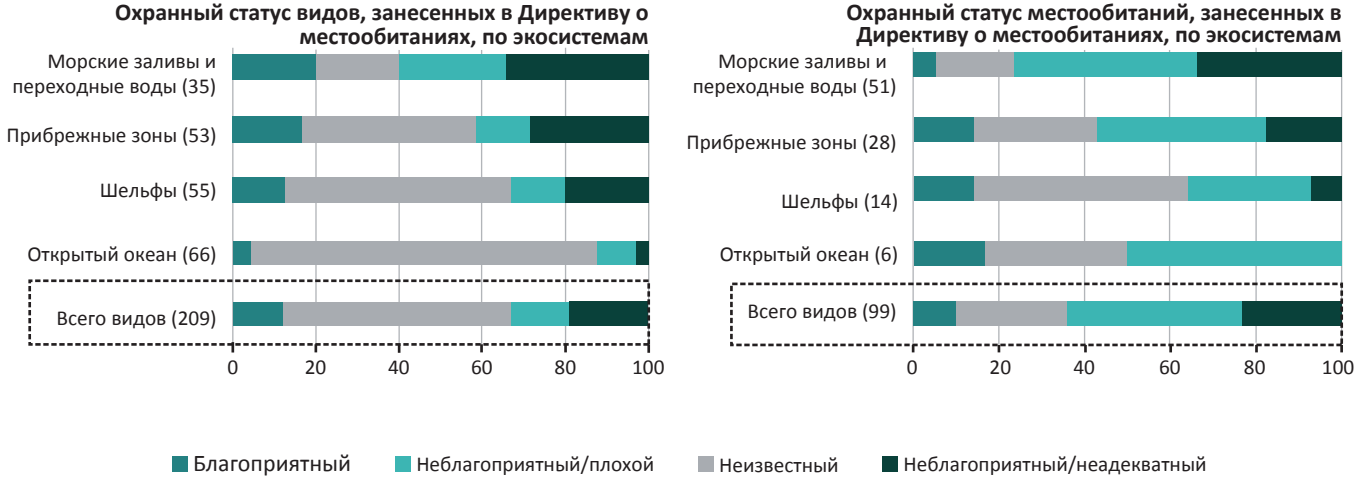
Только 12 процентов морских биологических видов и 10 процентов морских местообитаний в ЕС, по которым были поставлены охранные цели и которые прошли оценку в соответствии с Директивой ЕС о местообитаниях (Директива 92/43/EEC) в период 2007—2012 гг., были сочтены имеющими благоприятный охранный статус, в то время как охранный статус 33 процентов морских биологических видов и 64

процентов местообитаний был сочтен неблагоприятным (Рисунок 2.7.4). Предыдущая оценка за период 2001—2006 годов показала, что по сравнению с наземными и пресноводными местообитаниями, охранный статус значительной доли морских биологических видов и местообитаний по-прежнему остается неизвестен. Эта доля увеличивается от прибрежных биологических видов до морских биологических видов, достигая более 83 процентов для биологических видов открытого океана. Число оцененных типов местообитаний также снижается от прибрежных к океанским. Создание морских заповедных зон (МЗЗ) может сыграть важную природоохранную роль в защите морских экосистем и биоразнообразия (См....111).

Основные потери биоразнообразия, связанные с рыболовством, вызваны интенсивной промысловой деятельностью, такой, как траление. Тем не менее, уровень воздействия варьируется в зависимости от масштаба рыболовства и местных биологических характеристик моря (EAOC, 2015k). Помимо прямого воздействия на численность популяции, рыболовство может также изменить возрастной профиль целевых видов, поскольку часто введется отлов более крупных экземпляров, что, в свою очередь, может способствовать интродукции инвазивных чужеродных видов. Это может стать причиной изменений в генетической структуре популяции и воздействовать на динамику пищевой сети, что может привести к ухудшению устойчивости экосистем (Pauly и др., 2013 г.; Pereira и др., 2010 г.; Worm и др., 2006 г.), вызывав каскадный эффект по всей пищевой сети (Möllmann и др., 2011 г.). В этой связи уже существует несколько хорошо задокументированных примеров смены режима (См....112) в Балтийском, Северном, Черном и Каспийском морях.

Другое вызывающее тревогу прямое воздействие, связанное с

Рисунок 2.7.4: Охранный статус охраняемых морских биологических видов и местообитаний, по видам экосистем (в скобках дано оценочное число), 2007—2012 гг.

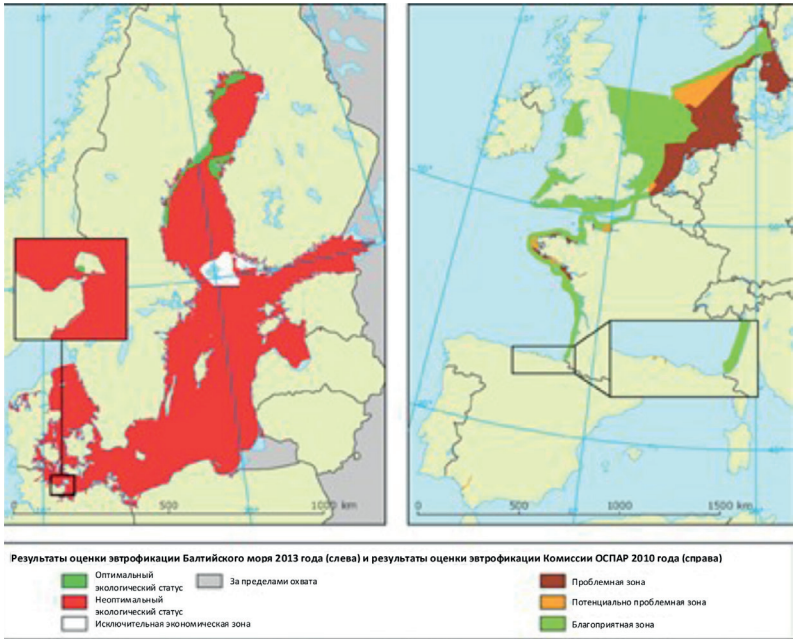


Примечание: биологические виды и местообитания, занесенные в Директиву о местообитаниях, составляют лишь малую часть морского биоразнообразия Европы.

Источник: Директива о местообитаниях, статья 17, по данным EAOC, 2015k за период 2007—2012 годов

промышленным рыболовством – это значительное физическое повреждение местообитаний на морском дне, причиняемое донным тралением. В действительно, большинство орудий лова нарушает состояние морского дна и повреждает донную флору и фауну в эксплуатируемых районах (ЕАОС, 2015 г.). Результаты оценки, опубликованные Tillin и др., (2006 г.) указывают на то, что донное траление в Северном море в 2006 году привело к сокращению биомассы на 56 процентов, и сокращению объемов производства донных беспозвоночных в южной части Северного моря на 21 процент. Морское биоразнообразие может быть также нарушено значительным приловом нецелевых видов (включая рыб, млекопитающих, морских черепах и морских птиц) и выбросом рыбы от промышленного рыболовства в отход, что означает сбор нецелевых видов, обычно мертвых, на момент выброса назад в море. Новое законодательство ЕС (изменения Общей политики в области рыболовства 2014 года) запрещает выброс нежелательного улова, путем введения

Вставка 2.7.1: Региональные оценки эвтрофикации



Источник: ХЕЛКОМ, 2014 г., и ОСПАР, 2010 г.

Эвтрофикация Балтийского и Северного морей:

Оценки, проведенные Хельсинской комиссией (ХЕЛКОМ) в 2009 и 2014 годах, показали, что не только прибрежные районы, но и все открытое Балтийское море испытывают сильный стресс со стороны эвтрофикации, несмотря на снижение общих объемов поступления фосфора и азота. Эти оценки также свидетельствуют о необходимости дальнейшего сокращения поступления в моря питательных (биогенных) веществ, сверх согласованных международных целей, и что существует значительная разница во времени между фактическим сокращением поступления питательных веществ и снижением эвтрофикации. От эвтрофикации также страдают некоторые прибрежные районы Северо-Восточной Атлантики (ОСПАР, 2010 г.), включая обширные территории вдоль восточного побережья Северного моря, более локализованные зоны во Франции, Норвегии и Швеции, а также ряд европейских лиманов.

обязательств по доставке рыбы на берег, и будет постепенно вводиться в период 2015—2019 годов на всех коммерческих промыслах. Это изменение политики приведет к еще большему повышению селективности лова, и должно обеспечить более надежные данные для оценки объемов выброса.

2.7.4 Возможно ли остановить эвтрофикацию европейских морей? Необходимость десятилетних политических мер

Недавние оценки показывают, что эвтрофикация, вызванная поступлением азотных и фосфорных удобрений продолжает оставаться одной из основных экологических проблем панъевропейских морей (Carstensen и др., 2014 г.; EAOC, 2012e; Billen и др., 2011 г.; Grizzetti и др., 2012 г.; Bouraoui и др., 2011 г.; ХЕЛКОМ, 2010 г.; ОСПАР, 2009 г.). Эта проблема стоит особенно остро для полузакрытых морских регионов, таких как регионы Балтийского и Черного морей, а также закрытого Каспийского моря, которые особенно чувствительны к эвтрофикации. В северо-восточной части Атлантического океана и в Северном море также имеются районы, пострадавшие от эвтрофикации (EAOC, 2015k; ОСПАР, 2010 г.). Накапливаются доказательства того, что эвтрофикация (См....113) в сочетании с другими антропогенными и экологическими факторами стресса, может привести к глубоким изменениям структуры морских экосистем.

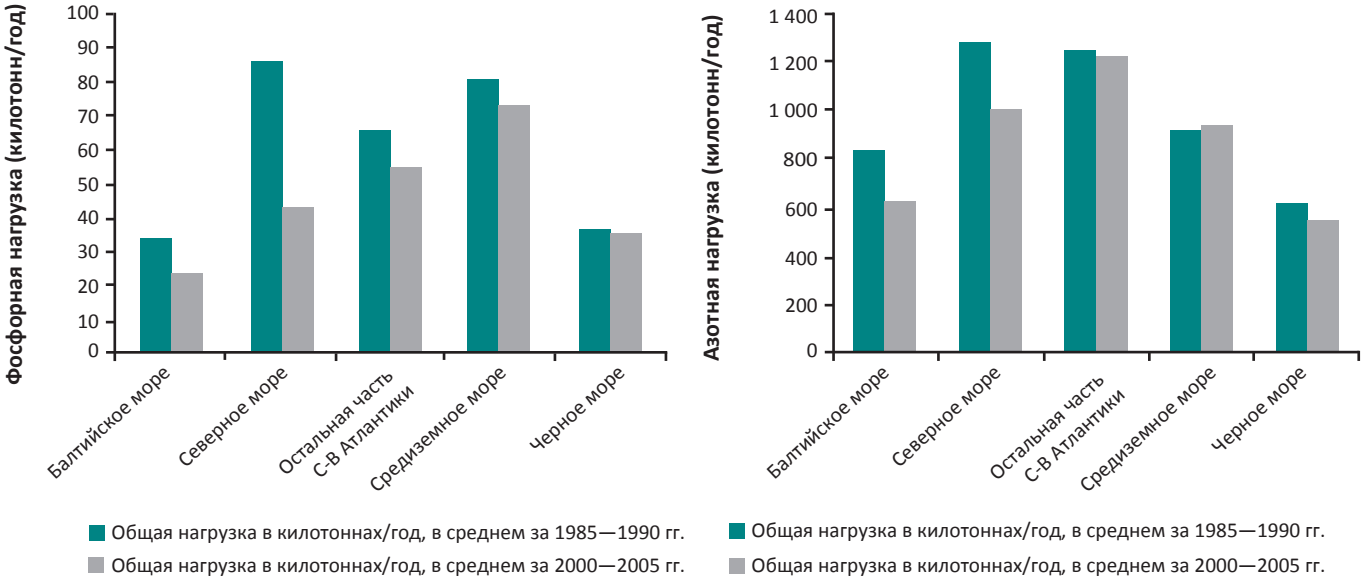
В континентальном масштабе, за последние 20 лет общий приток азота в европейские морские воды сократился на 9 процентов, а общая фосфорная нагрузка снизилась примерно на 15 процентов (ХЕЛКОМ, 2014 г.; EAOC, 2012e, Mee и др., 2000 г.) (Вставка 2.7.1). Тем не менее, в темпах снижения по региону сохраняются значительные различия, и снижение загрязнений из точечных источников фосфора, как правило, является более существенным, нежели чем из диффузных источников азота, включая атмосферное осаждение (EAOC, 2015k; Grizzetti и др., 2012 г.; Bouraoui и др., 2011 г.) (Рисунок 2.7.5). Как выяснилось, долгосрочная политика по сокращению выбросов азота и фосфора (См....114) дает смешанные результаты, наглядно демонстрируя трудности в предотвращении эвтрофикации.

2.7.5 Прибрежные моря и открытые океаны: среда-приёмник вредных химических веществ и морского мусора

Химическое состояние панъевропейских морей в целом улучшилось, но недавно проведенные оценки также показывают, что вредные вещества продолжают вызывать деградацию прибрежных районов и открытых океанов. Воздействие новых загрязняющих веществ, в том числе пластиковых отходов, образующих морской мусор, в панъевропейском регионе растет и еще не очень хорошо изучено (EAOC, 2015a; EAOC, 2015k; EAOC, 2011 г.; ОСПАР, 2010 г.).

Полузакрытые Балтийское, Черное и Каспийское моря наиболее уязвимы к воздействию вредных веществ, в связи с продолжительной историей индустриализации, высокой плотностью населения прибрежных районов, а также из-за их природных особенностей: большие водоразделы, высокие континентальные нагрузки по пресной воде и донным отложениям, и длительное время удержания воды (EAOC, 2015k; ХЕЛКОМ, 2010 г.). Большую озабоченность вызывают такие химические вещества, как стойкие органические загрязнители (СОЗ) (См....115) и тяжелые металлы, включая ртуть, кадмий и свинец. К примеру, состояние большинства районов Балтийского моря классифицируется как нарушенное опасными веществами, при этом самые высокие концентрации относительно целевых экологических уровней показывают такие вещества как полихлорированные бифенилы (ПХБ), свинец, ртуть, цезий-137, дихлордифенил-трихлорметан (ДДТ) дихлордифенилдихлорэтилен (ДДЭ), трибутилолово (ТБТ), бенз(а)антрацен и кадмий (EAOC, 2015k; ХЕЛКОМ, 2010 г.). Последние оценки зафиксировали ряд подобных примеров в конкретных горячих точках в северо-восточной Атлантике,

Рисунок 2.7.5: Фосфорные и азотные нагрузки на европейские моря, 1985—1990 и 2000—2005 гг., килотонн/год



Источник: Bouraoui и др., 2011 г., и Grizzetti и др., 2012 г.

Средиземном и Черном морях (EAOC, 2015k, 2011 г.; Carubelli и др., 2007 г.; Martí-Cid и др., 2007 г.; Bordajandi и др., 2006 г.). Непрерывный приток стойких органических загрязнителей (СОЗ) и микроэлементов в морскую среду, в основном, связан с нагрузками на земли речных водосборов, как правило, более всего отражающимися на прибрежных районах, а также с атмосферными осаждениями, затрагивающими отдаленные акватории морей и океанов (Durrieu de Madron и др., 2011 г.).

Тем не менее, в большинстве субрегионов в последние десятилетия наблюдаются тенденции к снижению по многим исторически опасным загрязнителям, включая некоторые СОЗ (ПХБ, диоксины, хлорорганические пестициды), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и ртуть (EAOC, 2015k; Azoury и др., 2013 г.; ХЕЛКОМ, 2010 г.). В противоположность этому, по некоторым новым химическим веществам, концентрации которых значительно увеличились за последние два десятилетия, отмечаются восходящие тенденции (ХЕЛКОМ, 2010 г.) (Рисунок 2.7.6).

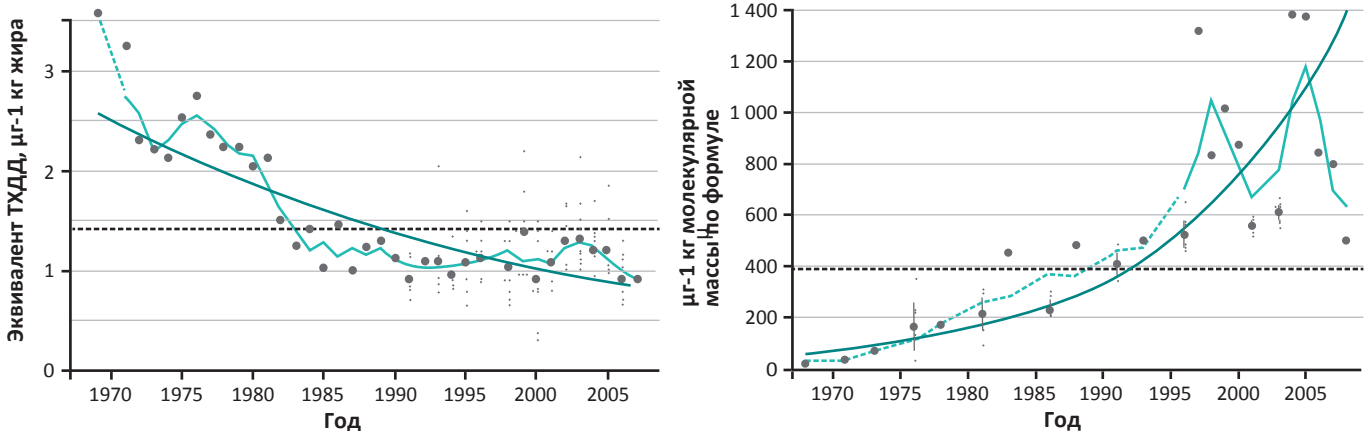
Новые загрязнители, в частности, многие новейшие галогенорганические вещества, включая перфторированные соединения, бромированные антипирены, некоторые фармацевтические препараты человеческого и ветеринарного назначения, альтернативные биоциды против обрастания, компоненты продуктов личной гигиены, пластмассы и пластификаторы теперь обнаруживаются практически во всех паньевропейских морях (EAOC,

2011 г.; EAOC, 2010d; ХЕЛКОМ, 2010 г.; Schwarzenbach и др., 2006 г.; Kolpin и др., 2002 г.; Singer и др., 2002 г.; Giesy и Kannan, 2001 г.; Halling-Sørensen и др., 1998 г.). В число новейших загрязнителей также входят сравнительно новые классы загрязнителей, в частности, микропластики и наноматериалы. Как правило, эти новейшие загрязнители, даже если их удается обнаружить, представлены в морской среде в очень низких концентрациях, не обязательно достаточных, чтобы привести к отрицательному воздействию на экосистемы. Тем не менее, различные опасные загрязнители вызывают широкий спектр последствий для здоровья и экологии (EAOC, 2015a, 2015k, 2012f; ВОЗ и ЮНЕП, 2012 г.; Kortenkamp и др., 2011 г.; Pruss-Ustun и др., 2011 г.) (См....116).

Морской мусор в паневропейских морях является проблемой с 1970-х годов. В своем исследовании Jambeck и др., (2015 г.) посчитал, что на долю европейских стран приходится ежедневный сброс 1 173 тонн пластика в море, а реки Сена, Ро и Дунай каждый день выносят в море от двух до шести тонн микропластиков (Galgani, 2015 г.). Значительные количества микропластиков обнаруживаются в глубоководных отложениях (Woodall и др., 2014 г.) и в арктическом морском льду (Obbard и др., 2014 г.). Пластик распространен повсеместно и может составлять до 95 процентов мусора, накапливающегося на берегах и дне моря; на поверхности моря, этот показатель может достигать 100 процентов. Средиземное море является одним из наиболее пострадавших от морского мусора районов в мире, и имеет самую высокую плотность донного морского мусора (Barnes и др., 2009 г.). Микропластики на поверхности моря обнаружены в средних концентрациях 115 000—1 050 000 частиц на квадратный километр в северо-западной части Средиземного моря, при максимальной концентрации 4 860 000 частиц на квадратный километр, и массе более

Рисунок 2.7.6: Слева: динамика концентрации эквивалентов тетрахлородибензо диоксина (ТХДД) (микрограмм на килограмм жира) – тенденции в разрезе времени. Справа: концентрации перфтороктанового сульфоната (ПФОС) (микрограмм на килограмм молекулярной массы по формуле соединения) в яйцах длинноклювой кайры (Uria aalge) с острова Стура-Карлсё, в бассейне Западного Готланда (Швеция).

Горизонтальные линии представляют геометрическое среднее, темно-зеленые линии—тенденции, и светло-зеленые – скользящее среднее для сглаживания временных рядов



Источник: ХЕЛКОМ, 2010 г.

Пример наносимого приливами морского мусора
Фото: Shutterstock/Rich Carey

1 000 тонн для всего бассейна (Galgani, 2015 г.). Однако самые высокие концентрации микропластиков в отложениях были обнаружены на пляжах и в портах южной части Северного моря, при концентрациях до 391 крупинки микропластиков на килограмм сухого осадка (Claessens и др., 2011 г.). Выявлено, что микропластики попадают в морскую пищевую сеть из планктона до высших трофических уровней морских организмов (Setälä и др., 2013 г.). Загрязнение морским мусором может иметь социально-экономические и экологические последствия (См....117), в масштабах от местного до глобального, что зачастую приводит к дорогостоящим потерям выручки для рыболовства, туризма и судостроительной промышленности, а также воздействует на здоровье и благополучие людей, одновременно приводя к деградации экосистем внутренних вод, прибрежных зон и открытого моря (Watkins и др., 2015 г.). Эти проблемы характерны и для других регионов.

Конвенция ООН по морскому праву является основным глобальным нормативно-правовым документом для управления морской средой
Фото: Shutterstock/Andrey_Kuzmin

2.7.6 Политические меры реагирования

Благополучие людей во многих частях панъевропейского региона зависит от здоровья прибрежной и морской сред. Ввиду множества социально-экономических и экологических связей и взаимосвязанных угроз, а также совокупных негативных последствий деятельности человека на прибрежные и морские экосистемы, существует необходимость принятия более комплексного подхода к реализации национальных, наднациональных, межрегиональных и глобальных политических мер реагирования, а также к транснациональному сотрудничеству (ЕАОС, 2014d; ЮНЕП, 2014a).

В панъевропейском регионе был сформирован многогранный набор политик, направленных на то, чтобы ограничить и, где это возможно, обратить вспять деградацию прибрежной и морской сред, а также создать прочную основу для сохранения многочисленных функций экосистем. В этот набор входит ряд конвенций и планов действий по региональным морям, наднациональные политические рамочные и комплексные программы, с упором на которые страны все чаще выстраивают свои национальные политические меры реагирования. Эти усилия подкрепляются глобальной системой руководства экологическими политиками, регулирующей деятельность по защите прибрежной и морской сред на основе различных МПС. Тем не менее, комплексная глобальная рамочная политика по защите океанов еще не принята.

Конвенция ООН по морскому праву 1982 года (КМП) представляет собой глобальные рекомендуемые стандарты для создания других рамочных структур руководства политиками. За годы своего существования, она была дополнена несколькими конвенциями по региональным морям, а также различными программами, планами действий и политиками ЕС. Для того, чтобы иметь возможность эффективно замедлить и, в конечном счете, остановить процесс деградации прибрежной и морской сред, такая деятельность на разных уровнях требует углубленной интеграции, на основе слаженной постановки задач, систем мониторинга и наращивания потенциала на местном и национальном уровнях. В этой связи, Директива ЕС по рамочной морской стратегии 2008 года и Директива ЕС по морскому пространственному планированию 2014 года являются шагами в правильном направлении.

Морская политика ЕС и связанные с ней региональные МПС формируют базу для реализации последовательного подхода к устойчивой охране, использованию и управлению морскими и прибрежными ресурсами. Тем не менее, эта база требует создания государствами-участниками инструментов для реализации рамочных директив ЕС (Boyes и Elliott, 2014 г.; SwAM, 2013 г.; Apitz и др., 2006 г.).

Существующие морские политики ЕС являются результатом долгосрочного, непрерывно совершенствующегося и постоянного развития. Этот процесс укрепляется приграничным сотрудничеством с государственными органами других стран, не входящих в состав ЕС, по вопросам выполнения обязательств по международному праву, а также по другим местным и глобальным соглашениям (КООНМП, Конвенций по региональным морям). В этом контексте, свой вклад вносят все комплексные подходы к оценке и управлению, предусмотренные Конвенциями по региональным морям (КРМ), в частности ХЕЛКОМ, ОСПАР, Барселонской и Бухарестской конвенцией, а также Тегеранской Рамочной конвенцией по защите морской среды Каспийского моря (**См....118**).

С точки зрения регулирования деятельности человека в морской среде, нынешний подход ЕС состоит в интеграции морских политик с реализацией рамочных механизмов на основе экосистемного подхода. Рамочная директива о морской стратегии 2008 г., Директива по планированию морских пространств 2014 г. а также Общая политика в области рыболовства (последнее изменение в 2014 г.) – вот три

главные морские политики ЕС, в которых реализован экосистемный подход (EAOC, 2015k, Jennings и Rice, 2011 г.). Экосистемный подход к управлению морской средой позволяет переосмыслить структуру руководства экологическими политиками, с учетом необходимости пространственного планирования морской деятельности, оценки кумулятивного воздействия и признания взаимосвязи между всеми политиками. Реализация этих трех Директив комбинируется с другими мероприятиями, в том числе, с реализацией Стратегии ЕС в области биоразнообразия до 2020 года, и Директив по местообитаниям и по птицам (Директивы 92/43/EEC и 2009/147/EC), что дает возможность одновременно прорабатывать несколько задач. Принято считать, что новые структуры руководства должны быть более гибкими и адаптивными, предусматривать более тесное сотрудничество и инклюзивность, и большую интегрированность, чем традиционные административные структуры (EAOC, 2014d). Наконец, поскольку политики по управлению морской средой опираются на обмен знаниями и информацией, сбор научных доказательств и данных посредством сетей мониторинга должен продолжать играть центральную роль в механизмах реализации морской экологической политики. Эффективные решения панъевропейских экологических проблем зависят от наличия достоверной и объективной научной информации.

Осуществление эффективной политики в области управления прибрежными и морскими средами остается одной из ключевых задач в деле реализации экологической политики по вопросам биоразнообразия, эвтрофикации, изменения климата, управления химическими веществами и другими угрозами со стороны социально-экономической деятельности; например, урбанизации, сельского хозяйства, рыболовства, транспорта, развития промышленности и производства энергии. Традиционно, различные сектора и различные аспекты морских экосистем рассматривались отдельно. Новый шаг к более тесной интеграции может стать возможным благодаря текущим разработкам на стыке науки и политики, в пример чего можно привести проект «Морские экологические исследования в Южно-европейских морях», ориентированный именно на политики.

2.8 Земля

Главные тезисы: Земля

- Почвенные ресурсы региона подвергаются рискам со стороны целого ряда факторов, в число которых входят изменение климата; эрозия; локальные и диффузные загрязнения; сокращение содержания органических веществ; сокращение биологического разнообразия; уплотнение и другие виды ухудшения физических свойств, засоление; обводнение; оползни и техногенная утрата проницаемости.
- Во всем регионе наблюдается конфликт интересов в отношении земельных ресурсов. Каждый день страны ЕС-28 теряют 275 гектаров сельскохозяйственных земель из-за техногенной утраты проницаемости и изъятия их из оборота. Новые формы изъятия продуктивных земель из оборота обусловлены монтажом солнечных батарей, в большинстве случаев, на сельскохозяйственных угодьях. В Восточной Европе и Центральной Азии также происходит консервация земель, вызванная социальными, демографическими и экономическими факторами.
- Изменения в землепользовании приводят к ухудшению физических и химических свойств почв, приводя к деградации земельных ресурсов, загрязнению воды и воздуха с последующим сокращением биоразнообразия. На данный момент, техногенной утрате проницаемости подверглось 40% площадей средиземноморского побережья.
- Страны ЕС-28 являются чистым импортером продовольствия, поскольку 40% потребляемых продуктов питания и сырья для их изготовления импортируется из-за пределов субрегиона. Вывод европейских потребностей в землях за пределы региона приводит к образованию серьезного и негативного экологического следа, в частности, в других регионах.
- Нехватка озелененных территорий влияет на снижение качества воздуха и условий жизни городских жителей. Потеря озелененных территорий в городах с населением до 100 000 человек сопровождается повышением температуры в среднем на 5°C, по сравнению с окружающей сельской местностью. В число потенциальных решений этого вопроса входят увеличение площади озелененных территорий, в том числе, создание зеленых крыш и «живых стен», а также широкое применение материалов с высокой проницаемостью в парковых зонах.
- Необходимость компромисса между функциями экосистем и услугами, получаемыми от них, а также необходимость стратегического планирования землепользования требует установления долгосрочного баланса между приоритетами экономического развития и охраны окружающей среды. Устойчивое управление земельными ресурсами, предполагающее использование таких методов, как органическое земледелие, ресурсосберегающее сельское хозяйство, агроэкология и интегрированное управление плодородием земель, позволит сбалансировать устойчивые системы растениеводства и мероприятия по охране окружающей среды.

2.8.1 Земли и почвы – это невозобновляемые ресурсы

Земли и почвы – это не одно и то же. Земли характеризуются многофункциональностью предоставляемых ими услуг: экологических, культурных и социальных, жизненно важных и обеспечивающих существование людей, а также флоры и фауны данного региона. Что касается почв, они представляют собой основу для развития

Плодородные почвы – это невозобновляемый ресурс
Фото: Shutterstock/Johan Larson

сельского хозяйства, выполняют важнейшие экосистемные функции и обеспечивают продовольственную безопасность, т.е. являются ключевым фактором поддержания жизни человека на Земле (EAOC, 2015m) (*См....119*).

Земли обеспечивают целый ряд функций и услуг экосистем, начиная от очистки и хранения природных вод до обеспечения биоразнообразия и секвестрации углерода, кроме того, земли – это потрясающие пейзажи, природные парки и заповедники, возможность экотуризма, проживания, транспорта и сохранение культурного наследия.

Тем не менее, их основная задача – производство биомассы – сельскохозяйственной продукции, лесов и всего растительного покрова (т.к. почвы обеспечивают 95% потребностей людей в продовольствии) (ФАО, 2015 г.). Почвы – важный компонент наземной экосистемы, но зачастую сокращение поддерживающих ее экосистемных услуг, в конечном итоге, приводит к постоянному снижению способности почв предоставлять функциональные, регуляторные и культурные услуги (Sparks, 2014 г.; Dominati и др., 2010 г.; Haygarth и Ritz, 2009 г.). (*См....120*)

Видео по устойчивому землепользованию: «Важный шаг в достижении устойчивого развития»

http://www.fao.org/news/audio-video/detail-video/en/?uid=11496

Земельные ресурсы панъевропейского региона явственно демонстрируют взаимодействие тенденций развития, глобализации, ландшафтной фрагментации, урбанизации, чрезмерного хозяйственного освоения прибрежных земель, а также ряда факторов и источников воздействия, приводящих к деградации земель и изменениям в землепользовании. В число комплексных вопросов, влияющих на динамику изменения земельных ресурсов, входят изменения в землепользовании, миграционная и культурно-социальная динамику, то есть, те факторы, которые воздействуют на благополучие человека и биоразнообразие. Плодородные почвы – невозобновляемый ресурс, и методы его использования являются одной из основных причин экологических изменений, оказывающих значительное воздействие на качество жизни и экосистемы, а также на управление инфраструктурой (EAOC, 2015n) (Рисунок 2.8.1).

2.8.2 Почвенные ресурсы подвергаются рискам

Существует восемь основных рисков, угрожающих почвенным ресурсам панъевропейского региона (Рисунок 2.8.2). В их число входит эрозия, локальные и диффузные загрязнения, сокращение содержания органических веществ; сокращение биологического разнообразия; уплотнение и другие виды ухудшения физических свойств, засоление; обводнение; оползни и техногенная утрата проницаемости (ЕС, 2006a). Самой серьезной угрозой в Западной Европе считается техногенная утрата проницаемости (Montanarella и др., 2015 г.). Изменение климата может усилить интенсивность рисков, которые уже угрожают почвенным ресурсам и приводят к убыткам, измеряемым в миллиардах евро. Эти риски продолжают оставаться источником беспокойства с точки зрения фундаментальных функций и экосистемных услуг, которые предоставляют почвы.

Площадка строительства нового жилого комплекса – техногенная утрата проницаемости – одна из наиболее серьезных угроз в Западной Европе
Фото: Shutterstock/ThomBal

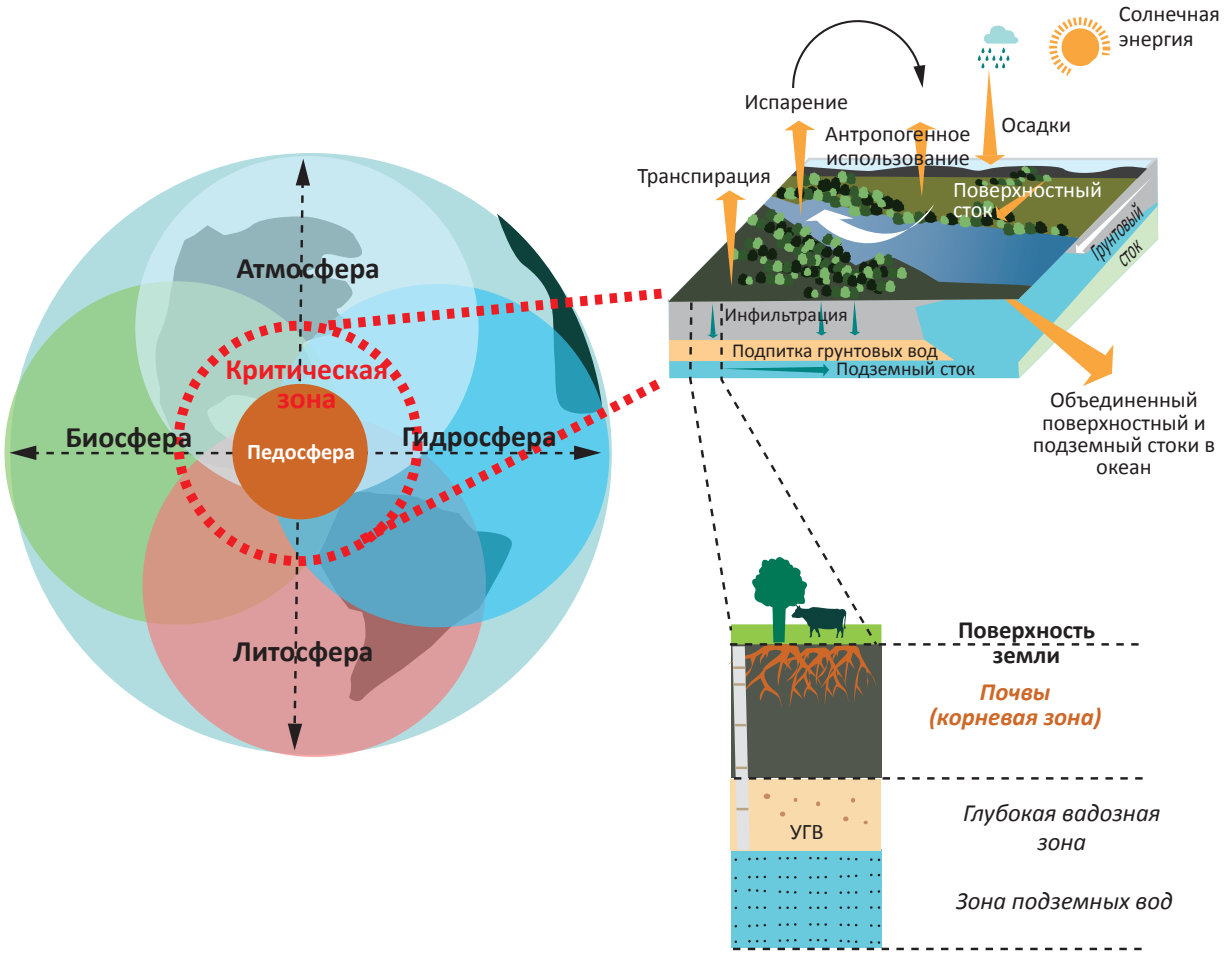
По панъевропейским оценкам, в масштабе всей Европы самой большой угрозой, влияющей на ухудшение состояния почвенных ресурсов, является почвенная эрозия, которая сопровождается потерей органического углерода в растительном слое (Eurostat, 2015c; Montanarella, 2007 г.). (*См....121*). По последним отчетам, водная эрозия почв наблюдается более чем на 25% площади территории Европы, особенно в средиземноморском и альпийском регионах (Panagos и др., 2015a). Ветровая эрозия представляет собой проблему меньшего масштаба (Borelli и др., 2014a) (*См....122*).

С учетом масштабов почвенной эрозии на землях панъевропейского региона, данный процесс имеет огромное экономическое воздействие, по разным оценкам составляющее от 6 до 118 Евро/га (по данным «Euro rates» за 2015 г.) (Montanarella, 2007 г.). Скорость распространения почвенной эрозии, в основном, регулируется землепользованием; и ее интенсивность в ближайшие десятилетия будет зависеть от методов, используемых в сельском хозяйстве, и политик землепользования, внедряемых в Европе (Vanmaercke и др.,2015).

В панъевропейском регионе, загрязнение почв остается одним из основных вопросов, требующих пристального внимания; в большинстве стран ЕС-28 не имеется соответствующих кадастров (Brombal и др., 2016 г.). В 2011 г., общая площадь локального загрязнения почв в ЕЭЗ-39 составляла, по оценкам, 2,5 миллиона потенциально загрязненных участков, 45% которых было выявлено до настоящего времени. В ЕЭЗ-39 была выявлена одна третья часть из 342 000 загрязненных участков, причем порядка 15% этих участков было рекультивировано (EAOC, 2014f). Общие затраты на рекультивацию составляют несколько миллиардов евро (ЕС 2012c) (*См....123*).

Обширные площади европейских почв подвергаются воздействию естественного и техногенного засоления, список возглавляет Испания (3,4 млн га засоленных и содовых почв) (Zdruli, 2014 г.). Экстремальной формой деградации земель является опустынивание, которое приводит

Рисунок 2.8.1: Почвы находятся в эпицентре критической зоны взаимодействия атмосферы, биосферы, гидросферы, литосферы и антропосферы



Педосфера представляет собой геомембрану, посредством которой происходит активный обмен водой и растворенными веществами, а также энергией, газами, твердыми веществами и организмами с атмосферой, биосферой, гидросферой и литосферой, что в совокупности создает среду, поддерживающую жизнь на планете. Взаимодействие между почвой и водой создает фундаментальную зону сопряжения между живой и неживой природой и служит главным определяющим фактором состояния земных систем.

Источник: Wilding и Lin, 2006 г.

к серьезному ухудшению всех функций почв, и в настоящее время происходит на 33% площади средиземноморских полупустынных территорий. Тем не менее, главная угроза для европейских почв – это техногенная потеря проницаемости, описанная в Разделе 2.8.3.

В Центральной Азии (*См....124*), основная антропогенная нагрузка – это рост населения, нехватка инвестиций и консервация земель. Сельское хозяйство преимущественно ведется в небольших масштабах, но интенсивно, хотя уже наблюдается появление крупномасштабных сельскохозяйственных схем. В то же время, например, в Республиках Казахстан и Таджикистан, растет тенденция внедрения ресурсосберегающего сельского хозяйства. Везде, где происходили процессы деградации, и земли были в последствие законсервированы, зачастую по социально-экономическим и политическим причинам, ожидается их естественное восстановление, за исключением ситуаций воздействия серьезных экологических или природных изменений, таких как опустынивание.

С 1953 по 1963 гг. на 45,2 Мга степных земель, превращенных в пахотные земли в Российской Федерации и Республике Казахстан, потери органического углерода в почвах составили 852±36 Мт С (42,6±1,8 Мт С год-1), при этом более 70% (611±47 Мт С) от общего объема потерь углерода в почвах пришлись на долю России, и 241±11 Мт С – Казахстана (Kurganova и др., 2015 г.).

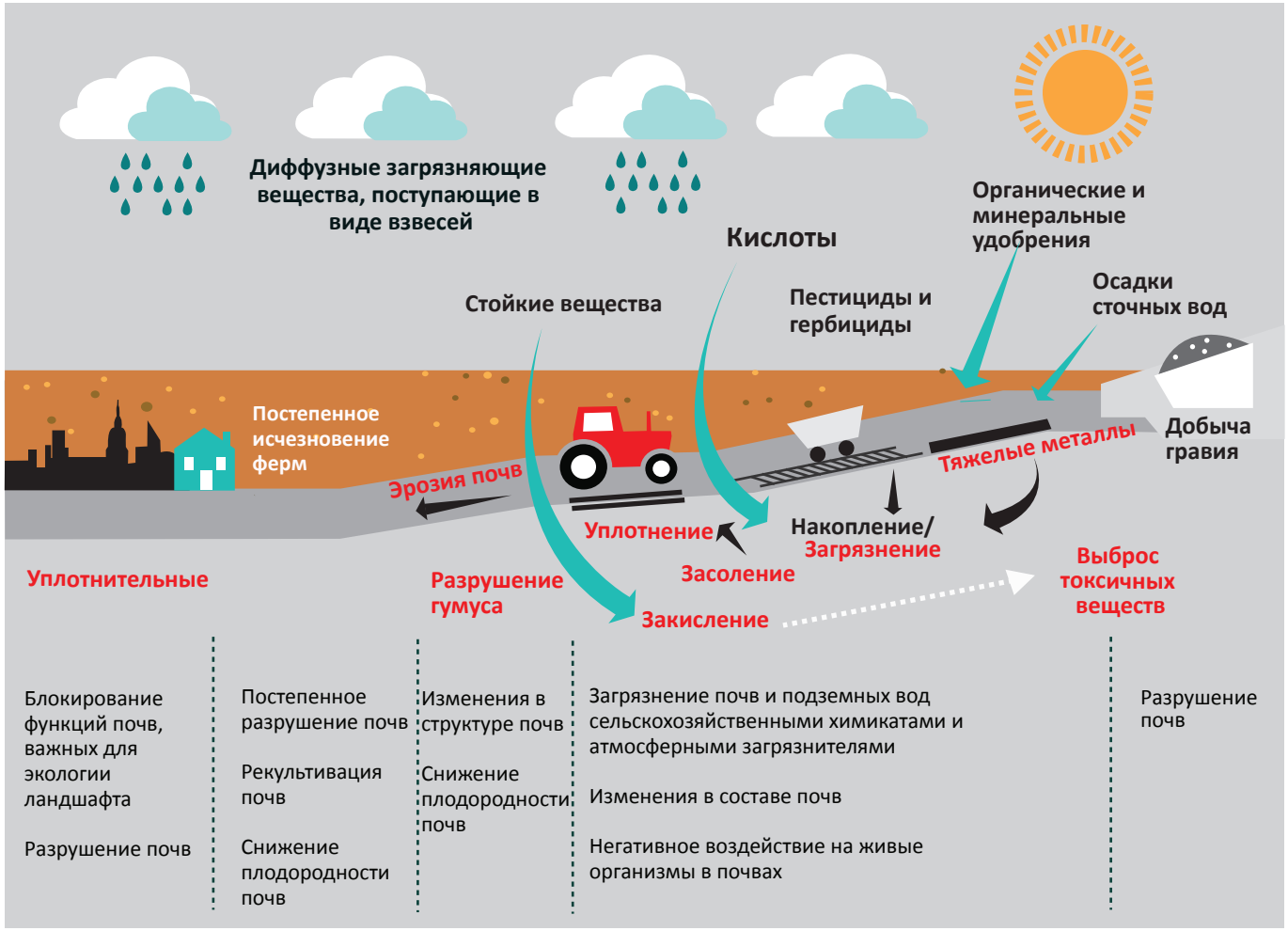
Еще одна важная проблема субрегиона – это антропогенное засоление, которое распространилось на миллионы гектаров, в основном, из-за экологически неустойчивых систем орошения и низкого качества поливной воды. Самым печальным примером данной тенденции является чрезмерная эксплуатация воды из реки Амударья, которая стала одной из главных причин пересыхания Аральского моря. Колоссальное понижение уровня воды в этом водном объекте считается одной из самых серьезных экологических катастроф мирового масштаба: его объем сократился до менее чем одной тринадцатой, а площадь - до менее чем одной седьмой от его исходных размеров, при этом береговая линия сместилась на сотни километров. Эта территория превратилась в новую пустыню под названием Арал-Кум, простирающуюся на 5 миллионов гектар. Растущая пустыня Арал-Кум уже поглотила 2 миллиона гектаров пахотных земель, что привело к деградации пастбищ, прибрежных лесов и растительного покрова.

В целом, общая площадь воздействия водной эрозии в Центральной Азии составляет более 30 млн. гектаров, а площадь ветровой эрозии – порядка 67 млн. гектаров. В Узбекистане, до 80% сельскохозяйственных угодий подвержено воздействию водной эрозии (Kuziev и др., 2009 г.), тогда как в Республике Таджикистан, горной стране, воздействию водной эрозии подвергается 60–97% сельскохозяйственных угодий (ИСЦАУЗР, 2006 г.).

Видео: «Правильное управление земельными ресурсами в Республике Таджикистан для предотвращения природных бедствий»

https://vimeo.com/129765829

Рисунок 2.8.2: Риски деградации, негативно воздействующие на почвенные ресурсы Европы



Источник: Tóth и др., 2008 г.

Основными рисками с точки зрения продуктивности почв являются процессы деградации: засоление почв, водная и ветровая эрозия, истощение питательных веществ и неправильное землепользование. Положительным аспектом является то, что во «Всемирном обзоре почво- и водосберегающих подходов и технологий» (WOCAT) был выявлен ряд хороших примеров устойчивого управления земельными ресурсами по всему региону (Schwilch, 2011 г.; WOCAT, 2007 г.).

2.8.3 Конфликт интересов в отношении земельных ресурсов

В число значимых факторов воздействия на земли всего панъевропейского региона входят демографические и социально-культурные изменения, миграция населения из сельской местности в города (а в некоторых случаях, наоборот), создание «пограничных» зон «город-село», повышение спроса на жилье и конкурирующие экономические требования к промышленности, сельскому хозяйству, энергетическим ресурсам (солнечной энергии, ветру, сланцевому газу, традиционному природному газу) и связанной с ними инфраструктуре, к растущей транспортной инфраструктуре, а также к пространству, выделяемому под объекты отдыха, в особенности в городах. В Западной Европе, разрастание городов и строительство зданий в «зеленом поясе» земель природоохранного назначения, обусловленное политическим давлением по предоставлению нового жилья, приводит к истреблению сельхозугодий и снижению потенциала сельского хозяйства. Сельские районы также необходимы по экологическим причинам; переезд горожан приводит к искажению цен жилье, изменению локальной социальной структуры и подавлению экономики сельского хозяйства. Повторная аграризация станет важным компонентом «Зеленой экономики» (Lacour и Puissant, 2007 г.).

Страны ЕС-28 продолжают терять значительные площади сельхозугодий из-за развития инфраструктуры и роста городов (Рисунок 2.8.3). В ЕС, к 2006 г. 20% площадей земель, охраняемых в рамках проекта «Натура-2000», 32% заболоченных местностей и 45% сельхозугодий были потеряны в результате техногенной утраты проницаемости, причем по результатам более свежей оценки данная тенденция не изменилась (EAOC, 2015m). Ежедневно в результате техногенной утраты проницаемости или изъятия земель из оборота, ЕС теряет 275 га пахотных сельхозугодий. Это означает, что каждые три минуты сменяется назначение территории площадью размером с футбольное поле. Ежегодно ЕС утрачивает порядка 1 000 кв. км сельскохозяйственных угодий или природных земельных ресурсов, поскольку они превращаются в застроенные зоны (ЕС, 2012d). Уже 40% средиземноморских прибрежных зон Европы пострадали в результате

Рисунок 2.8.3: Изъятие земель в ЕС под городскую застройку за счет других категорий землепользования, 2000-2006 гг.

Источник: EAOC, 2013d

техногенной утраты проницаемости (*См....125*); при сохранении текущих тенденций, к 2050 г. этот показатель достигнет 50% (Zdruli, 2014 г.).

В 2012 г., по оценкам Европейской комиссии, реализация Программы по комплексному управлению прибрежной зоной (ICZM) была завершена по всему региону ЕС только на 50%. С ее помощью было выявлено два существенных недостатка. Первый – нехватка четкой административной ответственности за реализацию Программы, а второй – отсутствие совместно согласованных целей и временных рамок, в пределах которых данные цели должны быть достигнуты (EAOC, 2013e).

Все в большей мере, природоохранное законодательство ЕС пытается учесть все эти тенденции, однако текущие показатели свидетельствуют, что, в целом, изменения в политиках и нормативах являются неэффективными, за исключением некоторых отдельно взятых случаев. С учетом показателей эксплуатации земель, устойчивость окружающей среды и экосистем ЕС ставится под вопрос, поскольку значительного прогресса в реализации политик не наблюдается, а зависимость от внешних земельных ресурсов может стать постоянной. Именно по этим причинам, в ЕС была принята политика, направленная на прекращение изъятия земель из пользования к 2050 г. (EC, 2011b).

Видео: «Почвы лучше спасти»

https://vimeo.com/125438160 or

«Тематическая стратегия охраны почв» так и не превратилась в Директиву ЕС. В 2015 г., Европейская комиссия отметила, что проект Рамочной директивы по почвам находится в замороженном состоянии уже 8 лет, и в течение этого срока не было реализовано никаких эффективных действий. В результате было принято решение отклонить этот проект, что стало серьезным откатом достигнутого прогресса. Тем не менее, в 7-й Программе действий по охране окружающей среды было повторно заявлено обязательство ЕЭС по «сокращению эрозии почв, повышению содержания органических веществ, ограничению антропогенного воздействия на почвы, устойчивому управлению земельными ресурсами и рекультивации участков с загрязненными почвами» (EC, 2013 г.).

В 2015 г. ЕС выразил свое намерение опубликовать «Сообщение о земельных ресурсах». В число связанных с этим целей входят:

1. Прекращение изъятия земель из пользования к 2050 г.;

2. К 2020 площадь земель в ЕС, подвергающихся почвенной эрозии со скоростью более 10 т/га в год, должна быть сокращена, как минимум, на 25% по сравнению с 2000 годом;

3. К 2020 г. должно прекратиться сокращение содержания органических веществ в почве, при этом данный показатель должен увеличиться для почв с содержанием органического вещества менее 3,5%.

В данном Сообщении также будет акцентирована потребность ЕС в последовательном и устойчивом подходе к управлению земельными ресурсами.

Видео: «Техногенная утрата проницаемости почв: уничтожение живой кожи Земли»

http://www.tvlink.org/mediadetails.php?key=64640b2a69a635e84c10&title=Soil+sealing+-+Destroying+earth per cent27s+living+skin&titleleft=Environment

Новая Общая сельскохозяйственная политика ЕС (ОСП) на 2013-2020 гг. особое внимание уделяет экологически ориентированной экономике, предусматривает выплаты фермерам, внедряющим экологические фермерские услуги (Dedeurwaerdere и др., 2015 г.) и поддерживает те аспекты охраны почвенных ресурсов, которые являются неотъемлемой частью «Надлежащих сельскохозяйственных и экологических условий» (GAEC) с момента их ввода в действие в 2003 г., в составе требований по Соблюдению системы норм, необходимых для получения помощи от Европейского союза. (*См....126*)

Реализация мер реагирования на техногенную утрату проницаемости почв в Западной Европе остается спорадической и сильно зависимой от экономических тенденций развития, при которых сельское хозяйство находится в относительно невыгодном положении. Необходимо отметить, что в субрегионе Центральной Азии, благодаря обширным площадям земельных ресурсов, в такие вопросы, как техногенная утрата проницаемости почв и изъятие земель из пользования там не поднимаются, однако в будущем ситуация может измениться.

2.8.4 Изменения в практиках землепользования и необходимость стратегического планирования землепользования

На изменения в практиках землепользования, особенно в периоды экономических кризисов, большое влияние оказывают политические и экономические решения. 80% территории европейского континента было трансформировано человеком для своих целей, либо для проживания, либо для производства, включая сельское хозяйство, агролесоводство или хозяйственные леса, либо под инфраструктуру. По вопросам землепользования часто возникают конфликты, и это требует принятия решений, включая непростые компромиссы. Существует несколько важных факторов, обуславливающих изменения в землепользовании: растущий спрос на жизненное пространство на душу населения, повышение мобильности и развитие транспортной инфраструктуры.

Дорожная карта проекта «Ресурсосберегающая Европа» (Resource Efficient Europe) предлагает прекратить изъятие земель к 2050 году. Тем не менее, концепция изъятия земель является двойственной и может трактоваться как идея, основанная на преобразовании неискусственных ареалов в искусственные, или как опирающаяся на более экологичные критерии, в зависимости от баланса между утраченными и восстановленными функциями земель (BIO by Deloitte, 2014 г.).

Исследования показывают, что выполнение задачи прекращения изъятия земель к 2050 году потребует сократить изъятие земель в

странах ЕС-28 примерно на 17% к 2020 году (Lavalle и др., 2013 г.). Эта промежуточная цель вряд ли достижима, так как большинство стран признают, что изъятие земель нельзя остановить без внедрения строгих политических инструментов, которые, несмотря на ряд попыток, оказались безуспешными. Для оптимизации мероприятий, задачи ЕС надо распределить между странами в соответствии с их особенностями в сфере землепользования, демографии и экономического развития. Однако в связи со значительными различиями в мониторинге искусственных ареалов между ЕС и определенными национальными базами данных, а также существенной политической деликатностью вопроса землепользования, будет более уместно, если члены ЕС предложат Комиссии свои собственные национальные планы вместо того, чтобы ЕС устанавливал национальные задачи для них (BIO by Deloitte, 2014 г.).

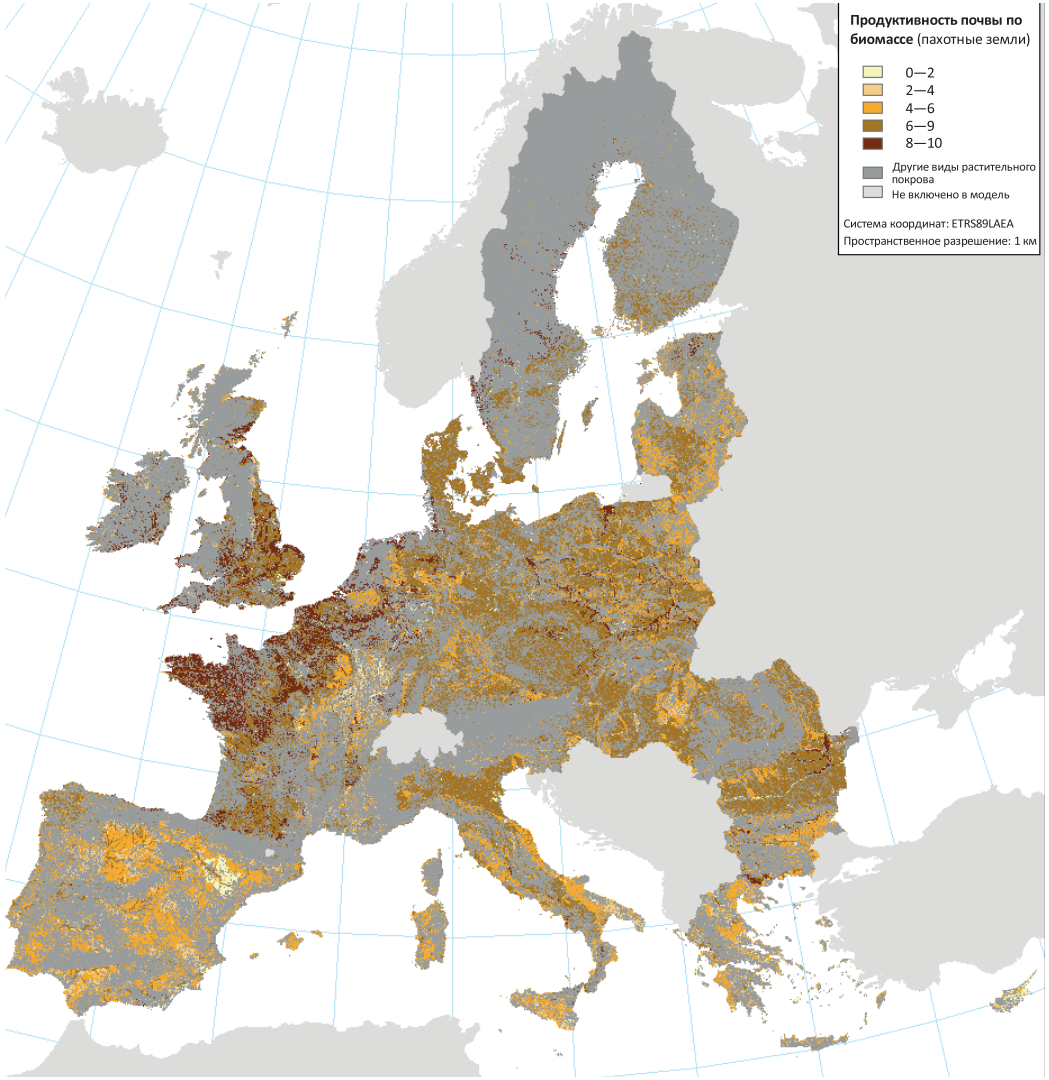
Для Центральной Азии характерен засушливый климат, засоленная материнская порода и сложный рельеф. Поэтому здесь можно наблюдать контрастные сценарии землепользования: с одной стороны, консервация земель и некоторое восстановление природной разнотравной степи, а с другой стороны отмечается расширение крупномасштабных фермерских хозяйств (*См....127*). Кроме того, нагрузка на природные ресурсы растет за счет добычи полезных и горючих ископаемых, которые являются основой экономического роста и урбанизации, и приводят к появлению новых моделей землепользования.

Другая тенденция – это консервация сельскохозяйственных земель, вызванная причинами, общими для всего европейского региона (Terres и др., 2013 г.). Чаще всего, земли консервируются в малорентабельных районах с ограниченной естественной производительностью (Рисунок 2.8.4) и иногда в продуктивных зонах, в связи с миграцией и на фоне социально-экономических факторов.

По данным Alcantara и др., (2013), к 2005 году, в Центральной и Восточной Европе и на Балканах было законсервировано 52,5 миллионов гектаров земель, включая 32 миллиона гектаров в Российской Федерации. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), совместное использование пахотных земель в Российской Федерации, Украине и Казахстане сократилось с 200 миллионов гектаров в 1991 году до 177 миллионов в 2003 году (ФАО, 2013e), но эти цифры могут быть занижены. Кроме того, статистика Российской Федерации по обрабатываемым площадям и данные аэрофотосъёмки показывают, что только в Российской Федерации было законсервировано около 40 миллионов гектаров пахотных земель (Prishchepov и др., 2013 г.; Shierhorn и др., 2012 г.), то есть, значительно больше, чем было указано в статистическом отчете ФАО по земельным ресурсам. В число других факторов, влияющих на консервацию земель, входят изменения в политической системе и экономике Российской Федерации и стран Центральной Азии. В Восточной Европе и Центральной Азии утрата пастбищных угодий прогрессирует в еще большем масштабе (*См....128*).

Планирование и управление землепользованием являются функциональными и взаимодополняющими факторами, когда они согласовывают землепользование с экологическими вопросами (Foley и др., 2005 г.). Для решения этой критической проблемы, требуются мероприятия на различных политических уровнях и секторах. Мониторинг и содействие решению экологических проблем, обуславливаемых землепользованием, при одновременном сохранении производства важных ресурсов, является главным приоритетом для политиков всего мира (EAOC, 2015a). В заключение необходимо подчеркнуть, что изъятие земель не только снижает продуктивность растениеводства, но также приводит к серьезным последствиям с точки зрения утраты биологического и ландшафтного разнообразия.

Рисунок 2.8.4: Производительность пахотных земель по биомассе, страны ЕС-27, 2006 год.



Источник: Eurostat, 2012a

2.8.5 Глобализация, экономическое развитие и потребности Европы в земельных ресурсах

Так как 40% продовольствия, потребляемого странами ЕС-28, ввозится из-за рубежа, регион является чистым импортером продуктов питания. Это может иметь последствия для продовольственной безопасности по всему миру, оказывая влияние на население тех стран, которые уже столкнулись с продовольственной нищетой *(См....129)*. Около половины изъятия земель в ЕС на нужды развития городов и инфраструктуры происходит за счет пахотных земель (EAOC, 2013e). Существующие масштабы техногенной утраты проницаемости почв эквивалентны потерям сельскохозяйственной производительности на 6,1 миллионов тонн пшеницы в год, с большой вариативностью по регионам. Это весьма серьезная цифра, так как за каждый гектар плодородных пахотных земель, утраченных в панъевропейском регионе, потребуется организовать производство на гораздо больших участках (Gardi и др., 2015). Это также может ускорить процесс крупномасштабного приобретения земли за пределами региона, например, в Африке.

Понимание экономических взаимоотношений между деятельностью человека и антропогенными ландшафтами в панъевропейском регионе требует не только понимания процессов, происходящих в его границах, но также учета косвенных связей между населением и земельными ресурсами, которые простираются по обе стороны региональных границ (Wiedmann, 2009 г.). Страны ЕС-28, особенно в более западной части региона, являются одним из крупнейших импортеров продуктов землепользования из-за своих пределов по мировым торговым каналам (Weinzettel и др., 2013 г.). По данным Yu и др., (2013 г.), в 2007 году на долю стран ЕС-27, в целом, приходилось 27% глобального вытеснения сельскохозяйственного землепользования за счет торговли. В этой связи, только 14% сельскохозяйственного землепользования в Западной Европе – эксплуатация пахотных земель, лесных угодий и пастбищ – было связано с экспортом для удовлетворения конечного спроса (включая потребление) в других регионах мира, а 58% земель, необходимых для удовлетворения конечного спроса в Западной Европе, находилось за пределами региона (Bergmann и Holmberg, 2016 г.).

Европа тесно интегрирована и зависит от глобальных потоков землепользования, выраженных в торговле. В 2007 году, уровень сельскохозяйственного землепользования в Западной Европе составлял только 0,7 гектара на человека, а конечный спрос составлял 1,4 гектара на человека. С другой стороны, Российская Федерация и Восточная Европа являлись экспортерами продуктов сельскохозяйственного землепользования, располагая 2 реальными гектарами земельных ресурсов на душу населения, при конечном спросе лишь 1,6 гектара на душу населения (Bergmann и Holmberg, 2016 г.). Также важно учитывать, что от мирового землепользования косвенно требуется производство промышленных товаров и услуг, потребляемых в Европе.

В соответствии с расчетами глобальной потребности ЕС в пахотных землях, приведенными в отчете Международной комиссии по ресурсам (ЮНЕП, 2014b), в 2007 году на человека требовалось 0,31 гектара земли. Это на четверть больше, чем имеется в ЕС, и на треть больше доступных пахотных земель на человека в глобальном масштабе по состоянию на 2007 год, эта цифра значительно превышает значение “безопасной рабочей зоны”, которое было установлено на уровне 0,20 гектара на 2030 год (ЮНЕП, 2014b).

В этом контексте, Африка является основным “донором” землепользования для панъевропейского региона посредством торговли, и использует для себя только 0,6 гектаров земли на человека (эффективная площадь, которая производит продовольствие и доход на душу населения в Африке), при общем освоении 1.3 гектара на человека, причем большая часть этих выгод достается другим. Этот дисбаланс будет продолжаться до тех пор, пока будут существовать структурные различия в потенциале промышленного производства в развивающихся экономиках.

Миграционный кризис, когда в Европу хлынуло более миллиона мигрантов и беженцев, в основном вызван политическими конфликтами и гражданскими войнами, а также такими экономическими факторами, как бедность и экономическая привлекательность потенциальных принимающих стран. Однако постепенно начинают выявляться причинно-следственные связи между решением эмигрировать и снижением плодородия почвы и трудностями жизни (Cunfer и Krausmann, 2009 г.).

2.8.6 Разрастание городов и зеленая инфраструктура

Урбанизация, особенно разрастание городов по площади – это хорошо известная причина изменений в землепользовании, которая, главным образом, сказывается на утрате пахотных земель (Panagos и др., 2015b), естественных ареалов обитания флоры и фауны, и на биоразнообразии. Разрастание городов за счет сельской местности связано с ростом численности населения, увеличением доходов и спроса на жилье, а также повышением транспортной доступности, при этом данный процесс ограничивают затраты на ежедневные поездки, стоимость сельскохозяйственных земель и их аренды, эстетическая ценность сельскохозяйственных земель и зеленых зон. Анализ базы данных аудита городов ЕС (EU Urban Audit Database) за 1990 – 2006 годах показал среднее увеличение городских массивов более чем на 18%, и снижение плотности средних европейских городов на 9.43% (Oueslati и др., 2015 г.). Обе эти тенденции были наиболее выражены в городах Южной Европы. В городах Северной Европы были отмечены самые слабые показатели среднего увеличения городских массивов, в то время как в городах Западной Европы наблюдалось самое низкое сокращение плотности населения.

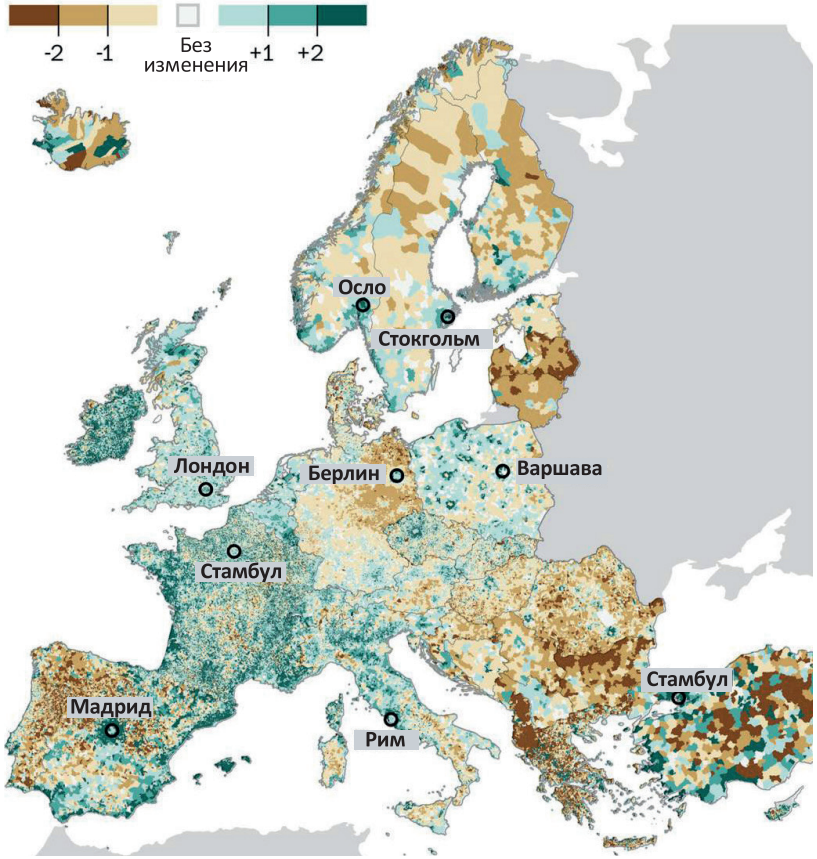
Тенденции роста и динамики численности населения по Европе разные. Например, по сравнению с соседней Англией, Шотландией и Уэльсом, Ирландская Республика и Северная Ирландия пережили более значительный рост населения в 2001 – 2011 годах. В настоящее время, коэффициент рождаемости в Ирландии составляет 2,1 и является самым высоким в ЕС. Интересна большая разница между Германией и Польшей вдоль их границы, при этом в Польше отмечается более высокий темп роста населения (Рисунок 2.8.5). В связи с благоприятными экономическими возможностями, в прибрежных областях наблюдаются более высокие темпы роста населения, в то время как в Восточной Европе и Прибалтике в 2001 – 2011 годах численность населения значительно сократилась.

Высокая плотность городской застройки может содействовать сокращению разрастания городов, оставляя больше земельных ресурсов для природы или сельского хозяйства
Фото: Shutterstock/Dutourdumonde Photography

Ключевая проблема для городов и сельскохозяйственной политики – это баланс между разделением и сбережением земли (Lin и Fuller 2013). Высокая плотность городской застройки может содействовать сокращению стихийного роста городов, сберегая землю для природы или сельского хозяйства, но может сократить пространство для

Рисунок 2.8.5: Процент изменения численности населения в Европе, 2001-2011 гг.

Процент изменения численности населения, 2001-2011 гг.



Источник: Федеральное ведомство Германии по строительству и региональному планированию, 2015 г.

биоразнообразия внутри городов, разделяя землю с природой и сельским хозяйством (Fuller и Gaston 2009). Анализ наборов данных по растительному покрову и данных аудита городов ЕС за период 2000-2006 годов показал общее увеличение городских зеленых зон на 0,54% в год (Kabisch и Haase 2013), хотя в 23% городов в течение этого периода отмечалась утрата городских зеленых зон, главным образом в Восточной Европе. В городах с уменьшающимся населением, площадь зеленых зон сокращается на 0,8% в год, и это показывает, что размеры домохозяйств, политика планирования и другие факторы городского землепользования являются более важными, чем численность населения.

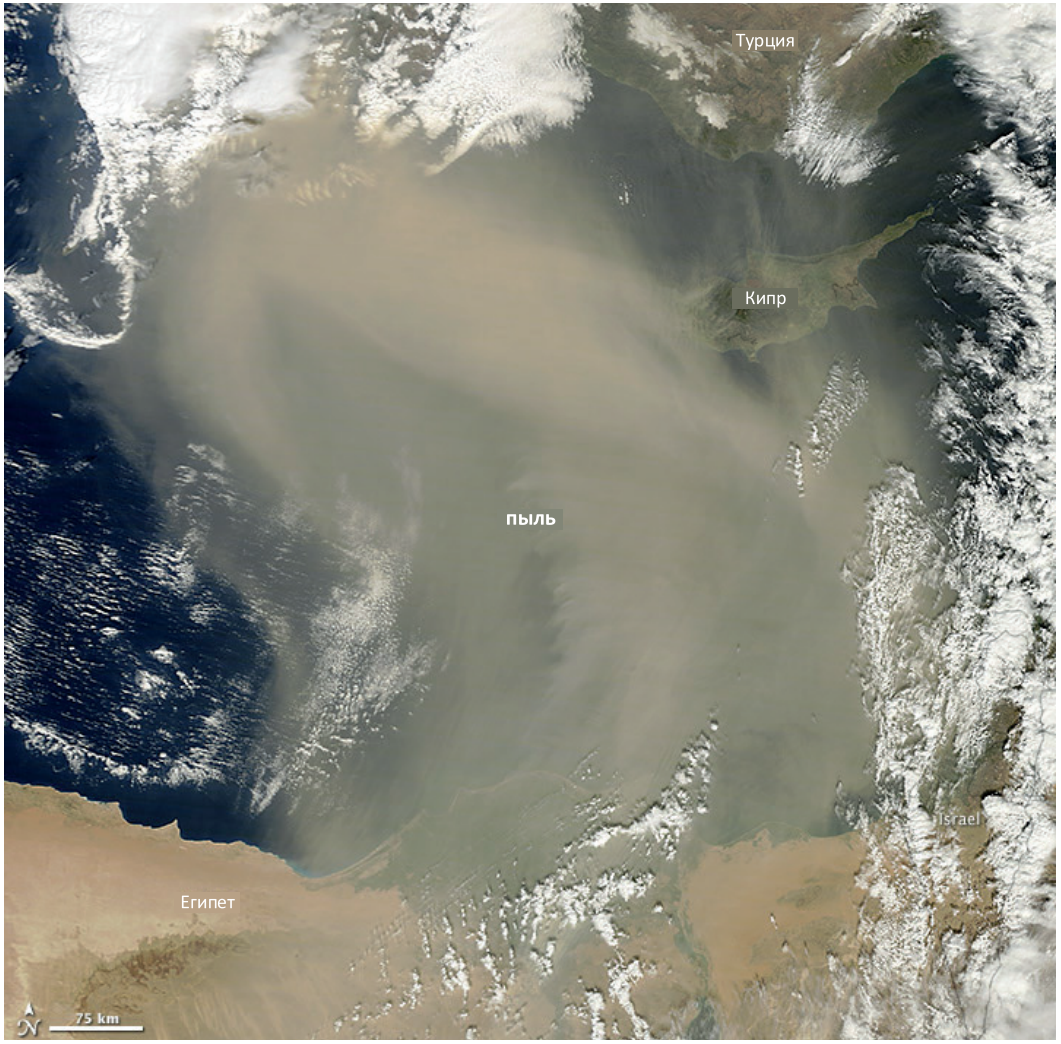
2.8.7 Здоровье земли поддерживает здоровье людей

Панъевропейский регион не изолирован от соседних регионов, поэтому на экологию Европы оказывает влияние не только изменение землепользования и климата, но и загрязнение воздуха. Например, согласно Оценке ГЭП-6 по африканскому региону, пыльные бури в пустыне Сахара могут оказывать значительное влияние на качество воздуха и здоровье людей (Рисунок 2.8.6) в панъевропейском регионе.

Качество земельных ресурсов влияет на здоровье человека различными путями (Pepper, 2013) – напрямую через продукты питания, в качестве пространства для проживания и отдыха, формирующего оптимальный образ жизни, за счет физической активности и даже воздействуя на психическое здоровье. Содержание минеральных веществ в почве значительно влияет на питание и здоровье человека, потому что многие минералы, в частности, железо, цинк и селен, попадают в продукты питания из почвы. Если ребенок страдал от нехватки микроэлементов во период внутриутробного развития или в течение первых лет жизни, он может никогда не достичь полной реализации своего когнитивного или физического потенциала (Barret и др., 2015 г.).

Земля может быть прямым источником вредных или токсичных веществ, образующихся из отходов, за счет накопления химикатов, токсинов, а также в качестве резервуара для патогенных микроорганизмов. В Европе система переработки отходов развита относительно хорошо,

Рисунок 2.8.6: Воздействие на Южную Европу пыльных бурь в пустыне Сахара; пыльная буря в Турции 15 января 2014 года над Кипром и Турцией



Источник: НАСА, 2014 г.

и случаи инфекционных заболеваний, обусловленных заражением патогенными микроорганизмами, размножающимися в земле, наблюдаются относительно редко (Traill и др., 2013 г.; de Sa и Lock, 2008 г.).

Леса представляют собой важный компонент землепользования и оказывают прямое влияние на здоровье человека за счет рециркуляции и очистки воды посредством транспирации, формирования облаков и дождей, и повышения производительности речных систем и водно-болотных угодий. Эти факторы играют ключевую роль в фильтрации воды и сокращении необходимости ее химической обработки для защиты здоровья. Благодаря своему вертикальному расположению, горные регионы характеризуются разнообразием климатических зон, которые значительно изменяются в зависимости от высотных отметок. Вертикальное расположение также является основой разнообразия растительного покрова, ареалов обитания и распространенности видов растений и животных в рамках ограниченных горизонтальных пространств. Горные районы также характеризуются специфическими социально-экономическими профилями (туризм, лесозаготовки, использование экосистемных ресурсов), которые за последние сто лет подверглись глубоким изменениям с развитием современного общества (Schroter и др., 2005 г.). Таким образом, они нуждаются в серьезной защите, в связи с их уязвимостью и чувствительностью к антропогенной нагрузке и изменению климата.

С другой стороны, Центральная Азия все еще страдает от периодических вспышек таких болезней, вызываемых возбудителями из природной среды, как сибирская язва и другие паразитарные инфекции, при этом возбудители столбняка в почве распространены повсеместно, но заболевание развивается редко. Землепользование влияет на определенные проблемы со здоровьем в регионе – например, системы продовольственного снабжения или промышленные животноводческие комплексы являются источниками патогенов, попадающих в организм через пищу или

Леса предоставляют множество экосистемных услуг
Фото: Shutterstock/Andreas Zerndl

при прямом контакте с зараженными животными. Тем не менее, наиболее драматичным событием, последствия которого продолжают ощущаться и сейчас, была Чернобыльская катастрофа, которая стала причиной заражения 784 320 гектаров сельскохозяйственных земель в Украине, Белоруссии и Российской Федерации, кроме того, на 694 200 гектарах были остановлены заготовки леса. С 1986 года, уровень радиации в зараженных районах снизился в несколько сотен раз благодаря природным процессам и контрмерам. Поэтому большинство зараженных территорий сегодня безопасны для обратного заселения и экономической деятельности. Однако в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС и в определенных прилегающих районах потребуется сохранять ряд ограничений по землепользованию в течение нескольких следующих десятилетий (МАГАТЭ, 2006 г.).

Текущая практика землепользования, например, вырубка лесов, сельскохозяйственная консолидация, создание крупных систем землепользования, интенсификация возделывания одной культуры, также оказывают воздействие на состояние здоровья людей в

панъевропейском регионе, что, в том числе, приводит к ухудшению плодородия почвы и общего биоразнообразия. В свою очередь, это приводит к сокращению количества опылителей и видов, отвечающих за природный контроль размножения вредителей, а также к уменьшению жизнеспособности фруктовых деревьев и кустарников. Ситуация осложняется интенсивной моделью сельского хозяйства, которое создает благоприятные условия для выращивания товарных культур, характеризующихся низким разнообразием, многие из которых изначально были импортированы в Европу. Результатом этого является плохой рацион, нехватка свежих фруктов и овощей, высокое содержание углеводов и чрезмерная доля продуктов животного происхождения (Holloway и др., 2011). Изобилие последних обусловлено увеличением производства дешевого зерна, которое привело к глобальному расширению животноводства. Отмечается значительное уменьшение разнообразия рациона («Культуры будущего, 2015г.» «Декларация о сельскохозяйственной диверсификации, Париж, декабрь 2015 г.») и рост потребления переработанных пищевых продуктов. Существуют различные варианты решения этой проблемы, которые не обязательно означают увеличение землепользования для целей сельского хозяйства; например, это может быть восстановление заброшенных земель в Восточной Европе и сокращение потребления продовольствия в Западной Европе, в том числе, внедрение альтернативных пищевых цепочек, например, разведение и переработка насекомых для получения протеина.

Спрос на дешевые продукты питания и сельскохозяйственная консолидация также приводят к уменьшению разнообразия пищевых ресурсов и рациона человека, что осложняется растущим спросом на мясные продукты, обуславливающим рост потребностей в земельных ресурсах (Machovina и др., 2015 г.). В этой связи необходимо усовершенствовать пищевые системы и управление земельными ресурсами. По мере развития практик и технологий фермерства, на единицу земли можно производить все больше продуктов. Это означает сокращение площадей под нужды сельского хозяйства и выделение земель под воссоздание естественной среды обитания видов, что благотворно скажется на жизни дикой природы и удержит парниковые газы, но только в случае разработки и реализации должных политических мер (Phalan и др., 2016).

Хорошим примером оптимального здорового образа жизни и питания является так называемая «Средиземноморская диета», поскольку она обеспечивает поступление питательных пищевых веществ, а также уход за землей в качестве неотъемлемых компонентов социального поведения, признанных ЮНЕСКО человеческим культурным наследием. Еще одним примером является «Движение за медленную еду», также происходящее из Италии.

Панъевропейский регион – это один из бесконечных примеров того, как люди могут жить в гармонии с окружающей средой. В число примеров входят тысячелетние виноградники в национальном парке Чинкве-Терре на Лигурийском побережье в Италии; тысячи впадин на острове Лансароте (Канарские острова, Испания), где на основе вулканической почвы и без всякой ирригации налажено производство высококачественных вин; восстановленные карстовые террасы в городе Примоштен в Хорватии, датируемые 8 веком до нашей эры. Примеров, в том числе по Центральной Азии, по всему континенту можно привести множество, причем они были представлены в рамках Международного года почв в 2015 г.

Все больше исследований доказывают, что расширение зеленой инфраструктуры в городах благотворно сказывается на благополучии людей, биоразнообразии, охлаждении городов и адаптации к изменениям климата (Kazmierczak и Carter, 2010 г.). (*См....130*) В состав элементов зеленой инфраструктуры входят такие черты городского планирования, как сады/парки, зеленые крыши и стены, дождевые сады и пруды, а также улучшение взаимосвязи между зелеными зонами, реками, водно-болотными и лесными угодьями внутри и между поселками и городами (*См....131*).

2.8.8 Политические меры реагирования

Существующие структуры руководства политиками по вопросам земельных и почвенных ресурсов – как в мировом, так и в европейском масштабе - значительно фрагментированы и считаются неадекватными для эффективной защиты земель и почв от проблем, связанных с эрозией, загрязнением, техногенной утратой проницаемости почв, засолением и уплотнением. До сих пор не достигнут международный консенсус по вопросам, поднятым в рамках призыва «нейтрализация деградации земель в мире» и «обеспечение нулевого уровня деградации земель», хотя текущие мероприятия в рамках Всемирной хартии почв и Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 (Цель 15) позволяют предположить возможность некоторого прогресса в ближайшие годы. Государствам следует направить усилия на усиление мониторинга и интеграции данных, желательно в рамках Глобального почвенного партнёрства ФАО, принятие задач и показателей, согласованных на международном уровне, юридическую кодификацию мер защиты почв в национальном и международном законодательстве, и интегрирование управления почвами в мероприятиях по экологическому и городскому планированию, а также в отраслевые политики.

Животноводство оказывает большое влияние на землепользование, причем ситуация дополнительно усугубляется в связи с растущим спросом на мясные продукты.

Фото: Shutterstock/Sergey Bogdanov; visivastudio

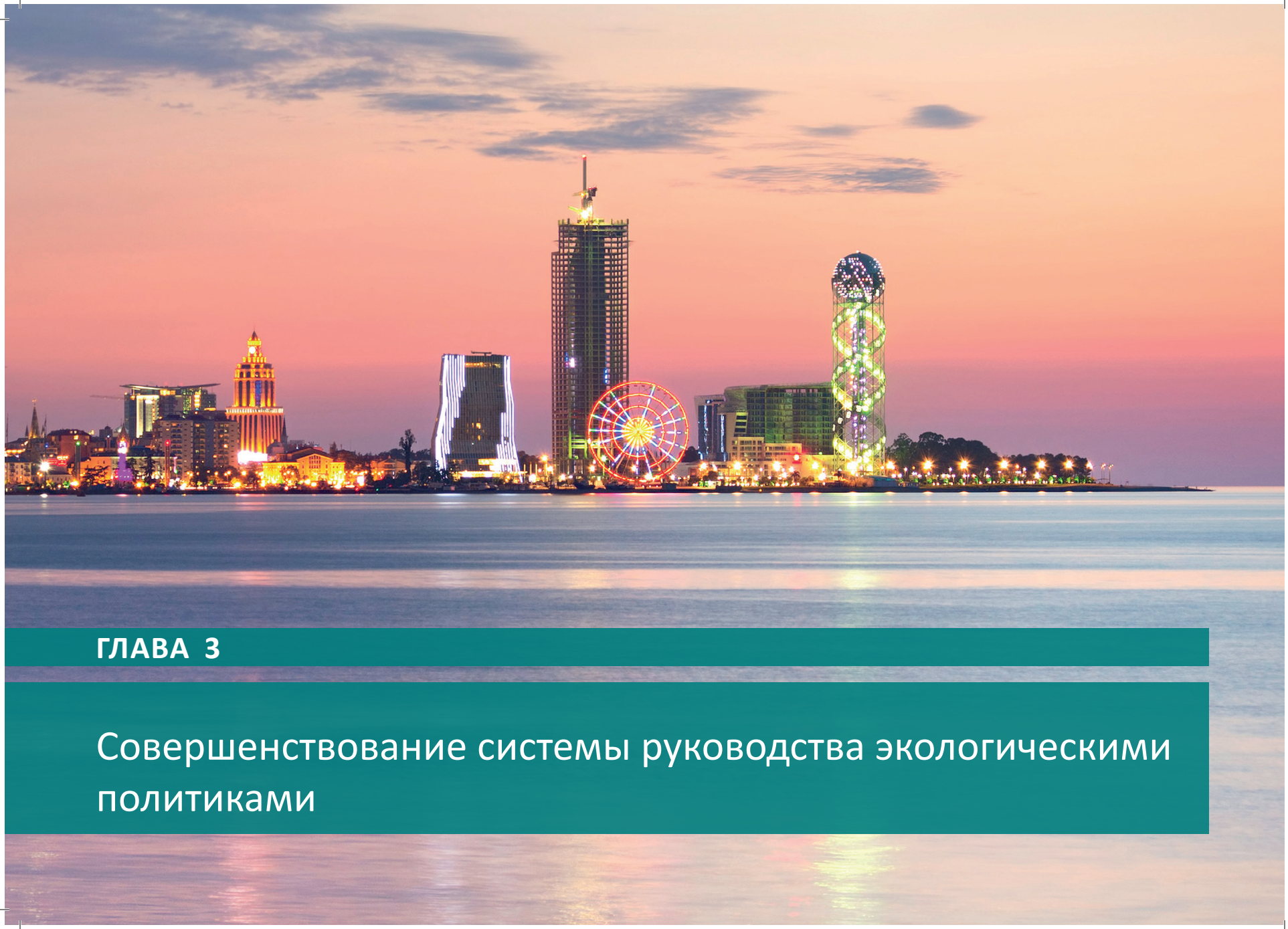
Однако, по сравнению с другими экологическими сферами, защита земельных и почвенных ресурсов недостаточно хорошо закреплена в международном и национальном праве, а также в законодательстве ЕС. Частое провозглашение общего беспокойства по поводу судьбы человечества и кардинальной роли земельных и почвенных ресурсов в деле защиты функций экосистем, в качестве основы человеческого развития, пока не подкреплено согласованной структурой политического руководства, однако рассматривается в составе различных МПС, принципов и протоколов. В число примеров входит Конвенция ООН о борьбе с опустыниванием (КБО ООН), Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (РКИК ООН), Конвенция ООН по сохранению биологического разнообразия (КБР ООН), Рамсарская конвенция, Конвенция о всемирном наследии, Принципы ООН в отношении лесов, различные морские конвенции и Протокол к Альпийской конвенции и т.д. *(См....132)*. По сравнению с такими международными структурами руководства, созданными в смежных областях, как Нейтрализация деградации земель (LDN) и Нейтрализация деградации земель в мире (LDNW), в панъевропейском регионе не существует хорошо разработанной и согласованной международной структуры управления защитой земель и почв. Тем не менее, в июне 2015 года на 39-й конференции ФАО, совпавшей с Международным годом почв в 2015 г., все участники ФАО подписали новую Всемирную хартию почв, которая является юридически необязательным инструментом, ставящим своей целью продвижение и институализацию устойчивого управления почвами на всех уровнях общества.

Городской парк Тиволи в г. Любляна (Словения)
Фото: Shutterstock/Matic Stojs

См. список справочных материалов к Главе 2

См. список ссылок к Главе 2

В панъевропейском регионе, ЕС стремится создать наиболее согласованную и перспективную систему управления земельными и почвенными ресурсами. В 2006 году началась реализация Тематической стратегии ЕС по защите почв. Однако эта работа не привела к принятию новой Директивы, и в 2015 году Комиссия ЕС сняла предложение о принятии Рамочной директивы по защите почв. В настоящее время, в ЕС отсутствует общая юридически обязательная законодательная база по защите земель и почв. Многие считают действующее законодательство неадекватным, как для участников ЕС, так и в панъевропейском масштабе. Такое законодательство необходимо для устранения угроз деградации земель посредством предотвращения, реабилитации/компенсации и/или других политических мер. Экологическое законодательство ЕС предпринимает попытки устранить эти угрозы, однако доказательства деградации земель и почв показывают, что существующие политики все еще малоэффективны, за исключением нескольких случаев (EAOC, 2015m). Между тем, растет сообщество организаций, которые стремятся усилить защиту почв в качестве общественного достояния (*См....133)*.



ГЛАВА 3

Совершенствование системы руководства экологическими политиками

Главные тезисы

- За последние три десятилетия в панъевропейском регионе сформировалась стабильная система руководства экологическими политиками, что способствовало улучшению состояния окружающей среды в 54 государствах региона. Несмотря на это, между странами по-прежнему существуют значительные расхождения, а также пробелы и неиспользованные возможности создания синергии между профильными политиками, как по каждой отдельной приоритетной области, так и между ними.
- Для содействия переходу к устойчивому развитию и инклюзивной зеленой экономике, дальнейшую работу требуется сосредоточить на мероприятиях по созданию благоприятных условий и совершенствованию средств достижения устойчивого развития; в число которых входят:
  - достижение большей интеграции и синергии между существующими в странах политиками, с акцентом на плюралистическое многоуровневое управление, что также предусматривает устойчивое транснациональное сотрудничество;
  - устранение пробелов в охватах существующих политик с целью интернализации внешних экологических издержек, сокращение экологически вредных субсидий и поощрение устойчивого образа жизни;
  - внедрение в существующие и будущие политики непосредственных связей с процессом достижения ЦУР;
  - продвижение политик открытого доступа к данным по всему региону;
  - инвестиции в научные исследования и разработки, а также социально-технологические инновации на основе государственно-частного партнерства;
  - модернизация фискальной системы и создание инновационных финансовых инструментов; и
  - расширение участия бизнеса, субъектов гражданского общества и отдельных граждан в разработке экологических политик.

3.1 Введение

В этой главе освещаются возможности совершенствования панъевропейской системы руководства экологическими политиками. Глава была подготовлена по результатам тщательной оценки политических мер реагирования и вариантов, рассмотренных в Главе 2. Особое внимание уделяется факторам создания благоприятствующей среды и средствам достижения устойчивого развития, которые могут послужить опорой для перехода к инклюзивной зеленой экономике.

Система руководства экологическими политиками в регионе развивается в условиях быстро меняющейся геополитической обстановки, а также переходных процессов, происходящих в обществе, на рынках и в политических системах. Способность предвидения структурных изменений и усиление адаптивного потенциала будет иметь ключевое значение для повышения эффективности системы руководства экологическими политиками в регионе, что приобретает особую актуальность при увеличении нагрузки на окружающую среду, росте рисков для людей и социально-политической стабильности (ЕАОС, 2011 г.; ЮНЕП, 2010 г.).

В сложноструктурированном обществе современности, превращение многочисленных нормативных ожиданий и требований в области охраны окружающей среды и устойчивого развития в политические

◄ Фото: Shutterstock/joyfull

документы, реализация которых будет возможна на практике, является многофакторным процессом. Этот процесс часто сопровождается конфликтами, структурными недостатками и контрпродуктивными действиями, которые система руководства экологическими политиками, с ее институциональными структурами, оперативными подходами и механизмами реализации, должна учитывать в полной мере.

Совершенствование системы руководства экологическими политиками является, по сути, процессом обучения и наращивания потенциала. Это стратегическое мероприятие, целью которого является создание социально ориентированных организаций для управления множеством взаимосвязей между социумом, человеком и окружающей средой. Построение систем руководства экологическими политиками в меняющемся мире требует большого количества доказательных данных, знаний и потенциала, что позволит

Офис Организации Объединенных Наций в г. Женева
Фото: Shutterstock/Martin Good

осуществлять адекватные меры реагирования на новые угрозы и риски, стоящие на пути социально-экономического развития (ЕАОС, 2011 г.; ЮНЕП, 2010 г.).

3.2 Вызов ближайшего будущего

Серьезный вызов, который стоит перед системой руководства экологическими политиками в регионе, носит двусторонний характер. Во-первых, по результатам оценки состояния, тенденций и политических мер реагирования в приоритетных областях становится очевидна необходимость более действенного практического воплощения уже существующих политик. Это требует полной реализации обязательств, принятых на сегодняшний день, что позволит достичь согласованных ранее экологических целей и задач, а также проактивного обучения на многочисленных примерах передовой практики в регионе.

По критически важным направлениям, в частности, изменению климата, атмосфере, водным средам, землям и почвам, биоразнообразию, химическим веществам и опасным отходам, одних лишь принятых обязательств недостаточно, и для улучшения текущей ситуации необходимо принять на себя дополнительные обязательства и реализовать соответствующие мероприятия по их исполнению. Сегодняшняя траектория не позволит достичь амбициозного видения ЦУР и воплотить в реальность инклюзивную зеленую экономику. Кроме того, проблемы политической и социальной стабильности, а также экономический кризис, продолжающийся в некоторых частях региона, могут привести к дальнейшему ухудшению состояния окружающей среды и неактуальности текущей экологической политики.

Во-вторых, прогресс в достижении ЦУР и создание инклюзивной зеленой экономики потребуют переработки политических мер и реорганизации институциональных систем, чтобы добиться лучшей интеграции экологической политики в политики других секторов, по горизонтали и по вертикали, а также для стимулирования инноваций

на рынках и в сообществах региона. Необходимо сделать сильный акцент на устойчивое потребление и производство с целью создания многооборотной экономики и приведения уровней потребления ресурсов и выбросов парниковых газов в соответствие с принципами совместной, но дифференцированной ответственности.

В этой связи требуется укрепить средства достижения устойчивого развития, чтобы сформировать более плюралистические практики руководства экологическими политиками в регионе, включая более широкое участие общественности в процессе принятия решений, транснациональное сотрудничество и совместное финансирование. Такой подход позволит усилить положительные эффекты взаимодействия с деловыми кругами, гражданским обществом и отдельными гражданами, и вывести регион на траекторию устойчивости, двигаясь по которой он будет работать на благо планеты, людей и всеобщего процветания, являясь активным участником глобального партнерства по устойчивому развитию.

3.3 Панъевропейская система руководства экологическими политиками

С начала 1970-х годов было выработано множество двусторонних, региональных и глобальных договоров и других политических инструментов в области экологии, в частности, наднациональные законы и нормативные акты, программы действий, совместные декларации и резолюции, а также решения международных организаций и руководящих органов *Международных природоохранных соглашений* (**См....134**).

Несмотря на все это, панъевропейская система руководства экологическими политиками остается фрагментированной, как с точки зрения глубины охвата приоритетных областей существующими МПС, так и с позиции участия всех 54 стран региона. Присоединение стран региона к МПС на сегодняшний день достигло порядка 50 процентов и более не растет, свидетельствуя о том, что данный вопрос по-прежнему остается проблемным.

Невзирая на эти ограничения, существующие МПС и другие политические инструменты позволили добиться интеграции экологической политики в национальные и транснациональные политические системы, и поддержать национальные природоохранные мероприятия. Реализация этих мероприятий способствовала улучшению состояния окружающей среды, а также созданию непрямых выгод (ЕАОС, 2015 г.; ЮНЕП, 2012a). Теперь дальнейшие усилия необходимо сосредоточить на разработке всеохватной стратегии, которая позволит улучшить существующие МПС, создать новые МПС для заполнения пробелов, а также добиться полного присоединения и реализации МПС всеми странами региона.

ЦУР и Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года создают возможности увеличения взаимного обогащения между МПС и наращивания момента силы для более эффективной гармонизации фрагментированного политического ландшафта на панъевропейском уровне. Преодоление этой институциональной фрагментации поможет всему региону и его странам в достижении многих ЦУР, а также в наращивании общего потенциала по реализации социально-экономических улучшений. С этой точки зрения, укрепление системы руководства экологическими политиками можно рассматривать как сильный фактор создания благоприятствующей среды для построения более устойчивых, справедливых и инклюзивных обществ.

3.4 Благоприятствующие условия и средства достижения устойчивого развития

Формирование благоприятствующих условий, средств достижения устойчивого развития и потенциала по более рациональному управлению окружающей средой в последние годы было

неотъемлемой частью глобального руководства экологическими политиками со времени проведения Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД). Странам панъевропейского региона удалось улучшить условия жизни и качество окружающей среды, однако для них по-прежнему сохраняет актуальность ряд серьезных проблем, в частности, вопросы неравенства.

Концепция инклюзивной зеленой экономики создает возможности для разработки и реализации совместных рамочных программ действий с участием правительств, деловых кругов, гражданского общества и отдельных граждан. Это могло бы помочь мотивировать и стимулировать государственные и частные институты, бизнес-сообщество и отдельных граждан к осуществлению инвестиций и практических действий в соответствии с принципами устойчивого развития.

Региону требуется принять совместную стратегическую программу перехода к инклюзивной зеленой экономике. В этой связи, Батумская Стратегическая рамочная программа могла бы поспособствовать реализации данного устремления и расширить состав обязательств по дальнейшему инвестированию в средства достижения устойчивого развития, а также в создание базы знаний для совершенствования практик руководства экологическими политиками (ЕЭК ООН, 2016 г.). Батумская стратегическая рамочная программа является гибким инструментом, который можно адаптировать к различным национальным условиям. Она также предусматривает операционную повестку, которая поддержит работу стран по достижению целей «Рио+20» и ЦУР. На предстоящей восьмой Конференции министров «Окружающая среда для Европы» (ОСЕ), будет запущена Батумская инициатива по экологизации экономики (BIG-E), в рамках которой государствами-участниками ЕЭК будут приняты добровольные обязательства по реализации конкретных действий для перехода к зеленой экономике.

GREENER, CLEANER, SMARTER!
Eighth Ministerial Conference
8 - 10 June, 2016, Georgia

Мероприятия по совершенствованию системы руководства экологическими политиками в регионе, посредством интеграции принципов стратегии перехода к инклюзивной зеленой экономике во все политические сферы, могут сосредоточиться на следующих семи аспектах:

3.4.1 Плюралистическое управление

Наибольшую эффективность показывают многоуровневые и плюралистические системы руководства экологическими политиками (ЮНЕП, 2010 г.). В этой связи, решающее значение имеет мобилизация бизнеса, субъектов гражданского общества, муниципалитетов и отдельных граждан, а также центральных органов власти и регулирующих органов.

Многоуровневые и плюралистические системы руководства экологическими политиками не только способствуют укреплению структуры нормативно-правового регулирования с помощью механизмов административно-контрольных мер, но и повышают уровень активного участия бизнеса, гражданского общества и отдельных граждан. В некоторых сферах, в частности, в сфере смягчения последствий и адаптации к изменению климата, появились и стали чрезвычайно активны трансграничные коалиции с широким кругом участников, в частности правительств, государственных учреждений, бизнес-ассоциаций, организаций гражданского

общества, муниципальных образований и местных гражданских сетей (ЮНЕП, 2015 г.). В других приоритетных областях, в частности, в сфере управления пресной водой, морской и прибрежной средой, почвами, биоразнообразием, химическими веществами и отходами, также имеются признаки повышения приверженности бизнеса и негосударственных субъектов (*См....135*).

Другое направление, обладающее хорошими перспективами для совместного сотрудничества в регионе, – это устойчивое потребление и производство (ЮНЕП, 2012b). Следует отметить, что многие страны региона активно участвуют в процессе проработки и реализации глобальной 10-летней рамочной программы (10РП) по устойчивому потреблению и производству. Также, в странах региона возникают другие инициативы многостороннего партнерства на национальном уровне, направленные на ускорение прогресса в переходе к многооборотной и инклюзивной зеленой экономике и зеленому росту (*См....136*).

3.4.2 Интеграция и согласованность

Панъевропейская система руководства экологическими политиками за последние годы стала более интегрированной и согласованной, главным образом, в области непосредственно природоохранной политики, но частично и в других политических сферах. Основными механизмами, поддерживающими эту тенденцию, все это время являлись процесс ОСЕ и Программы действий ЕС по охране окружающей среды, седьмой цикл реализации которых на период 2014—2020 гг. продолжается в настоящее время. На многостороннем и наднациональном уровне созданы институты для содействия более эффективной интеграции и согласованности. Кроме того, важными движущими силами также стали дефицит ресурсов у правительств и негосударственного сектора, обуславливая необходимость лучше распределять ресурсы, имеющиеся в наличии (особенно в свете финансового кризиса) (ОЭСР, 2009 г.). Несмотря на достигнутый прогресс, в вопросах разработки стратегических политик и интеграционного экологического планирования остается все еще немало пространства для роста, особенно в странах региона с меньшим потенциалом, а также в различных приоритетных экологических областях и между ними.

Отчасти, улучшения в интеграции панъевропейской системы руководства экологическими политиками были достигнуты в результате увеличивающейся сложности многих, если не всех, экологических сфер (Underdal, 2010 г.; Persson, 2004 г.). В целом по региону, уровень интеграции и согласованности политик существенно разнится (Европейское агентство по окружающей среде, 2005 г.). Растет число стран, где экологическая политика в различных сферах, так или иначе касающихся окружающей среды, становится все более согласованной. Тем не менее, в некоторых странах интеграция экологических требований и нужд в политики других секторов застопорилась на стадии, когда экологические цели считаются вторичными и/или рассматриваются в составе межсекторальных или институциональных механизмов, например, по городскому планированию, смягчению последствий изменения климата, управлению биоразнообразием или природными ресурсами. Наряду с горизонтальной интеграцией политик, вертикальная интеграция также часто страдает от неадекватных механизмов координации и недостатка потенциала для реализации, особенно на местном уровне (Mullally и др., 2015 г.). С учетом необходимости преодоления контрпродуктивных последствий различных конкурирующих или противоречащих друг другу целей государственной политики (Hildingsson и Johansson, 2016 г.; Lafferty и др., 2003; Nilsson и др., 2003), интеграцию можно представить средством мобилизации дополнительного социально-экономического капитала со стороны негосударственных субъектов.

Узким местом в попытке достичь лучшей интеграции и большей согласованности с политиками в других областях является сложность адаптации и изменения существующей нормативно-правовой базы и сокращения вредных субсидий (*«Глобальная инициатива по субсидиям МИУР»*).

3.4.3 Технологии и инновации

По мере проведения научных исследований и развития экологических технологий как в частном, так и в государственном секторе, правительства стран могут и должны играть важную роль в стимулировании этой деятельности. Уже сегодня поддержка Экологических технологий (ЭТ), льготные тарифы на продажу энергии, произведенной из возобновляемых источников, налоговые льготы, устранение экологически вредных субсидий, финансирование фундаментальных исследований и другие меры демонстрируют значительные положительные результаты.

Некоторые страны региона являются лидерами во внедрении экологически эффективных технологий. На долю эко-предприятий ЕС, в которых занято более 2 миллионов человек, приходится около одной трети мирового рынка, и темпы роста составляют примерно 5% в год (ЕС, 2013 г.). Тем не менее, на пути полномасштабного использования этих возможностей существуют серьезные препятствия. В число таких препятствий входят экологически вредные субсидии и недостаточное финансовое стимулирование эко-инноваций (ЕАОС, 2014 г.). Регион располагает возможностями более эффективного использования новейших технологий в области энергетики, транспорта и использования материалов. Компании в регионе особенно сильны в производстве электроэнергии из возобновляемых источников, а также в управлении и переработке отходов; в этих сферах на их долю приходится 40 и 50 процентов мирового рынка, соответственно.

Серьезный рост бизнеса в сфере возобновляемых источников энергии
Фото: Shutterstock/Marco Prati

В целях продвижения эко-инноваций и развития экологичных технологий, ЕС и его государства-участники, а также все большее число стран, не являющихся членами ЕС, создают благоприятные рамочные политики, программы реализации, экспертные сети и технологические дорожные карты. В их число входят, например, *«Эко-инновационный план действий ЕС»*.

Учитывая наличие более системных рисков, связанных с изменением климата, истощением ресурсов и другими экологическими нарушениями, и необходимость преодоления часто упоминаемой проблемы «структурной зависимости», ни создание рынка, ни товаризация экологических технологий сама по себе, ни также их дополнительная институционализация, не являются решением вопроса создания повсеместно применимой рамочной структуры для формирования на ее основе инклюзивной зеленой экономики, которая смогла бы стать движителем глубоких изменений в доминирующих сегодня экономических структурах и образе мышления, создавая необходимую экосистему, экономическую и социальную устойчивость (ЕАОС, 2014 г.). Почти все страны региона, каждая в разной степени, создают благоприятные рамочные системы и программы для проведения научных исследований и разработок, и проникновения экологических технологий на рынок. Инвестиции и государственные меры поддержки часто обусловлены тем, что рост технологического развития государства влечет за собой не только экологические, но и экономические и социальные выгоды, и способен нацелить существующие рынки в направлении инклюзивной зеленой экономики (ЮНЕП, 2014 г.; ЮНЕП, 2011 г.).

3.4.4 Финансовые механизмы

В дополнение к Европейской политике соседства (ЕПС) - базовой рамочной системы для упорядочения финансовых потоков между ЕС и соседними странами – ЕС и его государства-участники создали целый ряд других систем и финансовых инструментов для поддержки реализации мероприятий во всех областях политики, представляющих взаимный интерес, включая окружающую среду. Например, «Программа LIFE» осуществляет поддержку проектов по сохранению окружающей среды и смягчению последствий изменения климата на всей территории ЕС. С 1992 года, через «Программу LIFE» было осуществлено совместное финансирование порядка 4 200 проектов и выделено около 3,4 млрд. евро на мероприятия по защите окружающей среды и смягчение последствий изменения климата.

В большинстве стран региона созданы специальные финансовые инструменты для содействия инновациям и более эффективной реализации экологической политики, особенно в областях, вызывающих наибольшую обеспокоенность, таких, как смягчение последствий и адаптация к изменениям климата, защита биоразнообразия, преобразование мест обитания и охраняемых природных территорий, управление и переработка отходов, химическая безопасность, управление водными ресурсами и очистка сточных вод. Эти финансовые механизмы и инструменты предназначены, главным образом, для коммерческих предприятий, и ставят своей целью содействие инновациям в сфере экологических технологий и инфраструктуры (ЕАОС, 2014 г.). Тем не менее, растет число случаев, когда за счет этих механизмов также оказывается поддержка субъектам гражданского общества, включая финансирование мероприятий по расширению участия граждан в решении экологических вопросов, в частности, касательно повышения энергоэффективности. Эти меры сопровождаются активизацией процессов модернизации систем налогообложения в целях увеличения поддержки природоохранных мероприятий, а также другими экономическими программами, в частности, *Европейской системой торговли квотами на выбросы (ETS)* и сопутствующими программами финансирования экологических мероприятий (см. пример *Германии по Национальной климатической инициативе*).

Также в совместных инициативах по содействию инвестициям и потокам капитала на создание низкоуглеродной, стойкой и устойчивой глобальной экономики (**См....137**) принимает участие финансовый сектор. Модернизация фискальной системы с учетом не только задач по повышению экономической и социальной результативности, но и, в равной степени, экологической эффективности, будет иметь решающее значение для достижения экологических целей (ЕАОС, 2014 г.).

3.4.5 Транснациональное сотрудничество

Ввиду нехватки собственного потенциала во многих странах региона, в частности, в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, важную роль в продвижении стран по пути повышения экологической эффективности и выполнения обязательств в рамках МПС играет транснациональное сотрудничество (**См....138**).

Сотрудничество между государствами-участниками ЕС в значительной мере институционализировано, тогда как для налаживания сотрудничества между ЕС и странами, не входящими в ЕС, во многих областях политики, включая окружающую среду, требуются дополнительные мероприятия. В этой связи, особенно существенных положительных результатов достигли *«Европейская политика соседства ЕС»* и *«Политика расширения ЕС»* (**См....139**).

Инициатива по экологизации экономики (EaP-Green) в рамках Программы Восточного партнёрства является примером сотрудничества между ЕС и шестью странами Восточного партнерства: Азербайджаном, Арменией, Белоруссией, Грузией, Республикой Молдова и Украиной. Ее целью является переход к зеленой экономике путем разрыва взаимосвязи между процессами экономического роста и деградации окружающей среды и истощения ресурсов (**См....140**).

Подписание министрами и представителями высокого уровня «Ашхабадского протокола» на Пятой сессии Конференции договаривающихся сторон в г. Ашхабад, Туркменистан, в мае 2014 года.
Источник: МКУР, 2016 г.

Кроме того, транснациональное сотрудничество в панъевропейском регионе стимулируется широким спектром глобальных и региональных программ и сетей сотрудничества, администрируемых ЕЭК ООН и другими институтами системы ООН, фондами и программами, например, Глобальным экологическим фондом (ГЭФ), а также организациями не из системы ООН, такими как Совет Европы. Сотрудничество на двустороннем и многостороннем уровне между правительствами стран все чаще сопровождается транснациональным сотрудничеством между деловыми кругами и гражданским обществом, с целью улучшения систем руководства, внедрения и наращивания потенциала (Rohrschneider и Dalton, 2002 г.).

Различные формы сотрудничества, институциональные системы и инструменты в регионе сформировали надежную основу для улучшения состояния экологии во многих областях. Тем не менее, вызов ближайшего будущего для налаживания транснационального регионального сотрудничества – это улучшение соответствия мероприятий по трансграничному, межрегиональному и транснациональному наращиванию потенциала тем рискам, которые трансграничные экологические проблемы создают для региона, и тому растущему воздействию, которое регион создает для глобальной окружающей среды (ЕАОС, 2014 г.). Укрепление механизмов и средств транснационального сотрудничества должно осуществляться в рамках существующих глобальных и региональных природоохранных институтов (Dauvergne, 2012 г.). Эта работа может опираться на мероприятия по совместному наращиванию потенциала, которые реализуются в рамках межотраслевых и отраслевых программ перехода к инклюзивной зеленой экономике, в том числе по созданию благоприятствующей среды, а также на совместно реализуемые мероприятия по формированию моделей устойчивого потребления и изменения образа жизни, в частности, в жилищном секторе, привычках питания, мобильности, отдыха и туризма, в сотрудничестве с государственными учреждениями, деловыми кругами, гражданским обществом и отдельными гражданами.

3.4.6 Участие общественности

Расширение уровня официального и неформального участия граждан в решении всех экологических вопросов является ключом к повышению эффективности экологической политики (Bernauer и Betzhold, 2012 г.; Rask и др., 2012 г.; ОЭСР, 2001 г.), а также инклюзивности и справедливости в целом. Существуют доказательства того, что уровень общественного участия положительно коррелирует с уровнем эффективности экологической политики в регионе. Оно отражает степень общей открытости политической системы к созданию демократических «совещательных» (Gutman и Thompson, 2004 г.; Carpini и др., 2004 г.) или «интерактивных» механизмов (Leggewie, 2004 г.), которые служат основой политической культуры участия, имеющей решающее значение для экологической модернизации (Jänicke и Jacob, 2006 г.; Jänicke, 2005 г.). С этой точки зрения, улучшение экологических показателей станет результатом более высокой степени общественного принятия и политической легитимности мер экологической политики (Lucke, 1995 г.). Повышение эффективности

также может быть достигнуто за счет мобилизации дополнительного социального и культурного потенциала граждан, что необходимо для их более активного участия в процессе принятия решений и реализации экологических политик (Newig и Koontz, 2014 г.). Помимо экспериментов с официальным и неформальным общественным участием, в странах региона также наблюдаются обнадеживающие признаки более активного участия граждан в глобальных экологических вопросах. Одним из примеров этого является совещательный процесс, предшествовавший конференции РКИК ООН КДС-21, в котором приняли участие 10 000 человек в 76 странах, упор в котором делался на высказывание мнений граждан по вопросам климата и энергетики (Danish Board of Technology Foundation, 2015).

Орхусская конвенция 1998 года (**См....141**) служит надежной отправной точкой для расширения участия общественности. Основной акцент в ней делается на том, как подотчетность, прозрачность и способность правительства быстро реализовывать меры реагирования связана с охраной окружающей среды. Еще один документ, Киевский протокол ЕЭК ООН от 2003 года о регистрах выбросов и переносе загрязнителей (РВПЗ), помог укрепить эту методику системного управления с точки зрения доступа к информации о загрязняющих веществах. В целях содействия осуществлению Орхусской конвенции, при поддержке *Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе* (ОБСЕ) были созданы *«Орхусские центры»*. По состоянию на декабрь 2014 года, при поддержке ОБСЕ функционирует 57 таких центров. Цель работы Орхусских центров состоит в улучшении системного управления экологическими вопросами на национальном уровне путем содействия политическому диалогу между правительством и общественностью, а также другими заинтересованными сторонами, что сопровождается предоставлением руководящей поддержки общественности, проведением мероприятий по повышению осведомленности для различных целевых групп, содействием участию общественности в процессе принятия решений по экологическим вопросам, и облегчением доступа к системе правосудия.

Тем не менее, глубина реализации Конвенции и Протокола к ней в регионе остается неравномерной, а вопросы по поводу достигнутой этими документами степени смягчения негативных последствий, вызванных неоднородным распределением, а также по поводу проблемы отсутствия доступа к экологическому правосудию, остаются открытыми. Вызов ближайшего будущего для нас – обеспечить систематическое включение различных аспектов правосудия в экологическую политику, например, правосудия внутри и между поколениями, процессуальной справедливости и справедливости в вопросах распределения. Это помогло бы сделать экологическую политику более значительной силой для достижения социальной интеграции, объективности и общей справедливости среди сообществ региона.

В ЕС, который является участником этой Конвенции с 2005 года, был разработан целый ряд актов вторичного права в поддержку самой Орхусской конвенции и ее реализации государствами-участниками в конкретных экологических областях, в частности, Рамочная директива ЕС по водной среде (**См....142**). Кроме того, ЕС предоставляет соответствующую информацию по *«трем столпам»* Орхусской конвенции и запустил несколько курсов подготовки для судей и магистратов, в том числе, *портал «E-Justice»*. Укрепление участия общественности в процессах оценки воздействия на окружающую среду и стратегической экологической оценки также является ключевым фактором для более эффективного системного управления и реализации политик (**См....143**).

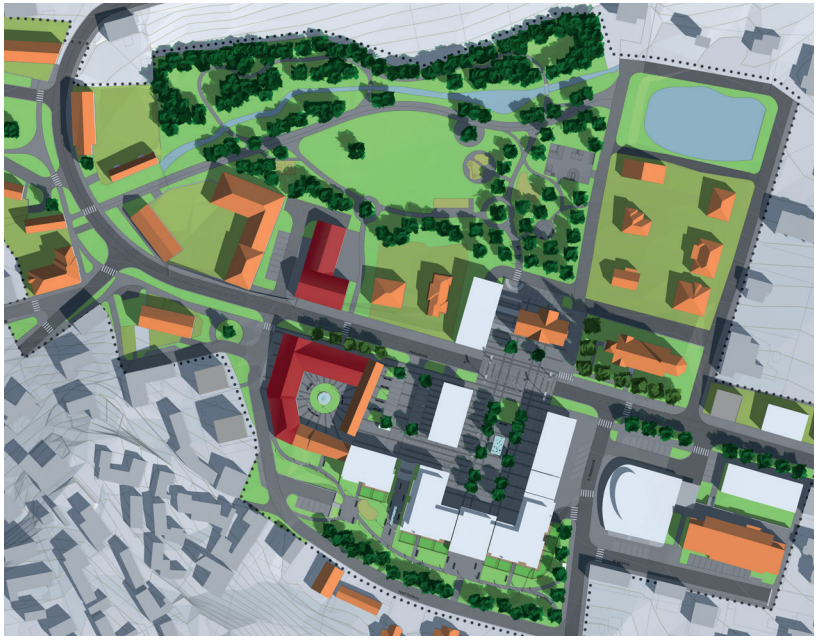
Отчеты, поступающие в Комитет по соблюдению Орхусской Конвенции, свидетельствуют о том, что многие ее участники в панъевропейском регионе, несмотря на достижение значительного прогресса, по-прежнему затрудняются обеспечить соблюдение всех ее аспектов. Помимо сложностей с достижением и институционализацией «процессуальной справедливости» посредством официального законодательства и процедур участия общественности, снижение

негативного воздействия экологической политики на усугубление неоднородности распределения и достижения справедливости внутри и между поколениями остается весьма сложной задачей (Hermann и др., 2015 г.; Fritzpatrick, 2014 г.; ОЭСР, 2006 г.). В частности, если рассмотреть домашние хозяйства с низким уровнем доходов и высоко уязвимые к воздействию экологии, экологические политики во многих случаях не предусматривают обязательств по установлению пропорционального равенства с точки зрения принципа «загрязнитель платит» и/или «принципа предосторожности», или по увеличению экологических, социальных и экономических выгод для нуждающихся людей.

Опросы общественного мнения за последнее десятилетие указывают на усиливающееся недовольство расширяющимся «пробелом в справедливости», который наблюдается в экологических политиках (ОЭСР, 2013 г.; ОЭСР, 2011 г.) и растущее беспокойство по поводу невозможности получения теми или иными группами населения выгод от экологической политики вследствие социальных, экономических, культурных или физических ограничений и препятствий (Федеральное немецкое агентство по окружающей среде, 2015 и 2013 гг.). В этой связи, социальные последствия реализации экологической политики привлекают к себе больше внимания со стороны лиц, определяющих политику в большинстве стран региона. Сегодня в странах прилагаются целенаправленные усилия по включению уязвимых групп населения в работу по разработке политик и в реализацию политик, например, в области планирования городской застройки.

3.4.7 Наука, данные, показатели и результаты мониторинга

Панъевропейский регион имеет все возможности возглавить работу по мониторингу и пересмотру процессов реализации Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года в регионе и во всем мире. Для этого уже существуют различные организованные процессы и механизмы, в том числе Совместная система экологической информации (SEIS), которую администрируют Комитет ЭЕК ООН по экологической политике и Европейское агентство по окружающей среде, а также ЮНЕП через свою платформу управления знаниями *«UNEP Live»*. Обзоры результативности экологической деятельности, которые с начала 1990-х годов выполняют в панъевропейском регионе ОЭСР и ЭЕК ООН (**См....144**), сделали данный регион пионером в использовании механизмов экспертного рецензирования для оценки прогресса в совершенствовании политических мер в области охраны окружающей среды и устойчивого развития. Регион также располагает множеством научных учреждений, академий и научно-исследовательских центров. В настоящее время, с помощью различных средств можно получить доступ к большим объемам информации, в частности, через национальные



Надлежащая разработка генерального плана города требует участия населения
Фото: Shutterstock/Petr84

веб-сайты, секретариаты МПС, Центральное хранилище данных Европейского агентства по окружающей среде (в составе архитектуры «ReportNet») и платформу «UNEP Live».

Посредством процессов, администрируемых ЕАОС и ЕЭК ООН, страны договорились о показателях, которые будут использоваться в отчетах о состоянии окружающей среды. Одним из ключевых факторов остается вопрос, насколько эти показатели соответствуют целям мониторинга реализации Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года. И хотя глобальная матрица показателей уже утверждена и в настоящее время находится в стадии адаптации, чтобы позволить системе ООН осуществлять мониторинг глобального прогресса, конкретные процессы и стандарты подготовки национальной, субрегиональной или региональной отчетности все еще предстоит определить.

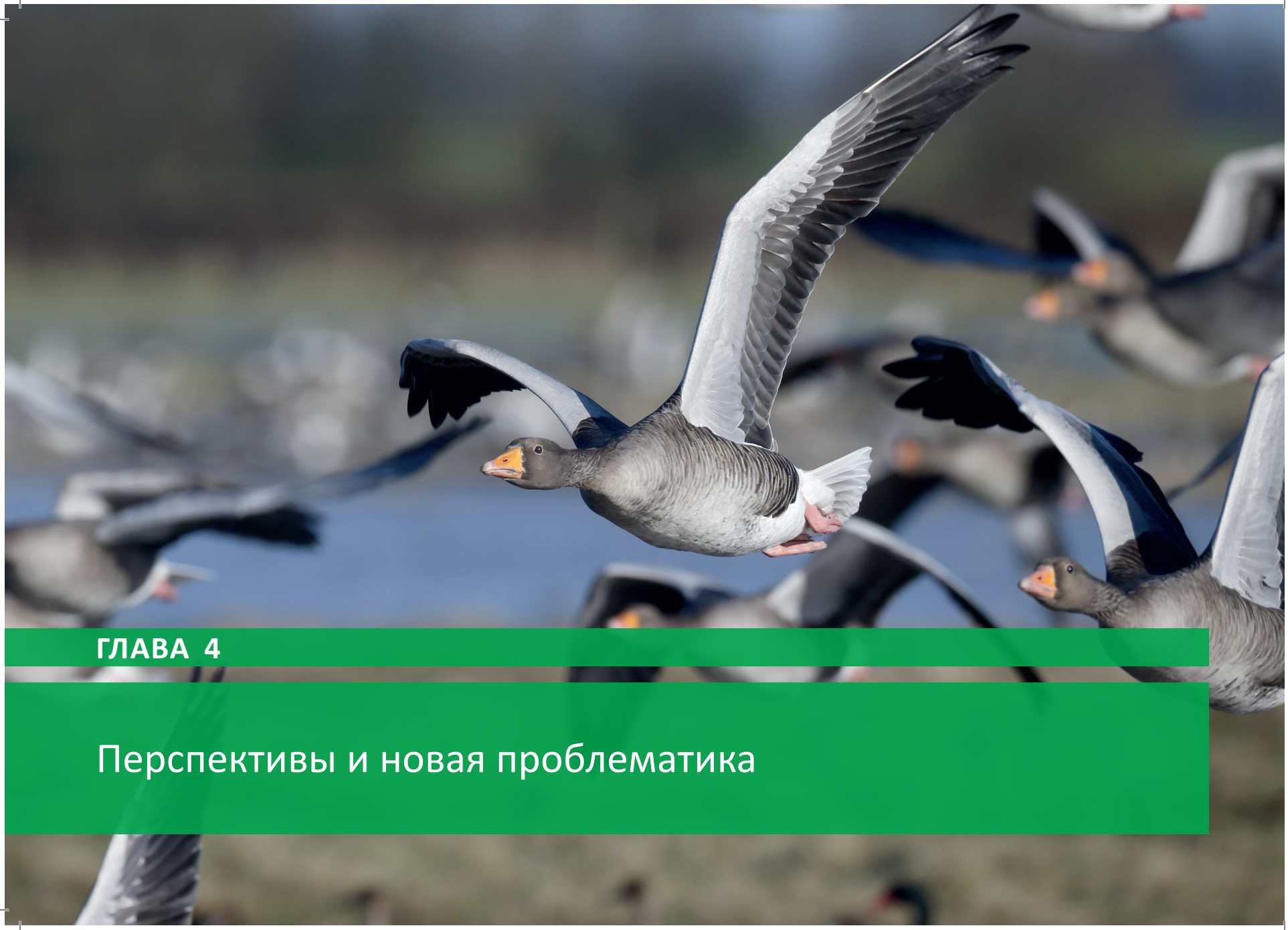
Существуют и другие способы, которыми панъевропейский регион может внести свой вклад в мониторинг прогресса реализации. В их число входят как высоко-, так и низкотехнологичные методы, в их осуществлении могут участвовать как ученые, так и отдельные граждане. В пример можно привести программу наблюдения за Землей *«Коперник»*, которая представляет собой систему, где данные и информация с нескольких спутников поступают в специальные информационные сервисы, снабжающие сведениями лиц, принимающих решения. 23 июня 2015 года, Европейское космическое агентство запустило спутник «Дозорный-2», а 16 февраля 2016 года - «Дозорный-3А», что значительно увеличивает возможности региона и всего мира по наблюдению за Землей. После того, как остальные «Дозорные» будут запущены, комплекс спутников будет собирать обширный набор данных по суше, океанам и атмосфере. Службы наблюдения за Землей предоставят огромное количество данных и информации, которая позволит обоснованно осуществлять управление окружающей средой, а также дадут возможность отслеживать прогресс в достижении целей политик, например, определенных в МПС и ЦУР.

Передача данных экологического мониторинга лицам, принимающим решения, с использованием современных технологий
Фото: Shutterstock/Naeblys

Вовлечение общественности в принятие экологически значимых решений может происходить различными способами, причем, не в последнюю очередь, путем предоставления общественности возможности принимать участие в наблюдении и мониторинге за состоянием окружающей среды. В этом отношении регион, и в особенности некоторые страны ЕС, развит очень хорошо. Об этом свидетельствует рост Европейской гражданской научной ассоциации – сети гражданского общества, в состав участников которой входят неправительственные организации, музеи, университеты, научно-исследовательские институты и другие местные и национальные научные группы граждан, которые организуют сотрудничество ученых и граждан с целью увеличения охвата, масштабов и глубины экологического мониторинга.

См. список справочных материалов к Главе 3

См. список ссылок к Главе 3



ГЛАВА 4

Перспективы и новая проблематика

Главные тезисы

- Панъевропейский регион делает первые шаги в экологизации своей экономики, являясь пионером во внедрении трансформационных системных решений, повышающих экономическую эффективность, качество окружающей среды и благополучие человека на фоне сокращения эксплуатации природных ресурсов. Развитие многооборотных экономик замкнутого цикла, оставляющих минимальный экологический след, начинает набирать силу. Бизнес-сообщество начинает все больше интересоваться био-решениями, которые позволят наладить технологические цепочки, связывающие процессы производства и использования возобновляемых биологических ресурсов и отходов с производством продуктов питания, кормов, одежды, а также других продуктов на биологической основе и биоэнергии. В то же время, достижение цели «Здоровая планета, здоровые люди» требует более срочного преобразования существующих систем производства и потребления, в частности, в сферах продовольствия, энергетики и мобильности, которые более всего усугубляют деградацию окружающей среды и социальное неравенство.
- По прогнозам, наибольшее влияние на долгосрочные экологические перспективы панъевропейского региона окажут следующие глобальные мегатренды: демографические изменения, рост урбанизации, глобальная конкуренция за ресурсы, изменение климата и последствия усложняющейся многополярности мира. Некоторые из этих тенденций открывают возможности для новых инноваций, другие увеличивают риски дефицита ресурсов и конфликтов. Сложная организация экосистем может означать образование значительных временных задержек между моментом снижения давления и восстановлением их нормального функционирования. Выход за пределы планетарных границ добавляет новые элементы риска, к которым страны региона, как развитые, так и с переходной экономикой, в значительной степени не подготовлены.
- Оценка перспектив панъевропейского региона предполагает, в частности, необходимость вдвое сократить использование материальных ресурсов в Западной Европе и стабилизировать его в остальных местах региона. Другие оценки привлекают внимание к следующим факторам: рост нагрузки на водные ресурсы во всем регионе и водного стресса в Южной Европе и Центральной Азии; продолжение утраты биоразнообразия и деградации экосистем и оказываемых ими услуг; увеличение бремени болезней и значительные уровни преждевременной смертности в результате загрязнения атмосферного воздуха; а также острые последствия изменения климата. Повышение согласованности политик и комплексных мероприятий во всех этих областях может улучшить общий прогноз в долгосрочной перспективе.
- Проблемы, с которыми сталкивается регион, приобретают все более системный, комплексный, взаимозависимый и неопределенный характер. Достижение прогресса в условиях растущей неопределенности требует создания коалиций между государственными институтами, бизнес-сообществом и гражданским обществом, что позволит договориться о путях преодоления различных социальных рисков. В этой связи, решающую роль в ускорении необходимых системных преобразований будет играть вертикальная координация между политиками на национальном и местном уровнях. Эти преобразования должны сосредоточиться на создании продуктивной трудозанятости и ликвидации нищеты, на фоне одновременного восстановления экологических ресурсов и экосистемных услуг, от которых будет зависеть будущая устойчивость в панъевропейском регионе.
- ЦУР обеспечивают стратегическую структуру, на базе которой в процессы преобразования свой вклад смогут внести экологические политики региона, а также предусматривают механизм укрепления регионального адаптивного потенциала и устойчивости. Реализация ЦУР на практике потребует постановки амбициозных количественных задач и показателей, с помощью которых можно будет должным образом отслеживать прогресс в направлении устойчивого развития, чтобы обеспечить схождение всех направлений деятельности в точке совместного регионального видения и устремлений в пределах планетарных границ.

◄ Credit: Shutterstock/ Erni

4.1 Предпосылки

4.1.1 Здоровье экосистем и благополучие человека как главные цели политик региона

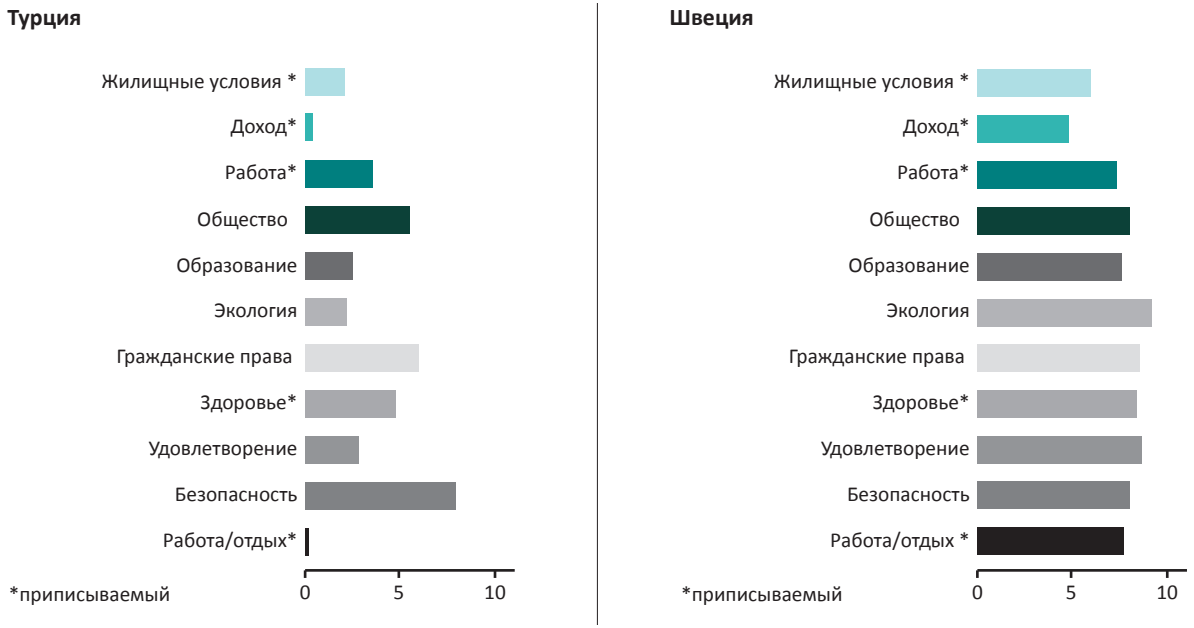
В оценке перспектив по панъевропейскому региону, два существующих прогноза на период до 2030 года рассматриваются через призму региональных экологических приоритетов, в число которых входит управление потреблением природных ресурсов и отходами, вода, биоразнообразие и экосистемы, качество воздуха и изменение климата, в ключе формирования здоровья экосистем и благополучия человека. Первый сценарий – это прогноз на будущее при продолжении текущих практик без кардинальных мер вмешательства (Базовый сценарий), который опирается на текущие политики, а второй – это прогноз альтернативного варианта развития, предусматривающий реализацию многосторонних природоохранных соглашений (МПС) и целей устойчивого развития (ЦУР), а также трансформационных изменений, необходимых для их достижения. Поскольку возможности панъевропейского региона также вплетены в динамично меняющийся и все более усложняющийся региональный и глобальный контекст, в оценке также принимаются во внимание глобальные мегатренды: демографические изменения, рост урбанизации глобальная конкуренция за ресурсы, изменение климата и последствия усложняющейся многополярности мира.

Большинство стран панъевропейского региона считаются процветающими по сравнению с другими регионами мира, даже несмотря на неравенство в доходах, возможностях и потенциальном уровне здоровья, которые также существуют в регионе. Однако этот сравнительно высокий уровень жизни и здоровья в регионе довольно легко нарушить, о чем свидетельствует финансовый кризис 2008-2009 гг. (Eurofund, 2013), он также не иммунен к серьезным политическим неопределенностям, что продемонстрировал недавний миграционный кризис и конфликты, или к воздействию экологического стресса и уязвимостей на людей и экосистемы. Кроме того, могут появиться и новые вызовы, в частности, последствия учащившихся экстремальных погодных явлений, обуславливающие потерю средств людей к существованию, особенно на маргинальных территориях, и переселение людей из традиционных мест проживания (EBI и Bowen, 2015 г.). В мире Базового сценария, не обладая способностями интерпретировать тонкие сигналы и другие предупреждения (EAOC, 2013 г., 2001 г.), и не развив умение различать коренные причины и симптомы проблем, а также не имея достаточного потенциала для того, чтобы думать и действовать в рамках общей системы ценностей и с видением на более долгосрочную перспективу, панъевропейский регион может стать еще более уязвимым.

Корова, пасущаяся на территории пересохшего дня порта на Аральском море
Фото: Shutterstock/Tracing Tea

Уровень неопределенности в отношении будущего воздействия изменения климата на уровень жизни и здоровья в регионе также является важным фактором, роль которого в процессе принятия решений постоянно растет (МГЭИК, 2014 г.). Пересыхание Аральского

Рисунок 4.1.1: Факторы благополучия человека в Индексе лучшей жизни ОЭСР по Турции и Швеции



Источник: ОЭСР, 2015

моря и его разделение на два отдельных резервуара в результате неправильного управления водными ресурсами озера представляет собой разительный пример. Коллективная несостоятельность в устойчивом управлении данным водоемом привела не только к снижению уровня воды и утрате биоразнообразия, но и к потере тысяч рабочих мест в рыболовстве, и к упадку городов, когда-то бывших прибрежными, а также к значительному ухудшению здоровья населения Приаралья вследствие пыльных и песчаных бурь (ППБ), которые образуются на дне высохшего озера (Micklin и Аладин, 2008 г.; Whish-Wilson, 2002 г.). Однако именно это воздействие на здоровье человека способствовало активизации национальных и международных политических мер по мониторингу состояния здоровья. Сегодня ВОЗ реализует «Оперативную рамочную программу для создания устойчивых к изменению климата систем здравоохранения», в состав которой входят политики и программы по принятию решений в области здравоохранения с учетом климатических факторов, комплексному мониторингу риска и раннего предупреждения, обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям, а также оценке уязвимости, помогающие странам-участницам в разработке их национальных планов адаптации в соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата (РКИК ООН) (ВОЗ, 2015 г.). Что же касается Аральского моря, Северный Арал восстановился в результате повышения эффективности систем ирригации и передотвращения перетока воды в Большой Арал, однако, на восполнение всего Аральского моря рассчитывать не приходится (Sehring и Diebold, 2012 г.).

В ответ на недавние политические призывы к действиям по контролю ППБ, ЮНЕП совместно с Секретариатом Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) подготовили быструю глобальную оценку по ППБ. В этой оценке представлены и применены новейшие знания в сфере науки и политик по ППБ, которые позволяют выявить и обозначить элементы всеобъемлющей системы предотвращения и управления ППБ на местном, региональном и глобальном уровнях (ЮНЕП 2016 г.).

Как уже было сказано выше в разделе 1.2, здоровье окружающей среды и благополучие человека признаются, по своей сути, факторами взаимозависимыми и интегрированными в Повестку дня в области устойчивого развития до 2030 года (ООН, 2015 г.). Здоровье человека напрямую зависит от факторов окружающей среды (ВОЗ, 2015 г.); что же касается благополучия, то хотя стандартного, универсально применимого определения этого понятия не существует, обычно оно понимается как совокупность объективных и субъективных факторов, определяющих, насколько хорошо люди живут, и насколько высоко они оценивают качество своей жизни. Индекс лучшей жизни (ОЭСР, 2015 г.) Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), продолжающий работу Stiglitz и др. (2009 г.) и Hall и др. (2010) включает в себя такие показатели, как материальные условия жизни, качество жизни и устойчивость. Сравнение Индекса лучшей жизни для стран-участниц ОЭСР панъевропейского региона показывает большие различия в факторах благополучия (Рисунок 4.1.1).

В государственной политике и в бизнес-сообществах начинает набирать силу развитие многооборотных экономик замкнутого цикла, оставляющих минимальный экологический след, и био-экономик, в которых налажены технологические цепочки, связывающие процессы производства и использования возобновляемых биологических ресурсов и отходов с производством продуктов питания, кормов, одежды, а также других продуктов на биологической основе и биоэнергии. (Philippidis и др., 2016 г., ЕС 2015 г.). Кроме того, некоторые страны начинают подтверждать свои обязательства по переориентированию инвестиций и торговли на поддержку развития зеленой и инклюзивной экономики (ЕЭК ООН, 2015 г.).

Также в ряде стран наблюдаются обнадеживающие признаки сдвига в мышлении на индивидуальном уровне, о чем свидетельствуют результаты опросов о ценностях, которые показывают рост общественного признания пост-материальных аспектов благополучия (Delhey, 2010 г.). Тем не менее, для достижения истинного перехода к устойчивому развитию, в регионе потребуется осуществить фундаментальные изменения систем ценностей, образа жизни и умонастроения целых обществ (van Vuuren и др., 2015; Ozkaynak и др., 2012), а также обеспечить абсолютно полный разрыв взаимосвязи между экономическим развитием и использованием ресурсов за счет распределения бремени между государственным и частным секторами, и путем активного сокращения делокализации использования ресурсов и загрязнения окружающей среды в другие регионы мира.

4.1.2 Мегатренды и панъевропейский регион

При оценке перспектив по панъевропейскому региону, рассматривались пять основных мегатрендов, которые во многом определяют операционные условия региона: демографические изменения, рост урбанизации, глобальная конкуренция за ресурсы, изменение климата и последствия усложняющейся многополярности мира. (EAOC, 2015 г.; EY, 2015 г.; KPMG, 2013 г.).

Демографические изменения: к 2030 году ожидается, что численность населения Западной и Центральной Европы сократиться приблизительно на 0,5 процента, если не принимать во внимание недавний всплеск миграционных потоков, тогда как на Кавказе и в Центральной Азии, она вырастет почти на 13 процентов (ЮНДЕСА, 2015). Численность населения в Российской Федерации, согласно прогнозам, сократится на 7,7 процентов без учета миграции из Центральной Азии и Кавказа, и на 2,8 процента, если учитывать миграцию

(Zayonchovskaya, 2013 г.). Принимая во внимание все субрегиональные тенденции, в чистом выражении население панъевропейского региона представляется стабильным, хотя это представление, возможно, придется пересмотреть, если Европа продолжит привлекать неуклонно растущий поток иммиграции. В период 2013-2050 гг., в Западную Европу ожидается прибытие 2,4 миллиона иммигрантов ежегодно (ЕАОС, 2015 г.), и нет никаких сомнений в том, что внутрирегиональные различия в демографической ситуации и тенденциях сделает координацию политик в панъевропейском регионе весьма затруднительной задачей.

Структурные изменения, в частности, рост числа домохозяйств, состоящих из одного человека, в Западной и Центральной Европе, могут перевесить эффект стабилизации или снижения численности населения, и впоследствии привести к росту эксплуатации ресурсов (ЕАОС, 2014 г.; ОЭСР, 2011 г.). Эта тенденция находит свое отражение в значительном увеличении спроса на землю для жилищного строительства в некоторых странах Европы, а также в вытекающем из этого повышении показателей техногенной утраты проницаемости почв.

Тенденции в ожидаемой продолжительности жизни, которые давно используются в качестве показателя улучшения здоровья населения, показывают, что к 2030 году средний возраст в странах Западной Европы будет составлять 45 лет и более (ESPAS, 2015 г.). Исторически так сложилось, что увеличение возраста, как правило, сопровождается хроническими заболеваниями и увеличением физических и психических нарушений, однако значительная внутренняя миграция из развивающихся стран может изменить соотношение баланса между этими условиями.

Рост урбанизации: предполагается, что высокий уже сегодня уровень урбанизации в Западной Европе продолжит расти, так что к 2050 году порядка 80 процентов населения будет жить в городах (ЮНДЕСА, 2014 г.). В Центральной Азии и на Кавказе доля городского населения ниже, но, по прогнозам, она возрастет и там, составив порядка 55 процентов в 2030 году и порядка 63 процентов в 2050 году (ЮНДЕСА, 2015 г.). Увеличение возраста и несклонность к переездам населения, проживающего в городских условиях, также, скорее всего, приведет к повышению спроса на доступные экосистемные услуги, в частности, на зеленые общественные пространства в городах по всему региону.

Изменение климата: в период ближайших десятилетий, воздействие изменения климата будет оказывать еще более значительное давление на природные ресурсы региона, особенно на ресурсы пресной воды, что будет особенно сильно выражено в Центральной Азии (Dunford и др., 2015 г.; МГЭИК, 2013 г.). В Центральной и Западной Европе, в число прогнозируемых последствий войдут более интенсивные наводнения, засухи и лесные пожары, а также экстремальные погодные явления и

Москва вошла в число мегагородов, перешагнув порог численности населения в 10 млн. жителей
Фото: Shutterstock/OlegDoroshin

Сегодняшние модели эксплуатации ресурсов в регионе не являются экологически устойчивыми
Фото: Shutterstock/Marcin Perkowski

распространение инвазивных чужеродных видов растений на ранее свободных от них территориях (EAOC, 2015 г.). Повышение температуры повлечет за собой неизбежные экологические последствия, в частности, дестабилизацию экосистем, распространение малярии и других трансмиссивных вирусных и паразитарных заболеваний, а также рост скорости пролиферации бактерий, угрожающих здоровью людей и животных, на фоне сокращающейся эффективности противомикробных препаратов.

Глобальная конкуренция за ресурсы: последние прогнозы роста численности мирового населения до 8,5 млрд. к 2030 году (ЮНДЕСА, 2015 г.), в сочетании с ростом доходов, означают, что спрос на природные ресурсы и последствия их интенсивной эксплуатации будут расти. Сегодня ежегодное потребление материалов в Западной и Центральной Европе составляет около 20 тонн на человека, тогда как в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии этот показатель составляет порядка 7,5 тонн на человека (Schandl и др., 2016 г.) (См....145). Тем не менее, по последним прогнозам, в ближайшие десятилетия ожидается неуклонное долгосрочное падение цен на продукты питания (ОЭСР и ФАО, 2015 г.). Учитывая, что в будущем за счет сельскохозяйственной продукции будут осуществляться промышленные процессы и выработка энергии, это окажет прямое воздействие на систему агропродовольственной и продовольственной безопасности в регионе, и усугубит нагрузку в дополнение к последствиям изменения климата в течение следующего десятилетия (Brown и др., 2015 г., Маджо и др., 2015 г.). Результаты Проекта по взаимному сравнению и улучшению сельскохозяйственных моделей (AgMIP) показывают, что эти соображения имеют решающее значение для определения внешних (продуктивность земель, технология и цены на нефть) и внутренних (политики, влияющие на агропродовольственный сектор и другие сектора с основой производства на биоматериале) движущих сил, определяющих сценарии развития биоэкономики в 2050 году и впоследствии.

Усложняющаяся многополярность мира: в результате глобализации экономики за счет изменения процессов потребления и производства, быстрого развития технологий и демографических сдвигов, мир становится все более многополярным. Силы, которые влекут мир к большей однородности с точки зрения технологий и моделей потребления и производства, сосуществуют с силами, которые разделяют страны и регионы по геополитическим, культурным или религиозным причинам. Растущая взаимозависимость стран, что в панъевропейском регионе особенно характерно для стран с открытой экономикой, где от нее ожидается стабилизирующая роль, не согласуется с текущей глобальной системой управления политиками, и, следовательно, если не будут приняты меры, может стать фактором неустойчивости и нестабильности (ESPAS, 2015 г.).

Эти пять мегатрендов не существуют в изоляции: они могут комбинироваться или взаимодействовать и усиливать или ослаблять друг друга. Кроме того, могут возникать новые мегатренды, тем самым влияя на знакомые закономерности и изменяя их непредсказуемым образом. Мегатренды могут набирать чрезмерный момент силы, распространяя повсеместное и долгосрочное влияние, и вызывая положительные или отрицательные, и часто непредвиденные последствия. Большинство мегатрендов, воздействию которых подвергается панъевропейский регион, берут свои корни из культурных и демографических моделей, технологических изменений, экономической политики и политики развития, которые взаимодействуют между собой и усугубляют ухудшение состояния окружающей среды, в частности, изменение климата и загрязнение воздуха и воды. Нарушение планетарных границ привносит новые элементы риска, к которым страны региона, как развитые, так и с переходной экономикой, в значительной степени не готовы. История показывает, что при самом крайнем сценарии, такое слияние мегатрендов может подвергнуть системы политического управления стран нагрузке, превышающей их точки устойчивости, и в конечном счете, довести их до коллапса (Diamond, 2011 г.). Очевидно, что дефицит важнейших сырьевых материалов может поставить под угрозу достижение стратегических целей развития. Одним из примеров потенциальных узких мест в цепочке поставок энергетических технологий с низким содержанием углерода являются редкие металлы (Moss и др., 2013 г.).

4.2 Перспективы до 2030 года и далее

Пакет международных природоохранных соглашений, принятых в панъевропейском регионе с начала 1970-х годов, является ничем иным, как описанием желательного состояния окружающей среды. Эти соглашения различаются по детализации экологических целей, задач, показателей эффективности и средств их достижения, тем не менее, в совокупности они задают направление экологических улучшений, которых страны хотели бы достичь.

Кроме того, ЦУР, поставленные Повесткой дня в области устойчивого развития до 2030 года, описывают мир, в котором общество признает и успешно решает многие взаимосвязанные экологические проблемы, обусловленные как глобальными мегатрендами, так и местными движущими силами и факторами давления. Совместно, Парижское

Завод по производству энергии из отходов в Ломбардии, Италия
Фото: Shutterstock/ marcobir

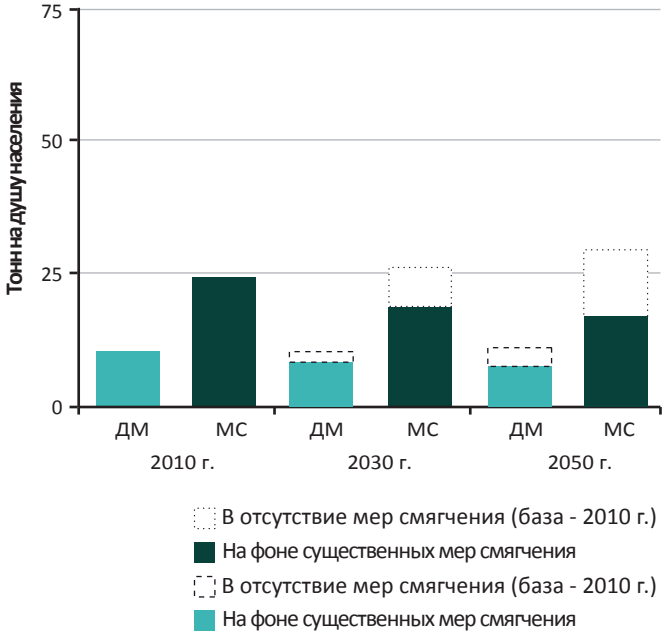
Соглашение РКИК ООН (РКИК ООН, 2015 г.) и Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг. (МСУОБ ООН, 2015 г.) предлагают долгосрочный комплексный пакет мер для решения проблем в достижении устойчивого развития. Для практической реализации ЦУР потребуется принятие амбициозных количественных целевых показателей и индикаторов, которые позволят должным образом отслеживать прогресс на пути к устойчивости и обеспечивать согласованное движение к реализации общего для региона видения и амбициозных целей без выхода за пределы планетарных границ. Задача всех стран региона состоит в превращении устремлений данного пакета мер в конкретные программы по их реализации. В этой связи, странам потребуется разработать комплексные политики и мероприятия для эффективного решения широкого спектра отраслевых, национальных и региональных задач. В оставшейся части этого раздела, с помощью ряда иллюстративных примеров дается представление о том, что положено на чашу весов, при этом по каждому примеру проводится сравнение альтернативных путей развития до 2030 года.

4.2.1 Потребление природных ресурсов и производство отходов

С начала промышленной революции, переход Западной Европы от аграрной к индустриальной модели экономики привел к росту использования ресурсов, при этом средний уровень внутреннего потребления материалов в начале 1970-х годов увеличился в три-пять раз, с 3-6 тонн на человека в год до 15-25 тонн (ЮНЕП, 2011 г.). С тех пор, уровень внутреннего потребления материалов в ЕС стабилизировался и показатель ресурсоэффективности улучшается на 1-2 процента в год (ЕК, 2011 г.), что частично объясняется структурными изменениями в экономике, выражающимися в увеличении доли сектора услуг, который не потребляет материалы, а также в более широком применении материалоэффективных технологий (Giljum и др., 2008 г.). Однако если учитывать импортируемую продукцию, материальный след ЕС на душу населения продолжает расти.

На сегодняшний день в панъевропейском регионе наблюдаются значительные различия с точки зрения использования природных ресурсов на единицу экономической продукции, или материалоемкости, которая в 2010 году составляла от 0,5 килограмма на 1 доллар США (кг/долл. США) в Западной и Центральной Европе, до порядка 2,6 кг/доллар США в Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии. Для сравнения, глобальное среднее значение составляет 1,4 кг/доллар США. Учитывая прямое и непрямое потребление материалов в сфере торговли, материалоемкость Западной и Центральной Европы приближается к 0,8 кг/доллар США, а для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии этот показатель близок к глобальному среднему значению на уровне порядка 1,8 кг/доллар США (Schandl и др., 2016 г.).

Рисунок 4.2.1: Контрастные прогнозы по отечественной добыче материалов (ДМ) и материальному следу (МС) в ЕС, на фоне реализации и в отсутствие реализации мероприятий по смягчению



Источник: Schandl и др., 2015 г.

Перед регионом стоит колоссальная задача – разорвать взаимосвязь между потреблением ресурсов и экономическим ростом в абсолютном выражении до уровней, которые являются одновременно достаточными для обеспечения региональной и глобальной устойчивости и не наносят ущерба экономической эффективности или благополучию человека. В конечном итоге, регион должен достичь полного разрыва этой взаимосвязи за счет повышения многооборотности материалов посредством реализации методик продления жизненного цикла продуктов, передовых схем управления отходами (например, регенерация соединений и элементов из ресурсов вторичной переработки в городах), а также полного принятия в расчет импортных товаров и текущих практик перекладывания бремени ресурсоемкости на другие страны, снижения внутрирегионального и глобального перекладывания бремени материалоемкости до нуля, и ликвидации субрегиональных различий в эффективности использования природных ресурсов. Также требуется принятие и выполнение серьезных обязательств по рациональному управлению химическими веществами, поскольку этот аспект является краеугольным камнем в реализации политики устойчивого потребления и производства.

Прогноз развития по Базовому сценарию и связанные риски

Результаты моделирования развития без существенных изменений в базовых политических условиях показывают дальнейшую стабилизацию добычи внутренних ресурсов в Европе и рост спроса Европы на импортируемые природные ресурсы (Giljum и др., 2008 г.).

Несмотря на продолжающееся движение в правильном направлении, перспективы Базового сценария прогнозируют закрепление «эффекта отдачи», в результате чего все достижения в повышении

ресурсоэффективности будут опережаться экономическим ростом и поглощаться связанным с этим увеличением потребления и производства, что приведет к отсутствию снижения воздействия в абсолютном выражении (Ferguson, 2015 г.). Другие расчеты также подтверждают, что общий материальный след ЕС будет продолжать расти, если принять допущение об увеличении зависимости от импорта и отсутствие мероприятий по борьбе с загрязнением окружающей среды (Schandl и др., 2015 г.).

В панъевропейском регионе, скорее всего, сохранится значительная разница в материальном следе потребления между государствами-участниками ЕС, где эта величина в среднем составляет порядка 25 тонн на человека в год, что близко к уровню Соединенных Штатов Америки (Wiedmann и др., 2015 г.), и не входящими в ЕС странами Восточной Европы, включая Кавказ. Последние имеют возможность значительно улучшить ситуацию, но по Базовому прогнозу, скорее всего, их прогресс в повышении ресурсоэффективности будет неравномерным, с некоторым эффектом отдачи и сохранением значительного отставания от среднего уровня эффективности использования ресурсов по ЕС (ЮНЕП, 2013 г.).

В течение следующих десяти лет до 2025 года, по нескольким сценариям для стран ЕС и ЕЭЗ, тенденции в области утилизации отходов, использования отходов для производства энергии и вторичной переработки, продолжат оставаться благоприятными, однако дальнейшая картина уже не так однозначна (ЕАОС, 2015 г.; Bartl, 2014 г.). Мероприятия по предотвращению образования отходов могут способствовать этим тенденциям, однако методы управления отходами необходимо коренным образом пересмотреть, для поэтапного отказа от вывоза на свалки возвратных и утилизируемых отходов в соответствии с новыми целями по отходам до 2030 года в рамках формирования многоборотной экономики для ЕС.

Утилизация опасных и токсичных химических веществ в регионе остается проблемой, хотя в течение следующих 5-10 лет прогнозируются улучшения (ЕАОС, 2015 г.). Картина после 2025 года остается неоднозначной, с уменьшением общей химической нагрузки за счет реализации политики ЕС по химическим веществам «REACH» («registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals» – регистрация, оценка, разрешение и ограничение оборота химических веществ) (ЕС, 2006 г.). Однако, данный регламент не решает проблему одновременного воздействия множества химических веществ.

Альтернативный сценарий, предусматривающий достижение поставленных целей

Для трансформации практик использования материалов и ресурсов с целью достижения устойчивости, Международная группа экспертов по ресурсам ЮНЕП (ЮНЕП, 2011 г.) предложила установить глобальную цель по этому показателю на уровне 6-8 тонн на человека в год к 2050 году. Сегодня объем добычи полезных ископаемых на человека в год в ЕС составляет около 16 тонн, порядка 20 тонн в Западной Европе и 7,5 тонн в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, в сравнении с глобальным средним значением порядка 10 тонн на человека в год (Hak и др., 2013 г.).

По расчетам Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO) Австралии, ЕС обладает возможностью достичь значительного сокращения внутренней добычи материалов и материального следа, при сохранении высокого уровня экономического роста и трудозанятости, по сравнению с базовым сценарием. На рисунке 4.2.1 показываются масштабы возможных достижений по этим ведущим показателям к 2030 и 2050 годам, что, по сути, станет разворотом тенденций Базового сценария, причем поворотный момент может наступить задолго до 2030 года. Смоделированное в этом сценарии снижение материалоемкости экономики до 10,5 тонн на человека в год к 2030 году и до 10 тонн на человека в год к 2050 году, является амбициозной и трудновыполнимой целью (Schandl и др., 2015 г.; ЮНЕП, 2014 г.).

Достижение этой цели потребует согласованных действий всех ключевых игроков, поскольку прогресс в ее достижении окажет непосредственное влияние не только на экономику, но и на поведение и образ жизни потребителей. В частности, потребление ресурсов тесно связано с выбросами углерода и характером землепользования. Согласно моделям CSIRO, чтобы снизить глобальное потребление ресурсов до 10 тонн на человека в год к 2050 году, потребуется установить плату на углеродные выбросы на уровне 50 долл. США за тонну, что должно сопровождаться значительными инвестициями в повышение ресурсоэффективности и изменение образа жизни, а это означает, что достижение поставленных комплексных целей требует принятия таких же комплексных межотраслевых стратегий.

В сценарии также подчеркивается важность преодоления инерционного отставания и «структурной зависимости», с учетом большого накопленного багажа последствий выборов технологий, совершавшихся в прошлом, стойкости культурных моделей потребления и производства, а также давно известного фактора отставания между моментом внедрения необходимых трансформационных мер и началом влияния этих мер.

По альтернативному прогнозу, для достижения соответствующих целей, задачи, поставленные Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенциями и «Стратегическим подходом к международному регулированию химических веществ» (SAICM) – рамочной политикой в целях достижения химической безопасности во всем мире – должны быть выполнены к 2020 году.

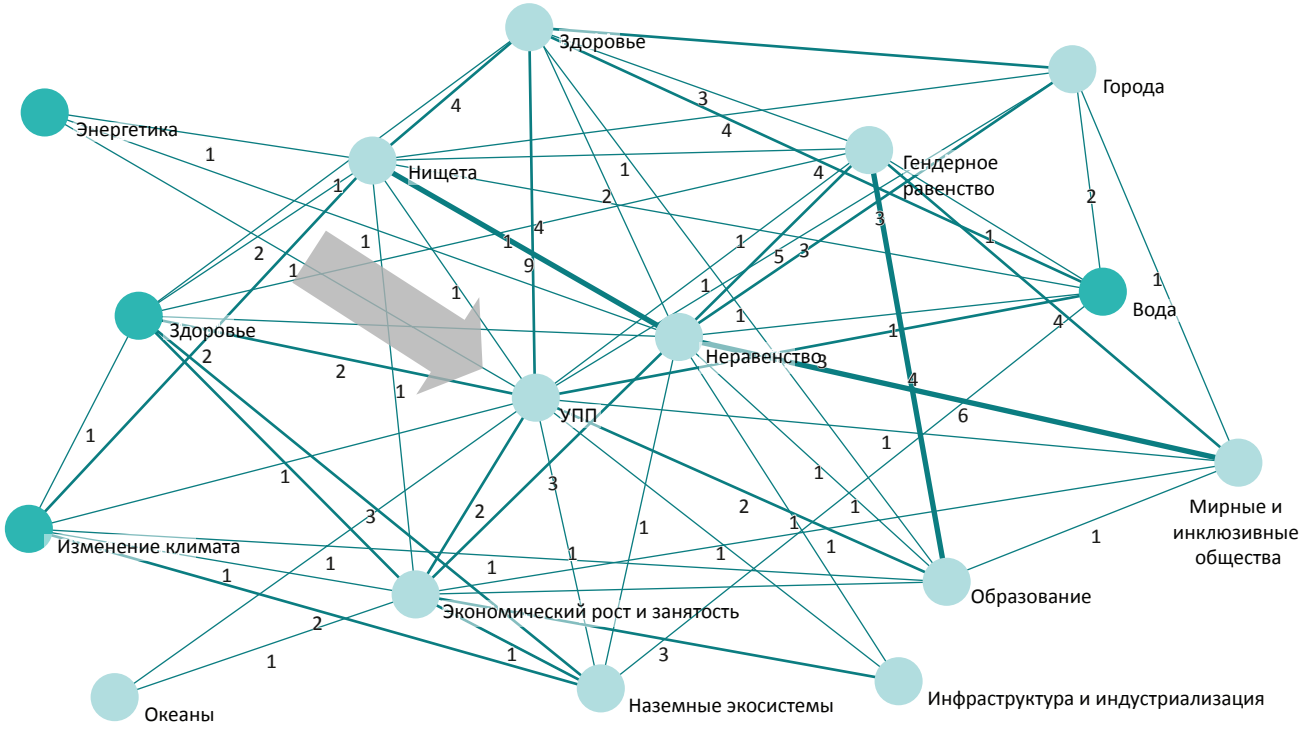
Связи с другими экологическими приоритетами и новая проблематика

На глобальном уровне, рост использования природных ресурсов – биомасс, ископаемых видов топлива, металлических руд и неметаллических минералов – является результатом нерациональных моделей потребления и производства, а также главной сферой внимания ЦУР (Akenji и Bengtsson, 2014 г.). Несмотря на то, что различные аспекты управления ресурсами фигурируют в нескольких ЦУР, ядро проблемы должно быть устранено путем достижения всеохватывающей Цели 12 по «обеспечению устойчивых моделей потребления и производства» (LeBlanc, 2015 г.). Цель 12 представляет собой интегрированный набор высокоуровневых программных комплексных задач по конкретным областям, действующим лицам и факторам, привязанных к общим результатам и задачам ЦУР.

Если рассматривать более широкий контекст, многие ЦУР опираются на рациональное использование природных ресурсов в качестве способствующего фактора, в частности, Цель 1 по ликвидации нищеты, Цель 2 по прекращению голода и Цель 3 по обеспечению здорового образа жизни и содействию благополучию человека. Цель 8, которая предусматривает повышение эффективности использования ресурсов и разрыв взаимосвязи между экономическим ростом и деградацией окружающей среды в соответствии с десятилетней рамочной программой в области устойчивого потребления и производства, и Цель 13 по принятию срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями (Рисунок 4.2.2 Для панъевропейского региона все эти цели, в том числе Цель 12, подразумевают необходимость действий – как для решения проблем, так и для использования новых возможностей – поскольку для удовлетворения свои потребностей в природных ресурсах регион в значительной мере зависит от все более длительных и сложных, и, следовательно, более рискованных, цепочек поставок. С точки зрения устойчивых моделей производства и потребления, регион неоднороден. Однако, у него есть потенциал, опираясь на успехи в технологических инновациях, социальных инновациях и формировании устойчивого образа жизни, достичь преобразующих изменений.

Связанность потребления ресурсов со многими другими областями Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года также представляет собой как вызов, так и возможность. Вызов

Рисунок 4.2.2: Связь устойчивого потребления и производства с другими глобальными целями



Источник: Le Blanc, 2015 г.

состоит в том, что потребление ресурсов не является фактором, политически и институционально привязанным к какому-либо одному сектору, но красной нитью проходит сквозь самый широкий спектр заинтересованных групп (Le Blanc, 2015 г.). В то же время, многочисленность связей означает всепроницающее положительное воздействие, которое изменения в потреблении ресурсов могут оказать на другие сферы, начиная от здоровья экосистем и благополучия человека, до повышения экономической эффективности. Достижение целей Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года может также помочь в решении вопросов, связанных с выбросами в окружающую среду смесей опасных и токсичных химических веществ, особенно стойких и представляющих опасность при накоплении в организме, и их воздействием на экосистемы и здоровье человека.

Опираясь на анализ потребления ресурсов с комплексной точки зрения, недавние исследования показали, что достижение прогресса по ЦУР в целом, и по цели сокращения потребления ресурсов в частности, как чрезвычайно сильно связанной с другими целями,

требует прогресса одновременно по всему комплексу вопросов. Это аргументирует неприемлемость избирательного подхода и работу только по нескольким предпочитаемым направлениям, поскольку обостряет риски неблагоприятных компромиссов и достижения прогресса в одной области за счет отставания в других (ЮНЕП, 2015 г.; Pinter и др., 2013 г.). Напротив, мероприятия по достижению ЦУР должны администрироваться как единое целое, чтобы извлечь максимум сопутствующих выгод и свести к минимуму неблагоприятные компромиссы.

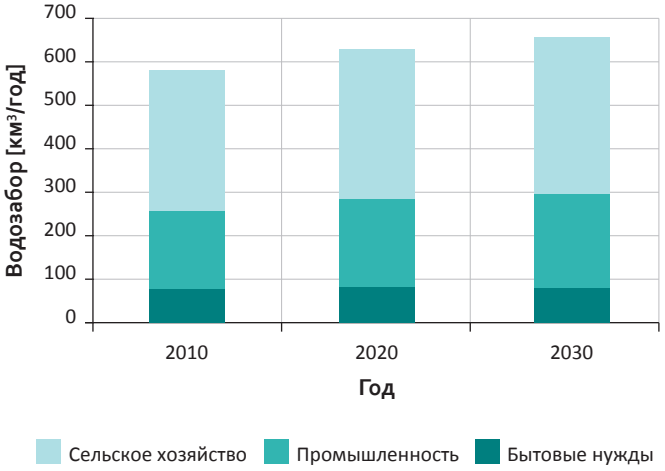
4.2.2 Вода

Водные ресурсы испытывают нагрузку во всем панъевропейском регионе, при этом многие районы страдают от водного стресса, чрезмерного водозабора, засух и наводнений, и отсутствия доступа к чистой воде и санитарии (Раздел 2.6). Представленные здесь прогнозы подчеркивают необходимость большей согласованности политик, в целях обеспечения будущей устойчивости водных ресурсов и здоровья экосистем.

Прогноз развития по Базовому сценарию и связанные риски

В панъевропейском регионе, в период 2010-2030 гг., общий водозабор, по оценкам, увеличится примерно на 12 процентов (Рисунок 4.2.3); при этом изменения в разных точках региона будут разными, с самым высоким прогнозируемым ростом в Восточной Европе и на Кавказе (30 процентов), а самым низким – в странах Западной и Центральной Европы (4 процента). В 2030 году, влияние изменения климата на водные ресурсы, по оценкам, будет незначительным, по сравнению с воздействием социально-экономического развития (в основном, сопровождающимся увеличением водозабора в бытовых и промышленных целях), хотя забор воды на нужды сельского хозяйства в связи с изменением климата, скорее всего, возрастет примерно на 15 процентов в Западной и Центральной Европе, и на 11 процентов в Центральной Азии (Wada и др., 2016 г.).

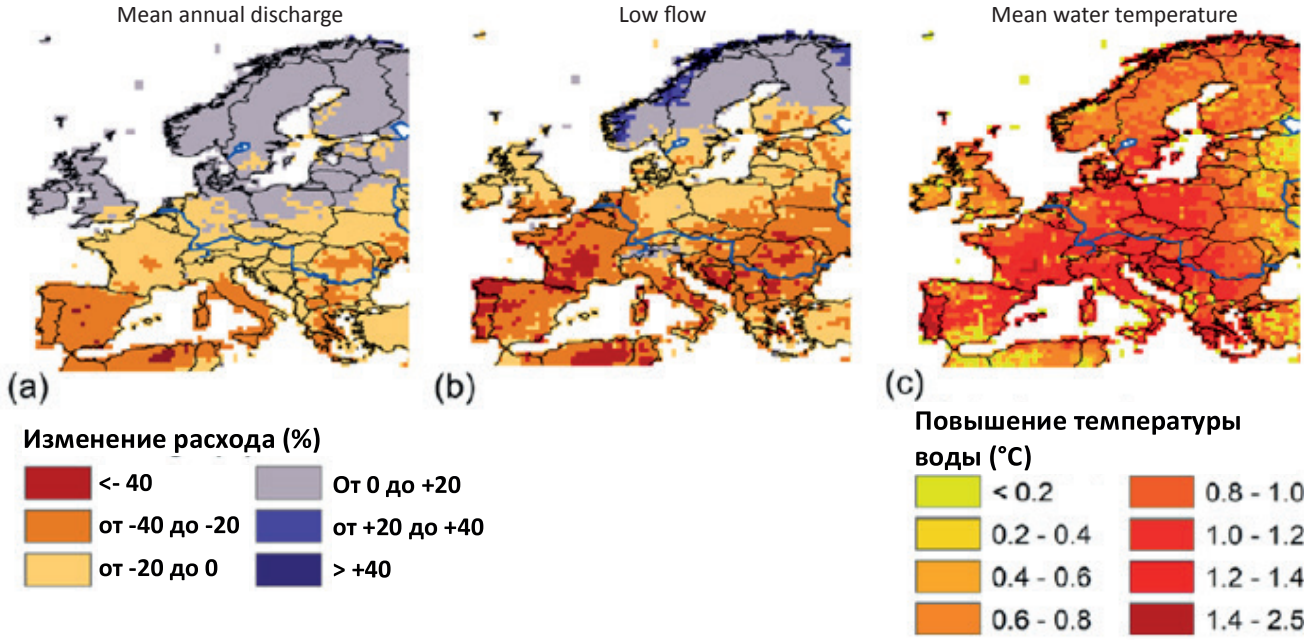
Рисунок 4.2.3: Водозабор по отраслям, рассчитанный по модели WaterGAP для панъевропейского региона при текущих условиях (2010 г.) и на будущие периоды, по социально-экономическому сценарию SSP2 и по сценарию изменения климата RCP6.0



Источник: Wada и др., 2016 г.

Изменения в количестве осадков приводят как к увеличению, так и к снижению среднего объема речного стока. Между тем, повышение температуры воздуха, которое ожидается и в регионе, приводит к почти повсеместному усилению испарения, и, следовательно, к достоверному сокращению поверхностного стока. Эти два фактора взаимодействуют друг с другом в разных местах по-разному и приводят как нетто-повышению, так и к нетто-снижению доступности воды. В число других последствий входят изменения в регулировании водохранилищ и плотин, а также а забора воды на человеческую деятельность и управление возвратными стоками. Тенденции расхода воды в Северной и Южной Европе различаются очень сильно (Раздел 2.6.1), и на фоне воздействия изменения климата ожидается их дальнейший рост (Рисунок 4.2.4). По оценкам, в 2040-е годы среднегодовой сток рек сократится до 40 процентов в Южной Европе, тогда как в Северной

Рисунок 4.2.4: Воздействие изменения климата на сток рек и температуру воды в Европе. Прогнозируемые изменения: (a) среднегодового стока, (b) стока в условиях маловодья (10-я процентиль суточного распределения стока рек) и (c) в средних температурах воды на период 2031-2060 гг., в сравнении с периодом 1971-2000 гг.



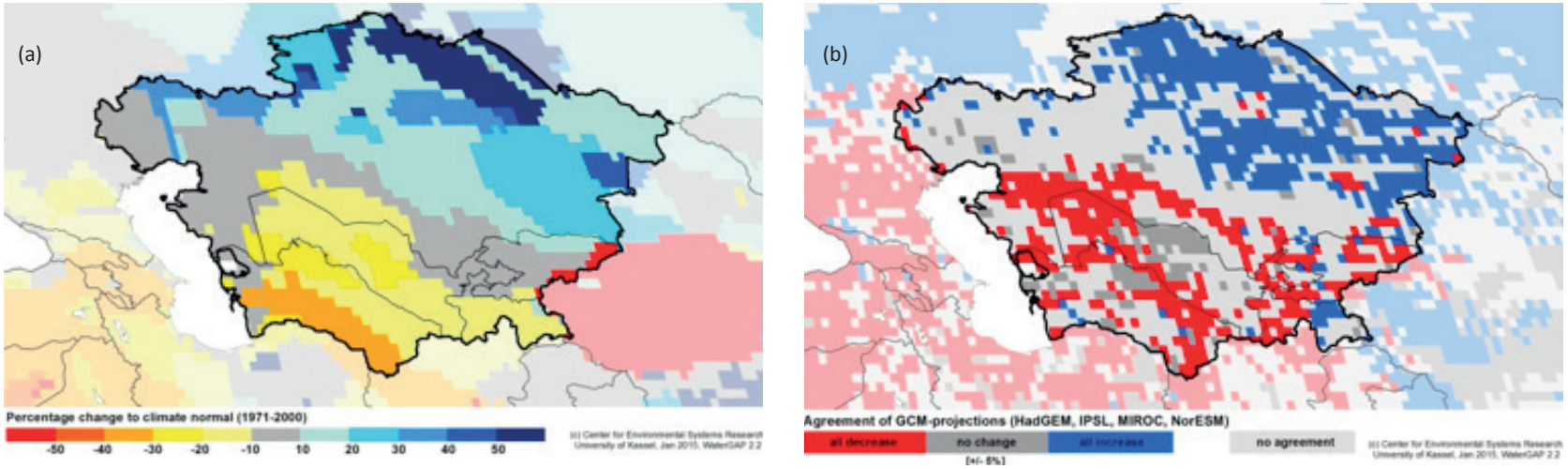
Изменения за рассматриваемый период показаны с помощью ансамбля МОЦ (модели общей циркуляции) для сценария A2 СДСВ (Специального доклада по сценариям выбросов)
Источник:van Vliet и др., 2013 г.

Европе, с большой долей вероятности, будет наблюдаться примерно 20-процентное увеличение стока. Тот же эффект проявляется в условиях маловодья (здесь выраженный 10-й процентилью суточного распределения стока рек).

Аналогичное явление отмечается и в Центрально-Азиатском субрегионе, где в бассейнах южных рек ожидается снижение среднегодовой доступности пресной воды (до 40 процентов) по сравнению с северо-востоком региона, где доступность пресной воды может повыситься более чем на 50 процентов (Рисунок 4.2.5). В южной части Центральной Азии, уже сократившийся сток, с большой долей вероятности, продолжит снижаться и дальше, тогда как на севере ожидается увеличение.

Средние состояния водных ресурсов можно легко сравнить (Рисунок 4.2.6) через концепцию эксплуатации водных ресурсов (WEI+, см. Раздел 2.6.1)

Рисунок 4.2.5: Влияние изменения климата на (a) среднегодовой сток и (b) сток в условиях маловодья в Центральной Азии на период 2031—2060 гг. в сравнении с 1971—2000 гг.



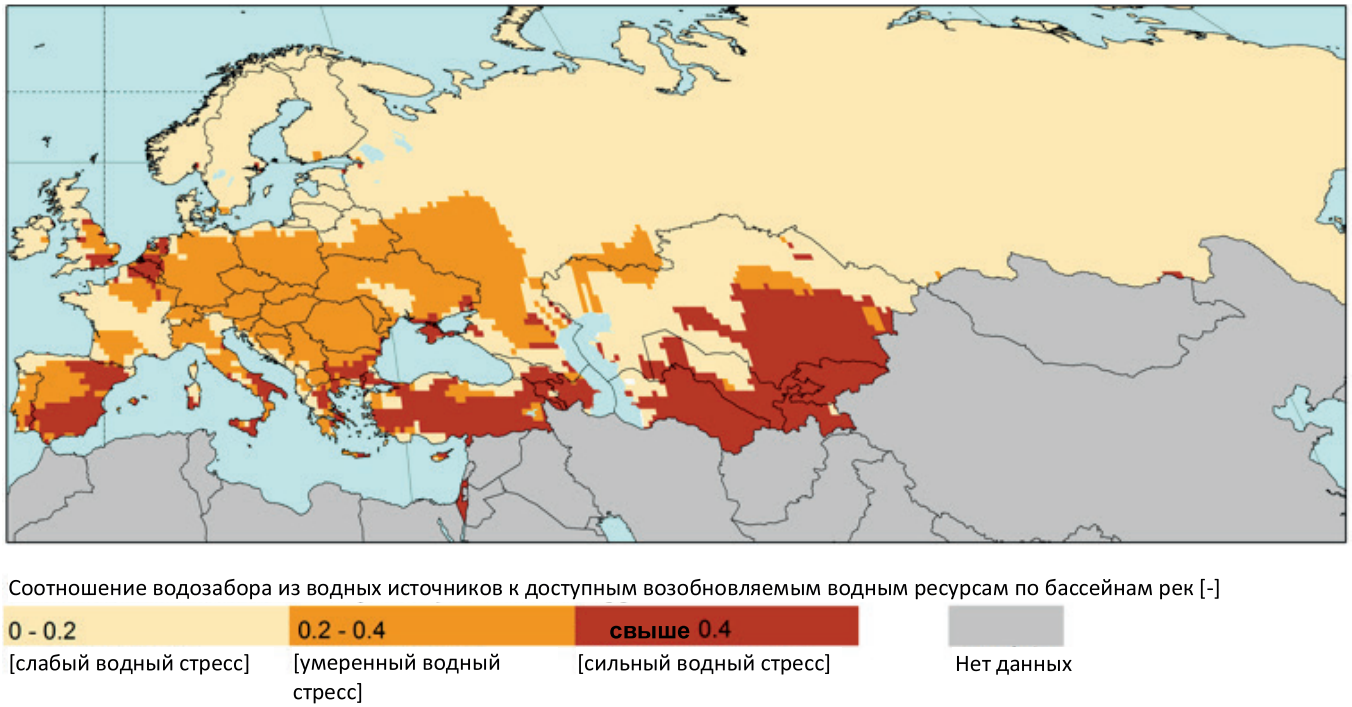
Результаты моделирования WaterGAP2.2, подготовленные в рамках инициативы ISI-MIP («The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project» – проект по взаимному сравнению моделей межсекторного воздействия)

Источник: ISI-MIP n.d.

или водного стресса (Raskin и др., 1997 г.; Alcamo и др., 2000 г.). Считается, что водосборный бассейн подвергается небольшому водному стрессу, если соотношение водозабора из водных источников к доступным возобновляемым водным ресурсам составляет менее 0,2; умеренному стрессу – если это соотношение составляет от 0,2 до 0,4, и сильному водному стрессу – при соотношении водозабора к доступным водным ресурсам более 0,4. Будущие «горячие точки» сильного водного стресса находятся в Южной и Юго-Восточной Европе, а также в Центральной Азии. В основном страдают регионы, уже испытывающие дефицит воды, поскольку они, с большой долей вероятности, станут еще более засушливыми в будущем, однако даже те регионы, где ожидается увеличение доступности воды, могут подвергнуться водному стрессу, в результате увеличения водозабора (Flörke и др., 2012a).Изменения за рассматриваемый период показаны с помощью ансамбля МОЦ (модели общей циркуляции) для сценария A2 СДСВ (Специального доклада по сценариям выбросов) Результаты моделирования WaterGAP2.2, подготовленные в рамках инициативы ISI-MIP («The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project» – проект по взаимному сравнению моделей межсекторного воздействия)

Изменение климата влияет не только на количество ресурсов пресной воды, но и на их качество. В частности, ожидается, что температура воды повысится, в среднем, на 0,8°C по всей Европе, при этом самый значительный рост средних температур (> 1°C) прогнозируется в Центральной и Юго-Восточной Европе (Рисунок 4.2.4c). Повышение температуры воды, скорее всего, приведет к повышению экологических ограничений на использование воды для охлаждения, что отразится на значительном сокращении мощностей электростанций (Flörke

Рисунок 4.2.6: Водный стресс, определяемый как показатель соотношения водозабора из водных источников к доступным возобновляемым водным ресурсам по панъевропейскому региону в период 2030-х годов



Результаты моделирования WaterGAP2.2, подготовленные в рамках инициативы ISI-MIP
Источник: ISI-MIP n.d..

и др., 2012b, Van Vliet и др., 2013 г.). Однако важно помнить, что температурные режимы влияют на закономерности жизненных циклов многих речных животных (Mims и Olden, 2013 г.), а также важное значение имеют сроки увеличения стока и паводков (Schneider и др., 2013, Laizé и др., 2014 г.).

По вопросу общей азотной нагрузки (ОАН), в результате исследования, проведенного Reder и др. (2013 г.), был сделан вывод, что в будущем ОАН, в основном за счет диффузных источников, во многих регионах Европы может снизиться, однако в других частях, скорее всего, останется без изменений. Основными причинами этого будут являться смена назначения земель и совершенствование практик управления землепользованием, что повлияет на ОАН к 2050 году, в то же время этот показатель менее подвержен влиянию изменения климата. Тем не менее, повышение концентрации азота является результатом сокращения речного стока (а это уже связано с изменением климата).

Общая фосфорная нагрузка (ОФН), как ожидается, увеличится в первую очередь за счет отечественной производственной и перерабатывающей отраслей (точечные источники) по всей Европе. Аналогично ОАН, к 2050-м гг. русловая ОФН, с большой долей вероятности, возрастет в некоторых районах Европы, что будет обусловлено сокращением речного стока вследствие изменения климата. Изменения в землепользовании показывают незначительное влияние на будущие русловые концентрации общего фосфора (Reder и др., 2013 г.).

Альтернативный сценарий, предусматривающий достижение поставленных целей

С научной точки зрения, изменение климата, социально-экономические изменения, изменения в управлении земельными и водными ресурсами – это вопросы, связанные напрямую, однако на политическом уровне ЕС между ними наблюдается искусственное разделение. В будущем, большие площади Европы, в частности, на Юге и Юго-Востоке Европы, станут уязвимы к дефициту воды и засухам. Дефицит воды и засухи имеют серьезные последствия, приводящие к социальному, экономическому и экологическому ущербу. Однако, приблизительно в половине уязвимых речных бассейнов требуется применение комплексного многосекторального подхода. В этой связи, вопросы адаптации к изменению климата не следует обсуждать в изоляции, и в центр внимания всех политических мероприятий должны помещаться социально-экономические факторы, в частности, модели землепользования и производства. Технических мер, которые, в основном, направлены на поддержание текущего состояния или попытки смягчить уменьшить последствия, не достаточно для сбережения водных ресурсов и уменьшения уязвимости к риску нехватки воды в будущем (Flörke и др., 2012c).

В условиях альтернативного сценария, предусматривающего достижение соответствующих целей, сокращения забора воды достичь возможно. Результаты моделирования показывают, что забор воды можно уменьшить в секторе тепловой выработки электроэнергии, что,

Устойчивое управление внутренними водоемами приносит совместные преимущества для благополучия человека и здоровья экосистем
Фото: Shutterstock/Banet

в основном, обусловлено возможностью внедрения новых технологий, т.е. систем охлаждения, а также сокращением производства электроэнергии на тепловых электростанциях (Flörke и др., 2012b). Текущее снижение забора воды на нужды производственного сектора объясняется влиянием замедления темпов экономического развития, которое вызывает снижение объемов производства обрабатывающей промышленности (Flörke и др., 2012c). Также ожидается снижение забора воды для целей орошения, что произойдет за счет изменения площадей орошаемых площадей и повышения эффективности орошения (Schaldach и др., 2012 г.). Уменьшить забор воды в муниципально-бытовом секторе поможет продвижение более совершенных технологий, а также изменение образа жизни.

Связи с другими экологическими приоритетами и новая проблематика

Будущий водный статус региона, с большой долей вероятности, будет иметь чрезвычайно важное значение в достижении Цели 6 «Обеспечение наличия и рациональное использование водных

ресурсов и санитарии для всех», а также для ряда других целей, в том числе Цели 2 (продовольственная безопасность, улучшение питания и устойчивое сельское хозяйство), Цели 3 (снижение смертности вследствие плохого качества воды); Цели 7 (переход на устойчивые энергетические системы), Цели 12 (создание устойчивых моделей потребления и производства), Цели 13 (реализация амбициозной политики в области изменения климата) и Цели 15 (защита, восстановление и устойчивое использование пресноводных экосистем суши). Аналогичным образом, подписание различных соглашений по бассейнам рек, в частности, по реке Дунай, и восстановление водоемов, окруженных сушей, в частности, Аральского моря, с большой долей вероятности, потребует многоотраслевого подхода.

Новая проблематика включает в себя два главных фактора, которые могут также повлиять на будущую водную устойчивость в регионе. Первый из них – это снижение уровня грунтовых вод, которое из-за чрезмерной эксплуатации и недостаточного пополнения приведет к более тяжелым и более частым засухам, потере почв и образованию твердых частиц, которые могут переносить метаболиты пестицидов и микроэлементы. Второй – это нерегулируемое обращение с отходами и химическими веществами, которое приводит к распространению стойких, биоаккумулирующихся и токсичных химических веществ, а также фармацевтических препаратов, в частности разрушающих эндокринную систему, которые попадают в грунтовые воды и пищевые цепи пресноводных организмов.

4.2.3 Биоразнообразие и экосистемы

Экосистемы панъевропейского региона уже испытывают спад биоразнообразия (Раздел 2.4), в том числе, уменьшение числа видов из Красной книги МСОП (Brooks и др., 2016 г.). Избежание дальнейшей деградации, по выводам существующих оценок, будет зависеть от инвестиций в сохранение и восстановление экосистем, создания планов устойчивого использования и управления, а также от увеличения акцента на трансдисциплинарные исследования и накопление знаний. Длительные временные задержки между моментом снижения давления и восстановлением нормальных функций и услуг экосистемы повлияют на будущую доступность и безопасность, в особенности, продуктов питания.

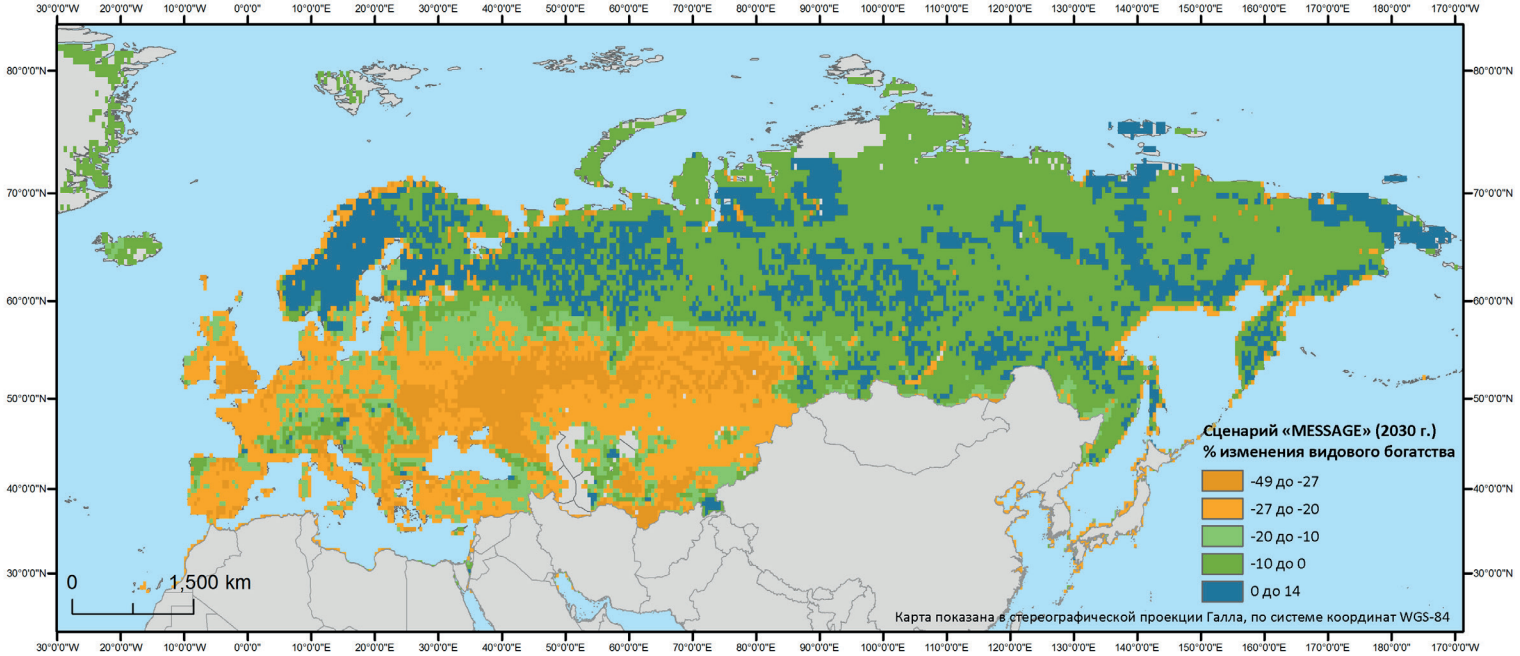
Прогноз развития по Базовому сценарию и связанные риски

Согласно большинству сценариев, региональные тенденции в сфере утраты биоразнообразия и деградации экосистем и услуг, которые они предоставляют, продолжатся (Newbold и др., 2015 г.; EAOC, 2015 г.). По прогнозу, в ЕС доступность экосистемных услуг к 2020 году сократится на порядка 5 процентов и к 2050 году на порядка 10-15 процентов, по сравнению с сегодняшним днем (Мэйс и др., 2015 г.).

Согласно Базовому сценарию MESSAGE на 2030 год (Newbold и др., 2015 г.), в тех районах, где быстрый рост человеческой цивилизации приводит к масштабному расширению сельского хозяйства, наблюдаются значительные различия в процентном изменении видового богатства, при этом в более северных районах с большей долей вероятности произойдет чистое увеличение, а в большинстве частей Западной и Центральной Европы и Центральной Азии высока вероятность утраты более 20 процентов видового богатства, что будет неминуемо иметь последствия для функционирования экосистем (рисунок 4.2.7) (Хупер и др., 2012 г.).

По прогнозам другого исследования, в период 2010-2050 гг. видовое богатство региона сократится на 24 процента (ОЭСР, 2012 г.), опять же, в более северных широтах будут наблюдаться небольшие потери или небольшой рост видового богатства, тогда как в других частях панъевропейского региона прогнозируются значительные потери. К 2050 году, за счет совокупного воздействия изменения климата и изменения характера землепользования ожидается сокращение гнездового ареала 71 процента птиц, особенно на юге Европы (Barbet-Massin, 2012 г.).

Рисунок 4.2.7: Панъевропейский регион, прогнозируемое чистое изменение видового богатства в рамках Базового сценария на 2030 год



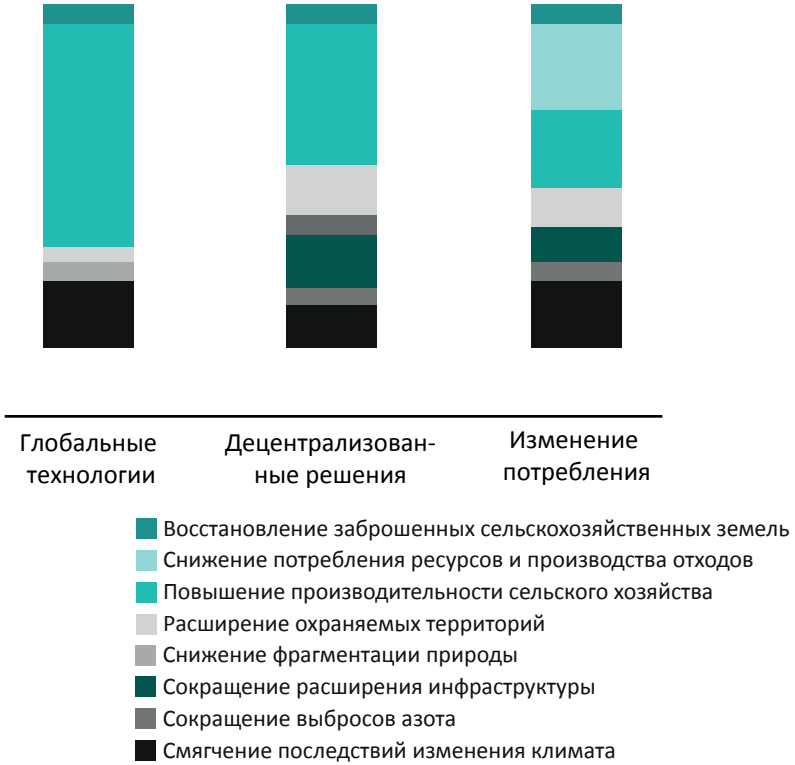
Районы, показанные оранжевым цветом, по прогнозам, потеряют более 20 процентов видового богатства к 2030 году. Районы, где видовое богатство сократится, однако потери не пересекут порога 20 процентов, показаны зеленым цветом. В областях, показанных синим цветом, ожидается чистое увеличение видового богатства. Карта составлена по Базовому сценарию, где быстрый рост населения сопровождается обширным расширением объемов сельского хозяйства.
Источник: Newbold и др., 2015 г.

Несмотря на то, что в целом существующие панъевропейские политики имеют потенциальную возможность замедлить потерю биоразнообразия, их недостаточно для того, чтобы обратить вспять эти негативные тенденции (Spangenberg и др., 2012 г.).

Альтернативный сценарий, предусматривающий достижение поставленных целей

Альтернативный сценарий развития, где в панъевропейском регионе предусматривается достижение результатов, требуемых ЦУР и Стратегическими целями Аичи, и усиливается защита биоразнообразия, потребует реализации комплекса глобальных технологических инноваций, децентрализованных или локализованных решений, и изменений в структуре потребления, опирающихся на адекватные политики, которые должны дополнить более традиционные мероприятия (Рисунок 4.2.8) (van Vuuren и др., 2015 г.). Этот сценарий приводит к наилучшим результатам по сохранению биоразнообразия с точки зрения воздействия практик землепользования, посредством создания эффективных углеродных рынков,

Рисунок 4.2.8: Вклад различных мероприятий по предотвращению дальнейшей потери биоразнообразия к 2050 году



улучшения сельскохозяйственных культур и изменений рациона. Источник: van Vuuren и др., 2015 г.

В число политических мероприятий, предусмотренных этим альтернативным прогнозом для региона, входят: бережливое использование земель, естественное восстановление и регенерация лесов за счет высвобождения сельскохозяйственных угодий, восстановления дикой природы в сочетании с устойчивой интенсификацией, совместного использования земель в мозаичных ландшафтах, развития зеленой и голубой инфраструктуры, изменения в структуре потребления продовольственных товаров, повышения продуктивности сельского хозяйства, а также восстановления заброшенных земель, что приведет к сокращению выбросов азота и парниковых газов, а также к увеличению площади охраняемых природных территорий (Newbold и др., 2015 г.; КБР, 2014 г.; Kuemmerle и др., 2011 г.). Это будет не только способствовать предотвращению дальнейшей утраты биоразнообразия (van Vuuren и др., 2015 г.), но и поможет защитить психическое и физическое здоровье человека за счет положительного влияния зеленой и голубой инфраструктуры (Triguero-Mas и др., 2015 г.; Bernstein, 2014 г.; и Hanski и др., 2012 г.). Улучшение качества зеленых и голубых экосистем в городах также может потенциально компенсировать некоторые факторы нагрузки на окружающую среду и обеспечить города необходимыми ресурсами, в частности, продуктами питания и пресной водой (Rodríguez-Rodríguez, 2015 г.).

Сценарии изменения биоразнообразия в 21-м веке MINICAM (КБР, 2010 г.) показывают, что в результате масштабных и сквозных политических изменений, направленных на сохранение экосистем и биоразнообразия, к 2035 году площадь районов с более высоким уровнем сохранности видового богатства в панъевропейском регионе может значительно возрасти (Рисунок 4.2.9) (Newbold и др., 2015 г.). Как показывают результаты моделирования, в регионе сохранятся значительные различия, при этом в плотно заселенных и более интенсивно используемых южных районах региона видовое разнообразие продолжит оставаться меньше.

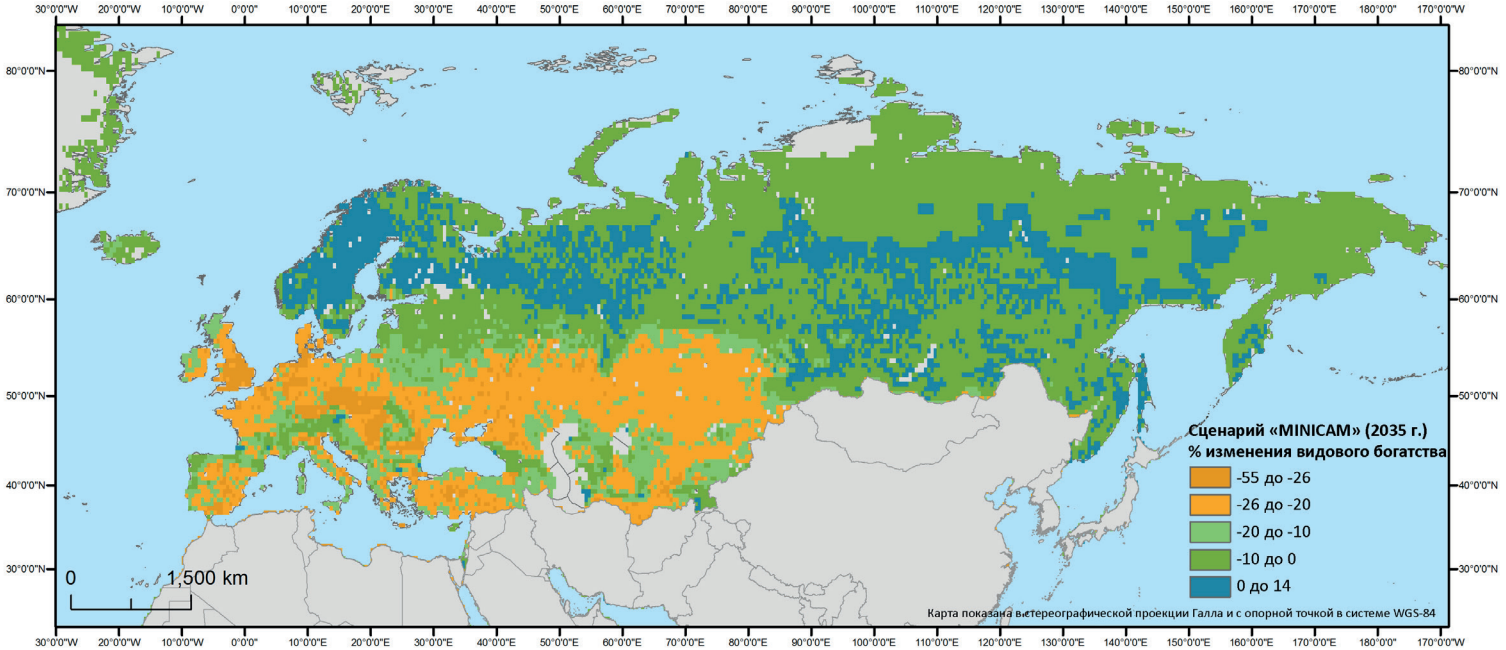
Связи с другими экологическими приоритетами и новая проблематика

Мероприятия по поддержанию и восстановлению биоразнообразия и экосистемных услуг в панъевропейском регионе за счет управления ландшафтом, охраны видов и городского планирования, имеют

потенциал улучшить условия жизни населения, зависящего от здорового функционирования экосистем в таких секторах, как сельское и лесное хозяйство, содействовать получению более здорового питания, охране водных ресурсов, могут помочь в смягчении последствий изменения климата и адаптации к ним (МСНО и МССН, 2015 г.) и, таким образом, поддержать благополучие людей.

На достижение этих результатов могут повлиять три проблемы, набирающие актуальность в последнее время. Одной из них является концентрация прав собственности и ограничительные политики в сфере высевания культур и разведения пород животных, которые потенциально могут представлять собой угрозу для биоразнообразия сельского хозяйства, систем знаний фермеров и социально-экологических сетей, построенных вокруг этого биоразнообразия. Следующей является распространение вирусов и микроорганизмов и появление в резервуарах дикой природы новых патогенов, что приводит к эпидемиям и вспышкам малярии, атипичной пневмонии, МЭРС, птичьего и свиного гриппа, вирусов Эбола и Зика. Последняя проблема

Рисунок 4.2.9: Панъевропейский регион, прогнозируемое чистое изменение видового богатства в рамках сценария улучшения политических мер на 2035 год



По прогнозам, в светло-зеленых областях будут наблюдаться большие потери исходного видового разнообразия, тогда как в темно-зеленых областях потери будут меньше, или даже возможен небольшой прирост.

Источник: Newbold и др., 2015 г.

касается экологической судьбы запрещенных химических веществ, химических веществ-кандидатов и химических веществ, вызывающих тревогу в рамках Стокгольмской конвенции, а именно, стойких, биоаккумулирующихся и токсичных, например, стойких органических загрязнителей (СОЗ), которые могут проникать в пищевые цепочки пресноводных и наземных экосистем и приводить к долгосрочным последствиям с точки зрения заболеваемости и производительности.

Эти вопросы рассматриваются в ЦУР, где Цели 14 и 15, связанные с сохранением биоразнообразия и экосистем, делают упор на политиках, способствующих сохранению и защите, а также, существует сильный синергизм с Целью 3 (через улучшение качества воды и здоровья), Целью 6 (сохранение масштабов экосистем, связанных с пресной водой), Целью 11 (через устойчивое управление земельными ресурсами и сохранение открытых, в том числе, зеленых и голубых, пространств в городах), Целью 12 (через повышение эффективности использования ресурсов и сокращение пищевых отходов) и Целью 13 (воздействие изменения климата, в том числе, подкисление океанских вод). Из-за многопланового характера биологического разнообразия, также необходимо учитывать компромиссы между различными ЦУР. Эти компромиссы, однако, не обязательно будут положительными (ЮНЕП, 2015 г.). Например, разведение энергетических культур первого поколения может способствовать сокращению выбросов парниковых газов в рамках Целей 7 и 13, но может также увеличить конфликты в сфере землепользования и дефицит земельных ресурсов, а в некоторых случаях, поставить под угрозу успех мероприятий по защите биоразнообразия; ускорение нутриентной нагрузки в поверхностных водах может вызвать проблемы эвтрофикации в прибрежных районах, особенно в Средиземном и Черноморском регионах, за счет увеличения использования удобрений (van Wijnen и др., 2015 г.).

В целом, сокращение разрыва между нынешними тенденциями в области биоразнообразия и показателями, которые необходимы для достижения ЦУР, потребует реализации политических мер в нескольких секторах, как напрямую, так и косвенно связанных с управлением экосистемами, в частности, в туризме и пространственном планировании, а также мер по регулированию незаконной торговли дикой природой, новых рыночных инструментов и повышения осведомленности о прямой ценности экосистем для благополучия людей.

4.2.4 Качество воздуха

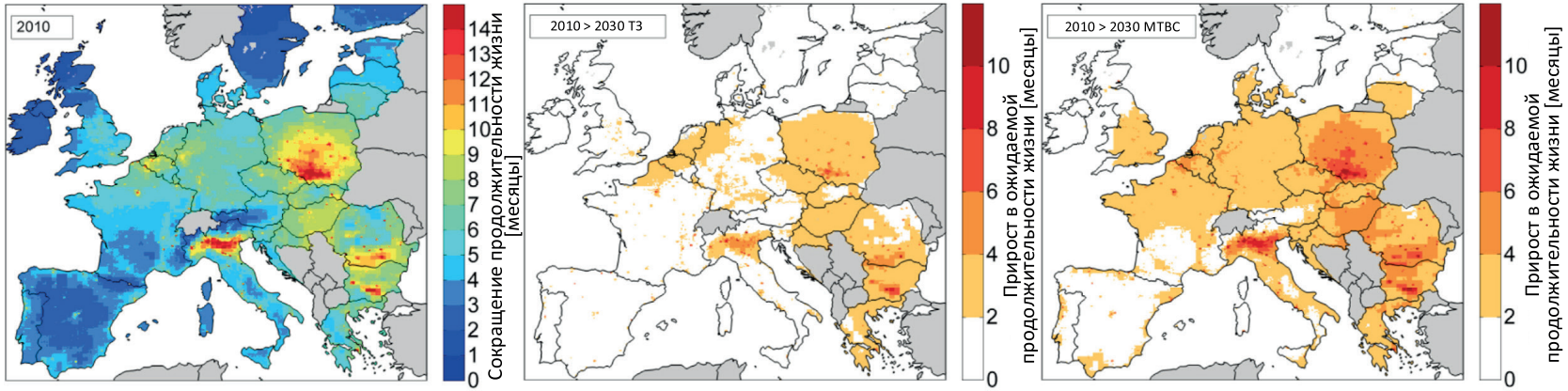
Несмотря на значительное улучшение качества воздуха в регионе за последние несколько десятилетий (Раздел 2.3.1), загрязнение атмосферного воздуха, скорее всего, по-прежнему останется главным фактором, усугубляющим экологическое бремя болезней и отвечающего за значительные показатели преждевременной смертности.

Прогноз развития по Базовому сценарию и связанные риски

Согласно последним результатам моделирования, продолжение реализации действующего законодательства к 2030 году приведет к увеличению ожидаемой продолжительности жизни на 2,3 месяца в среднем по ЕС, начиная с 0,7 в Ирландии и Швеции, до 4,5 – в Болгарии по сравнению с 2010 г. (Рисунок 4.2.10). Тем не менее, превышение уровней загрязнения воздуха сверх значений, рекомендуемых ВОЗ, будет продолжать регистрироваться в 37 процентах станций мониторинга качества воздуха в ЕС (Kiesewetter и др., 2015 г.). Превышение уровней загрязнения воздуха по среднегодовым показателям PM2.5 будет продолжать регистрироваться в 26 процентах станций мониторинга даже при осуществлении сценария максимально технически возможного сокращения, который предусматривает только максимально полную реализацию технических мер и не учитывает изменения в образе жизни и потреблении топлива (Kiesewetter и др., 2015 г.).

Однако, в текущей ситуации экономической неопределенности, существует риск того, что реализация политик по улучшению

Рисунок 4.2.10: Текущее (2010 г.) и прогнозируемое (2030 г.) воздействие загрязнения воздуха на продолжительность жизни в Европе



Источник: Kiesewetter и др., 2015 г.

качества воздуха будет подорвана приоритетами экономического восстановления. Это связано с риском увеличения неравенства в отношении здоровья, так как уязвимые группы населения часто проживают в районах, особенно подверженных загрязнению воздуха, например, поблизости от автострад и промышленных объектов.

По прогнозам Базового сценария, связанного с Гётеборгским протоколом, воздействие на биоразнообразие, особенно на растительность, насекомых и птиц, продолжится за счет вытеснения охраняемых видов доминирующими видами, в частности, травами, из-за избыточного осаждения аммиака (NH3) и оксидов азота, а также за счет распространения болезней и цветения воды (Рисунок 4.2.11) (Hettelingh и др., 2015 г.).

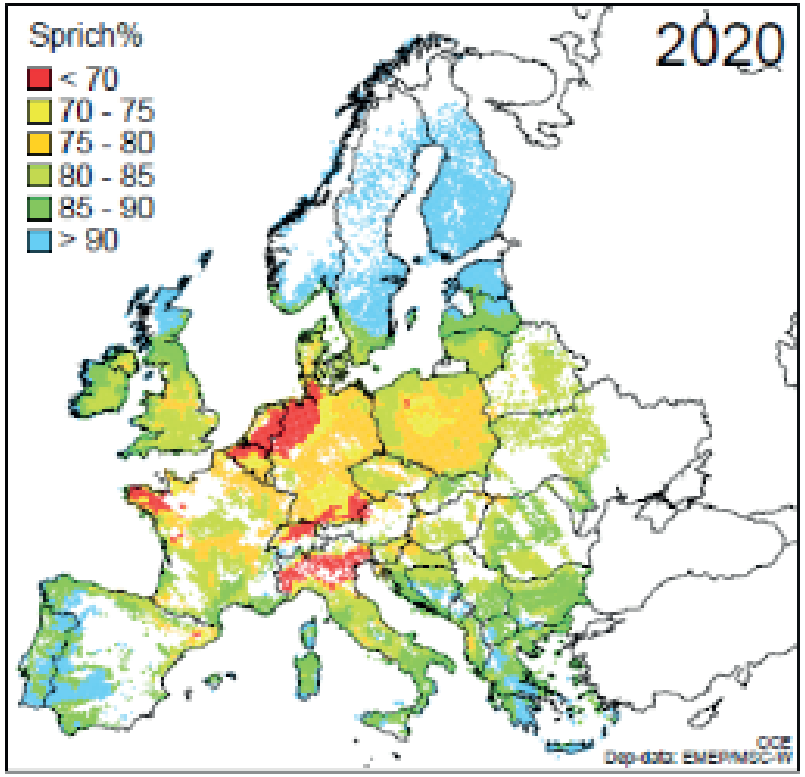
Альтернативный сценарий, предусматривающий достижение поставленных целей

Прогноз альтернативного сценария подкреплен пакетом политических мер ЕС «Климат и энергетика», который предусматривает, что к 2030 году, одновременно и с равным вниманием, будет достигнуто существенное сокращение выбросов парниковых газов, повышение энергоэффективности, а также использования возобновляемых источников энергии для удовлетворения текущих потребностей.

Если ЕС достигнет этих климатических и энергетических целей, это также поможет всем странам региона приблизиться к выполнению рекомендаций ВОЗ, добавив, в среднем, 4,4 месяца к ожидаемой продолжительности жизни к 2030 году, по сравнению с 2005 годом (Amann и др., 2014A) (Рисунок 4.2.12).

Тем не менее, для достижения дальнейшего улучшения качества воздуха потребуется расширение политик по смягчению последствий изменения климата и борьбе с загрязнением воздуха на глобальном уровне, в связи с разнесением загрязняющих веществ по всему полушарию, что особенно актуально в отношении приземного озона (Schucht и др., 2015 г.).

Рисунок 4.2.11: Расчетная доля биологических видов на луговых угодьях, которые могут быть не затронуты осаждением азота в ЕС по состоянию на 2020 год, при пересмотренном Гётеборгском протоколе



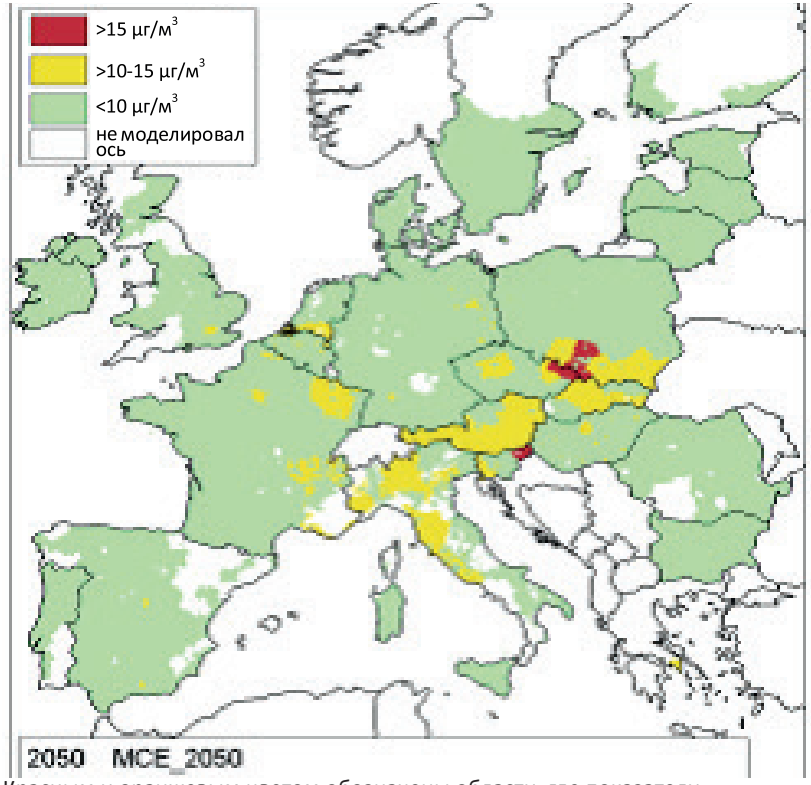
Красным цветом показаны области, где незатронутыми останутся менее 70 процентов видов растений на луговых угодьях.

Источник: по материалам Hettelingh и др., 2015 г.

Связи с другими экологическими приоритетами и новая проблематика

Помимо здоровья человека, негативные последствия загрязнения воздуха также оказывают воздействие на экосистемы. Снижение

Рисунок 4.2.12: Концентрация твердых частиц PM2.5 в 2050 году, при условии реализации в ЕС климатических и энергетических политических мер, необходимых для достижения цели РКИК ООН по ограничению роста температуры не более чем на 2 градуса Цельсия и сдвига в направлении снижения потребления мяса



Красным и оранжевым цветом обозначены области, где показатели, установленные в Рекомендациях ВОЗ, в 2050 году будут по-прежнему оставаться превышенными, даже после реализации политик по климату и энергетике, необходимых для достижения цели РКИК ООН по ограничению роста температуры не более чем на 2 градуса Цельсия и сдвига в направлении снижения потребления мяса.

Источник: Maas and Grennfelt eds. 2016

загрязнения воздуха будет означать сокращение нагрузки со стороны подкисления и эвтрофикации природных и сельскохозяйственных экосистем, улучшение перспектив охраняемых природных территорий, сохранение биоразнообразия, качества поверхностных вод, а также повышение продуктивности сельского хозяйства и лесов (Amann и др., 2014b).

Политики по снижению загрязнения воздуха должны способствовать достижению целей Стокгольмской конвенции о борьбе с запрещенными химическими веществами и химическими веществами-кандидатами, в частности, СОЗ, а также целей Минаматской конвенции по ртути. Реализация альтернативного сценария также поможет решить новую проблему попадания в воздух токсичных и опасных химических веществ за счет чрезмерно длительного использования и плохой утилизации отходов, путем избежания «прискорбной замены», а также путем резкой переориентации процессов производства с использования потенциально опасных химических веществ, в частности, стойких, биоаккумулирующихся и токсичных (СБТ), а также особенно стойких и особенно биоаккумулирующихся (оСоБ), на более безопасные альтернативы, при производстве которых их экологическая судьба была явно учтена.

В контексте ЦУР, сокращение загрязнения воздуха будет способствовать не только улучшению здоровья и благополучия человека, т.е. достижению Целей 2 и 11 (за счет снижения преждевременной смертности и заболеваемости из-за плохого качества воздуха), но и достижению Цели 12 (за счет значительного снижения выбросов химических веществ в атмосферу), Цели 13 (по смягчению последствий изменения климата за счет короткоживущих климатических загрязнителей), Цели 14 (за счет сокращения наземных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в прибрежных и морских районах), и Цели 15 (в разрезе утраты биоразнообразия вследствие выбросов загрязняющих веществ в атмосферу). В свою очередь, Цели 7 и 9 поддержат снижение загрязнения воздуха.

4.2.5 Изменение климата

Принятие Парижского соглашения в рамках РКИК ООН в 2015 году означает, что страны введут в действие планы по предотвращению изменений климата и адаптации к ним. В настоящее время разрабатывается проект первой глобальной инвентаризации, что осуществляется параллельно со следующим циклом оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Прогнозы, представленные в этом разделе, опираются на прогнозы, разработанные МГЭИК, а также на оценки прогресса на пути сокращения ежегодного разрыва по уровням выбросов, на основании «Определяемого на национальном уровне вклада в борьбу с изменением климата» (INDC), который страны представляют РКИК ООН (ЮНЕП, 2015 г.).

Прогноз развития по Базовому сценарию и связанные риски

Сценарий RCP8.5 (демонстрирующий высокое радиационное воздействие) «Пути распространения репрезентативных концентраций» из последнего доклада по оценке МГЭИК часто принимается в качестве Базового сценария (Riahi и др., 2011 г.; van Vuuren и др., 2011 г.). Исходя из этого сценария, выбросы парниковых газов будут продолжать расти со скоростью порядка 30 ГтУ в год до конца 21-го века.

По сценарию RCP8.5, самое значительное потепление в панъевропейском регионе прогнозируется на территории Российской Федерации (+4,6°C в 2050-х годах), на втором месте стоит повышение температуры на 3,3–3,9°C в странах Центральной Азии и на третьем – на 2,9–4,1°C в Западной и Центральной Европе. Такое повышение температуры обуславливает прогнозы 5-10-кратного увеличения частоты волн жары, настолько же сильных, как волна жары рекордного уровня в 2010 году, поразившая восточную часть региона, включая западную часть Российской Федерации, страны Балтии, Украину и Казахстан (Barriopedro, 2011 г.), со всеми вытекающими последствиями потенциального воздействия неослабевающего повышения температуры в регионе (Раздел 2.2.4).

В «Докладе о разрыве в уровнях выбросов» (ЮНЕП, 2015 г.), на основе Базового сценария, а также Канкунских соглашений и оценок сокращений выбросов в рамках «Определяемого на национальном уровне вклада в борьбу с изменением климата», делается вывод, что без приложения после 2030 года значительных дальнейших усилий, к концу века повышение температуры составит 3,5°C, и будет сопровождаться множеством сопутствующих рисков для здоровья экосистем и человека, а также экономической и социальной дезорганизацией.

Альтернативный сценарий, предусматривающий достижение поставленных целей

Парижское Соглашение призывает к удержанию глобального потепления в пределах, не превышающих +1,5°C выше доиндустриального уровня (РКИК ООН, 2015 г.). Среди четырех сценариев «Путей распространения репрезентативных концентраций» (RCP), представленных в докладе МГЭИК 2013 года (Stocker и др., 2013 г.), только при реализации сценария RCP2.6 к концу 21-го века глобальная температура, с большой долей вероятности, останется в пределах 1,5°C (Moss и др., 2010 г.). RCP2.6 – это агрессивный сценарий смягчения последствий изменения климата, предусматривающий снижение выбросов CO2 до нуля или ниже во второй половине века (van Vuuren и др., 2011 г.). Однако практическая осуществимость, пути реализации, воздействия, технологии снижения выбросов или последствия достижения цели «1,5°C» до сих пор не достаточно изучены, чтобы с определенностью говорить, какие технологии или политические меры позволят осуществить столь значительное преобразование (Hulme, 2016 г.).

Связи с другими экологическими приоритетами и последствия для благополучия человека

Изменение климата оказывает глубокое и всепроникающее воздействие на жизнь, и даже развитые общества панъевропейского региона, имеющие значительную способность адаптироваться, не имеют иммунитета к значительным воздействиям. Конкретные уязвимости проявляются в разных частях региона по-разному, в зависимости от того, какие секторы экономики являются доминирующими и какова их подверженность конкретным факторам нагрузки при изменении климата. Недавние исследования, в которых изучались связанные физические и экономические модели для оценки последствий и затрат, обусловленных изменением климата в Европе показали, что последствия будут наиболее значимыми для прибрежных систем, сельского хозяйства и в отношении наводнений. Одно исследование показало, что, если бы прогнозируемый на 2080-е года климат установился сегодня, это привело бы к сокращению годового благосостояния домохозяйств на 0,2—1%. Если последствия будут стойкими, изменение климата приведет к примерно двукратному сокращению ежегодного роста благосостояния в Европе (Ciscar и др., 2011 г.).

В контексте Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года, страны договорились в рамках Цели 13 «принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями» путем включения мер по борьбе с изменением климата в национальную политику, стратегии и планы, в целях повышения сопротивляемости и способности адаптироваться к связанным с климатом рискам и стихийным бедствиям, а также мобилизовать необходимые средства на обеспечение потребностей стран по осуществлению необходимых изменений. Эти задачи напрямую связывают Цель 13 с Целями 11 и 3 (снижение числа смертей, связанных с экстремальными климатическими явлениями) и Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг., которая предусматривает сокращение риска бедствий в качестве одного из ожидаемых результатов, с упором на предотвращение новых рисков, снижение существующих рисков и укрепление эластичности экосистем и жизнестойкости городов, особенно в области здоровья, посредством реализации набора руководящих принципов, включающих принятие государствами на себя обязательств и ответственности по предотвращению и уменьшению опасности бедствий, и вовлечение всего общества.

В составе Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года существует ряд других целей, которые также непосредственно связаны с изменением климата, и которые могут поддержать многие текущие трансформационные процессы в рамках региональных приоритетов, описанных выше, включая Цель 2 (по адаптации сельского хозяйства к изменению климата и продовольственной безопасности), Цель 7 (по обеспечению доступа к возобновляемой энергии), Цель 11 (по реализации планов адаптации к изменению климата в городах), Цель 12 (расширение осведомленности об изменении климата и образование), Цель 14 (по мониторингу окисления океанских вод) и Цель 15 (по борьбе с опустыниванием). Учитывая беспрецедентный уровень инвестиций, которые потребуются для достижения этих результатов, сформулированных в Парижском Соглашении в рамках РКИК ООН и Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года, на политической арене предпринимаются колоссальные усилия по разработке новых форм финансовых стимулов и инвестиций, в частности, создание «Фонда зеленого климата».

Помимо изменения образа жизни и ухода от углеродоемких энергетических систем, существует два технологических пути, которые могли бы быстро уменьшить выбросы парниковых газов, чтобы избежать опасного изменения климата. Первый предусматривает так называемые «технологии с отрицательным сальдо выбросов», такие как «биоэнергетика с использованием улавливания и хранения углерода» («BioCCS» или «BECCS»), где используется энергия, производимая из биомассы, при этом горючий газ улавливается и хранится под землей или используется в промышленных процессах, а также технология «улавливания и утилизации углерода». Второй – это геоинженерия, совокупный термин, описывающий комплекс мероприятий, в состав которых входит активное вмешательство в климатическую систему, например, распыление аэрозолей для отражения солнечного излучения. Оба этих пути в настоящее время активно изучаются многими странами, как возможные источники решений на будущее, однако их проработанность с точки зрения политического воплощения пока остается ограниченной.

4.3 Знания, разработка политик и практики политического руководства в направлении устойчивого развития

4.3.1 Взаимосвязи между прогнозами

Политики и ученые исторически рассматривали такие вопросы, как биота, энергетика, вода и воздух раздельно, осуществляя политическое руководство и исследования в области каждой конкретной дисциплины изолированно. Постепенно растет понимание того, как все эти элементы связаны между собой, а также того, как принятие решений в одной области может негативно отразиться на других областях. «Подход взаимосвязанной цепи» к решению многочисленных проблем, имеющих общие характеристики и точки пересечения набирает обороты, в качестве способа решения взаимосвязанных проблем (Hoff, 2011 г.). Панъевропейский регион, однако, еще далек установления механизмов руководства политиками, соответствующих взаимосвязанным задачам в сфере устойчивости, стоящими перед регионом.

Осмысление перспектив, представленных в этом разделе, подводит нас к ряду основных выводов:

- Связанный характер рассматриваемых областей и проблем требует от политиков панъевропейского региона выхода за рамки изолированных решений и рассмотрения вопроса о сокращении использования природных ресурсов и разрыва взаимосвязи между процессами экономического роста и деградации окружающей среды и истощения ресурсов в абсолютном выражении. Учитывая процессы торговли, последствия потребления материалов панъевропейским регионом выходят за пределы границ самого региона и ощущаются там, где происходит извлечение и переработка ресурсов.

- Сегодня решающее значение имеют меры вмешательства в ряде областей, в частности, в землепользовании, сохранении экосистем

и изменении климата, поскольку соответствующие изменения приводят к кумулятивному воздействию в различных областях.

- Для активизации синергизма в рамках альтернативных сценариев необходимо найти решения помимо и сверх тех, которые уже реализуются в некоторых сферах панъевропейской экономики.

- Некоторые технологические решения, включая некоторые виды возобновляемых источников энергии и инструменты повышения производительности, которые могли бы сократить использование природных ресурсов, могут иметь нежелательные социально-экологические последствия, как в случае с использованием конфликтных минералов. В то же время, зависимость панъевропейского региона от внешних игроков в вопросах энергетики и поставок природных ресурсов, и проистекающие отсюда компромиссы, могут оказать воздействие на безопасность снабжения.

- В политиках должны быть определены приоритеты по изменению образа жизни и меры по повышению эффективности, сокращению выбросов у источника и сопутствующих рисков, включая новые выявляемые последствия для здоровья.

- В рамках альтернативных прогнозов, предусматривающих достижение соответствующих целей, может использоваться переосмысленная концепция природы, как в сельских, так и в городских условиях. Это не произойдет без определенного напряжения, возникающего из-за издержек перехода и требований социальных инноваций, необходимых для уменьшения масштаба использования природных ресурсов. Для того, чтобы сократить эксплуатацию ресурсов и темпы их добычи, потребуются изменения в образе жизни.

- Синергии идут рука об руку с институциональным развитием и укреплением процессов совещательного принятия решений и выработки политик. Для учета этих синергий и факторов напряженности, а также выработки подходов для эффективного устранения таких факторов, потребуется создание новых институтов или улучшение функционирования существующих.

Методы решения странами региона экологических проблем как на глобальном, так и на национальном уровнях, окажут существенное влияние на устойчивость и стабильность в регионе в целом. Как показывает история мер реагирования на последние вызовы, в частности, кислотные дожди или истощение стратосферного озонового слоя, страны панъевропейского региона способны решать общие сложные экологические проблемы и, таким образом, избегать гораздо более дорогостоящих и потенциально катастрофических последствий.

4.3.2 Реализация Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года

В совокупности и при надлежащей реализации, ЦУР, вместе с Парижским Соглашением в рамках РКИК ООН и Сендайской рамочной программой, предоставляют согласованный пакет мер для устойчивого развития на 2030—2050 гг. Панъевропейский регион может взять на себя ведущую роль в формировании экономики, основанной на эластичности экосистем и помещении благополучия человека в центр внимания, если использует в полной мере имеющиеся навыки и знания, реализует меры достижения подлинного прогресса, повышения прозрачности и подотчетности правительств, и ведения хозяйственной деятельности методами, которые позволят удовлетворять потребности общества в природных ресурсах, а не чрезмерные желания.

Это потребует более тесного сотрудничества между правительствами, компаниями и гражданами, а также более итеративного подхода к разработке политик, интегрирующего накопление опыта с новыми

формами бизнес-моделей, включая социальные предприятия. Более инклюзивная и контактная зеленая экономика позволила бы сосредоточиться на создании продуктивной трудозанятости и ликвидации нищеты, с одновременным восстановлением экологических ресурсов и экосистемных услуг, от которых будет зависеть в будущем устойчивость панъевропейского региона. Регион может ускорить прогресс путем принятия «Подхода взаимосвязанной цепи» к использованию ресурсов как способа решения взаимосвязанных проблем и открытия дороги синергиям, созданным в рамках достижения ЦУР.

Реализация ЦУР на практике потребует постановки амбициозных количественных задач и показателей на страновом уровне (Pinter и др., 2013 г.), с помощью которых можно будет должным образом отслеживать прогресс в направлении устойчивого развития. Потребуется разработать процессы, которые позволят признать и должным образом отразить связи между целями, и изучить возникающие напряженности и синергии, определить, кому принадлежат права и власть, а также сформулировать соответствующее законодательство в режиме «совместного, но дифференцированного руководства» (Meuleman и Niestroy, 2015 г.).

Одной из проблем является то, что современные институты управления в регионе недостаточно хорошо подготовлены к решению сложных и взаимосвязанных задач перехода к устойчивости, а некоторым участникам также не хватает легитимности и эффективности.

Проводя различие с существующей экологической политикой в регионе, основные принципы и функции экологической политики в рамках совместной системы руководства экологической политикой, необходимой для реализации Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года, можно подкрепить несколькими способами, в частности, путем:

- интеграции принципов экологической политики во все другие политики, для защиты и укрепления стабильности экосистем, а также уменьшения негативных экономических и социальных последствий;
- улучшения кодификации в международном праве защищенного статуса экосистем региона и их функций в отношении развития человека;
- совершенствования стратегического экологического планирования, а также укрепления потенциала в области экосистемного управления;
- внедрения новых механизмов трансграничного сотрудничества с целью укрепления потенциала в области институционального управления и обеспечения коллективной ответственности;
- устранения негативных последствий экологической политики в области распределения благ за счет повышения общего уровня справедливости в вопросах здоровья и окружающей среды;
- повышение уровня самодостаточности региона за счет включения механизмов, способствующих развитию технологических и социальных инноваций, направленных на создание сильной культуры жизнестойкости.

4.3.3 Наращивание момента силы для выхода на траекторию устойчивости в Европе

Учитывая мегатренды и прогнозы Базового сценария, панъевропейский регион может столкнуться с ростом социальных конфликтов и напряженности (ЕЭК ООН, 2015, 2012, 2011, 2010 гг.). Непростая социальная ситуация в регионе будет усугубляться дополнительной нагрузкой на окружающую среду, вызванной кумулятивным

воздействием и отсутствием достаточного времени для упорядоченного перехода общества к устойчивому развитию.

Наращивание момента силы для вывода региона на более устойчивую траекторию станет многомерным процессом, который потребует укрепления индивидуальных и структурных институциональных адаптивных возможностей на всех уровнях разработки политик, чтобы справиться с текущими изменениями и кризисами. Как описано в Главе 3, это должно происходить во всех изменениях социально-экономического ландшафта.

В таком будущем, чистый воздух и вода, функционирующие экосистемы и гиперэффективное использование материалов являются не побочными эффектами, но ключевыми элементами общественного метаболизма. Как показывают различные прогнозы, превращение нормативных устремлений ЦУР в социальную реальность сможет произойти, только если фундаментальная основа политики будет сосредоточена вокруг культуры открытости, защиты окружающей среды и благополучия человека (Bauknecht и др., 2015 г.; Jacob и др., 2015a; 2015b; WGBU, 2011 г.).

Одной из ключевых задач и возможностей для панъевропейских стран и институтов в рамках Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года является потребность в улучшении процессов диалога и коммуникации, участия и урегулирования конфликтов. Также необходимо мотивировать институты и людей стать частью всеобщего процесса преобразований. На данный момент, знание различных путей трансформации и их потенциальных последствий все еще нельзя назвать достаточным. Потребуется больше соответствующих исследований в ключе новых политических мер, экспериментов, обучения и инноваций во всех частях региона.

Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года подчеркивает необходимость подталкивания панъевропейского региона в направлении формирования общества, руководствующегося знаниями для решения всех проблем и конфликтов в процессе преобразований, а также укрепления способностей институтов и людей опираться на новые знания для более эффективного руководства и достижения устойчивого развития. В связи с этим, понимание взаимосвязанности и кумулятивного воздействия мер должно играть центральную роль в наращивании потенциала и разработке политики в будущем.

Учитывая эти моменты, странам панъевропейского региона необходимо будет поэкспериментировать с различными моделями осуществления изменений, по сути, превращая реализацию ЦУР в институциональный процесс совместного проектирования, осуществляемый правительством, частным бизнесом и гражданским обществом. Изменения должны вести регион по пути создания культуры устойчивости, в которой институты и народы будут стараться преодолеть социальные дилеммы и пробелы в достижении устойчивого развития, а также создавать уверенность в том, что все действующие лица – правительства, институты и граждане – обязаны принять на себя ответственность за общее будущее.

См. список справочных материалов к Главе 4

См. список ссылок к Главе 4

Дополнительная информация

Дополнительная информация и материалы **См...**:

Панъевропейский регион и Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года

1: Внешний экологический след

В мире с глобализированной торговлей значительная доля воздействия на окружающую среду, связанного с потреблением товаров и услуг в стране, имеет место вне ее границ (Wiedmann, 2016 г.). Политики многих стран проявляют растущий интерес в отношении поиска путей сокращения такого внешнего воздействия потребления на окружающую среду; однако, не всегда ясно, какие из инструментов могут быть наиболее эффективными в данном отношении.

По заказу Шведского агентства по охране окружающей среды Стокгольмским институтом окружающей среды было проведено исследование на предмет того, какие существующие и возможные политические инструменты могут быть использованы Швецией для устранения ее внешнего экологического следа. В отчете по результатам исследования содержится краткое описание трехэтапного анализа: изучение национальной динамики потребления; выявление подходящих политических инструментов; и их классификация и последовательное определение их приоритетности, с помощью которого были выделены порядка 60 работоспособных политических инструментов (Persson и Persson, 2015 г.).

По заказу Правительства Швейцарии ЮНЕП/ГРИД-Женева и Институт наук об окружающей среде Женевского университета изучили применение планетарных границ к национальному контексту Швейцарии (Dao и др., 2015 г.). Выработка показателей, адаптированных как в мировом, так и в национальном масштабе, является второй такой попыткой после Швеции (Nykvist и др., 2013 г.). На мировом уровне в результате антропогенных изменений нарушены четыре из девяти планетарных границ: изменение климата, целостность биосферы, изменение системы землепользования и биогеохимические потоки (азот и фосфор) (Steffen и др., 2015 г.). В то время, как ситуация с изменением климата, окислением океанских вод и скоростью потери биоразнообразия в Швейцарии очень похожа на глобальную ситуацию, ситуация с потерей азота, а также антропологическим изменением земного покрова более плачевна в связи с быстрым ростом следа. Ситуация с потерями фосфора неизвестна по причине отсутствия данных по такому следу. В целом, представленные показатели, предельные значения и следы указывают на экологическую устойчивость воздействий, оказанных потреблением Швейцарии в долгосрочной глобальной перспективе, исходя из предположения, что прошлое, настоящее и будущее население Земли имеют, по определению, одинаковые права на ресурсы.

2: Энергетический переход

Энергетический переход в панъевропейском регионе повлечет за собой отмену субсидий на производство энергии из ископаемых видов топлива, обезуглероживание экономики, уменьшение рисков в сфере производства гидроэлектроэнергии, связанных с изменениями атмосферных осадков и таянием ледников, и также интеграцию региональных сетей электропередачи в целях уравновешивания производства электроэнергии из различных возобновляемых источников и регионов. Многие западные и центрально-европейские страны находятся в очень сильной зависимости от внешних источников энергии, таких как поставки газа из Российской Федерации и Северной Африки, что ведет к экономической и политической уязвимости, которая может быть сокращена путем разработки собственных источников возобновляемой энергии. Многое также может быть сделано для изменения характера потребления энергии и стимулирования энергетической эффективности во всех секторах экономики. Панъевропейский регион обладает потенциалом к поощрению инноваций в области энергетических технологий и эффективности, а также решению проблемы накопления энергии. Поскольку у каждой технологии есть свои недостатки, необходимо проведение научно-

◄ Фото: Shutterstock/Robert Schneider

исследовательских работ по изучению воздействия возобновляемых источников энергии, в том числе, биоэнергии, на окружающую среду, и связанных с этим рисков конфликта с другими региональными или глобальными экологическими задачами. Примером такого риска является возможный риск конфликта задач по изменению или активизации практики землепользования в результате возросшего спроса на биомассу с задачами по охране окружающей среды. Наконец, одной из новых экологических проблем, особенно касающейся региона, является сильно заниженные расходы по обращению с радиоактивными отходами и по выводу из эксплуатации существующих АЭС в будущем – расходы, которые еще не были включены в текущую себестоимость электроэнергии.

Здоровая планета, здоровые люди

3: Человеческий вид в планетарном контексте

Здоровье и благополучие человека основываются на росте предложения и удовлетворении спроса. Так же, как и у любого другого вида, наши базовые потребности, наше выживание зиждется на доступе к достаточной энергии и основным элементам, необходимым для жизни. Для этого требуется достаточное питание, обеспечивающее работу метаболических процессов для нормальной деятельности, и еще немного для воспроизводства. Энергия также требуется для преодоления различных источников стресса, например, для предотвращения уничтожения хищниками и прочих угроз выживанию. С учетом тех или иных условий и сред проживания, были выработаны различные стратегии адаптации для обеспечения притока энергии между людьми и другими животными.

Стресс у человека: Одним из физиологических механизмов адаптации человека является острая реакция на стресс, традиционно известная как реакция «бей или беги» (Cannon, 1929 г.) или, как было предложено позднее, также включающая реакцию «подойди и подружись» (Taylor, 2006 г.). У людей, сталкивающихся с ощутимой угрозой или источниками стресса, до сих пор проявляются эти телесные реакции адаптации, вызывая физиологические реакции типа выброса гормонов стресса, учащение пульса и перенаправление кислорода из сосудистой системы в мускулы вместо мозга (McEwen, 2007 г.). При этом, в наше время нападение хищника – крайне редкое явление, и в случае хронического стресса физиологические реакции на стресс накапливаются и становятся плохо адаптируемыми, поскольку энергия, требующая реакции «бей или беги», не возникает, и телесные системы находятся в состоянии постоянного напряжения, а не в равновесии (McEwen, 1998 г.). Следовательно, потребность в стрессе для уравнения баланса энергии и последующего износа тела является важным компонентом взаимодействия между здоровьем и экологическими факторами, а также примером того, как изначально адаптивные механизмы становятся вредными в изменившейся окружающей среде. Перенаселенность городов, например, и отсутствие зеленых зон для двигательной активности и восстановления после стресса приводят к неспособности справляться с ощутимыми угрозами и уходить от них, что может вылиться в бремя болезней и привести к риску возникновения связанных со стрессом неинфекционных заболеваний (НИЗ) (Peen и др., 2010 г.; McEwen и Stellar, 1993 г.). Одним словом, всем организмам требуется среда, позволяющая выражать эволюционную адаптацию и естественное поведение для поддержания здоровья (Okin и Medzhitov, 2012 г.).

В целом, темпы изменений, происходящих в окружающей среде и биологическом сообществе, влияют на резильентность, порой со скоростью, превышающей адаптивные способности человека. Адаптивный потенциал определяется преимущественно масштабом. К примеру, микробное сообщество развивается в течение минут или часов и может адаптироваться к быстрым изменениям окружающей среды сравнительно легко, сохраняя при этом энергетическое равновесие. С другой стороны, высшим позвоночным, в том числе и человеку, для функциональной адаптации требуются миллионы лет, т.е. скорее всего они будут подвержены заболеваниям и сокращению,

вплоть до полного вымирания на стадиях очень быстрых изменений условий окружающей среды.

Имеются доказательства явного роста смертности среди представителей определенных таксонов (Fey и др., 2015 г.), а в панъевропейском контексте – доказательства того, что известные случаи эпидемий и массовой гибели мускусного быка (Kutz и др., 2014 г.) и сайги (Kock, 2015 г.), вызванные бактерией Pasteurella multocida, находятся в прямой зависимости от изменения климата. Это вполне ожидаемо, так как эти животные живут в самых экстремальных условиях, адаптируясь к ним, и скорее всего, являются показателями быстро меняющихся условий. Вряд ли эти аномалии останутся единственными исключениями при нынешних темпах изменения условий окружающей среды. Это дает микроорганизмам реальное преимущество и может в какой-то мере объяснять появление доселе неизвестных патогенов, эпидемий и пандемий, наиболее свежими примерами которых являются ВИЧ/СПИД, ТОРС, птичий и свиной грипп, а также вирус Эбола.

Стресс для экосистемы: Невзирая на свою замедленную эволюционную приспособляемость, люди демонстрируют удивительную выживаемость перед лицом растущей угрозы вспышек новых заболеваний, полагаясь на свой превалирующий доступ к природным ресурсам, на свои медицинские технологии и методы терапии как средство устранения или смягчения риска, в то время, как большинство других популяций животных не так удачливы в этом. Например, имеются сообщения о случаях роста массовой гибели животных (Fey и др., 2015 г.; Munson и др., 2008 г.), в том числе, среди ряда высоко адаптированных биологических видов, особенно в северных умеренных широтах, но также и в тропиках. Эти случаи, вероятнее всего, явились следствием антропогенного изменения климата, приводящего к фундаментальным экологическим сдвигам, внезапным скачкам роста популяций насекомых и патогенов, исподволь подвергая животных стрессу сверх развитой ими адаптивной способности.

Более 220 000 особей сайги *(Saiga tatarica tatarica)*, 88% от мировой популяции, внезапно пали в мае 2015 года на территории площадью около 410 000 квадратных километров в Казахстане. Сайга является диким мигрирующим видом антилопы, обитающим на степных просторах Центральной Азии со времен до появления мамонтов. Данный случай массовой гибели, вызванный бактериальной инфекцией, объясняется погодными явлениями – в данном случае, резкими перепадами температур во время отела и на фоне общего десятилетнего повышения весенних температур на 10°C.
Фото: A. Wolfs (Royal Veterinary College)

По сути, инфекционные заболевания появляются все чаще там, где популяции человека и домашних животных превысили экологическую емкость для обеспечения их жизнедеятельности. Примером этого сценария служит панъевропейский регион, который является, возможно неожиданно, очагом зарождения болезней (Jones и др., 2008 г.). С другой стороны, неинфекционные, хронические заболевания также распространяются быстро в результате иных изменений окружающей среды и жизненного уклада.

Мозг человека, самая сложная и развитая система органов, которая только имеется у биологических видов, миллионы лет развивался в окружающей среде, которая развивалась теми же темпами. В результате медленного ужесточения требований со стороны окружающей среды и общества к наличию когнитивных способностей более высокого уровня,

мозг сыграл ключевую роль в эволюции обработки информации и коммуникации (Hofman, 2014 г.).

При этом, однако, наша эволюция готовила человеческий род к миру, отличному от того, что существует сегодня. С эволюционной точки зрения, в одно мгновение человек трансформировал окружающую среду и создал дисбаланс между миром, в котором мы живем, нашим мозгом и телом (Gluckman и др., 2011 г.). В последние столетия индустриальных и технологических революций, а также в современную эпоху информационного общества способность мозга к адаптивному развитию испытывает избыточную нагрузку, и нам был брошен вызов в виде эволюционных ограничений нашего телосложения (Gluckman и Hanson, 2006 г.).

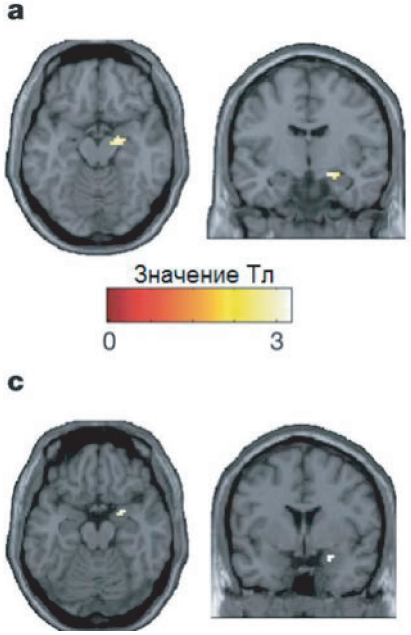
С биологической точки зрения, за последний миллион лет люди изменились очень мало. Невзирая на тот факт, что подавляющее большинство населения планеты живет в измененных окружающей среде и контексте, наши тела продолжают отвечать физиологическим императивам, более подходящим для выживания в дикой окружающей среде с дефицитом источников энергии. У наших тел сохраняется физиологическая склонность хранить сахар и жир, невзирая на сокращение потребности в физической активности и сравнительное обилие источников энергии. В совокупности с другими факторами это приводит к росту ожирения и другим нынешним расстройствам, связанным с образом жизни. Фактически, складывается такое впечатление, что биология человека идет не в ногу со многими аспектами окружающей среды, в которой на сегодняшний день проживает большинство из нас. Сравнительно недавняя перемена жизни с сельской на городскую также привела к социально-биологическому дисбалансу (Рисунок-L2 1), по крайней мере, внешне, поскольку мозг не в силах адаптироваться к хроническому стрессу. Городское воспитание и современная городская жизнь вызывают морфологические и функциональные изменения в мозгу, которых не наблюдалось у сельских жителей, повышая уязвимость людей перед социальными стрессами, а также риск развития психических расстройств (Lederbogen и др., 2011 г.).

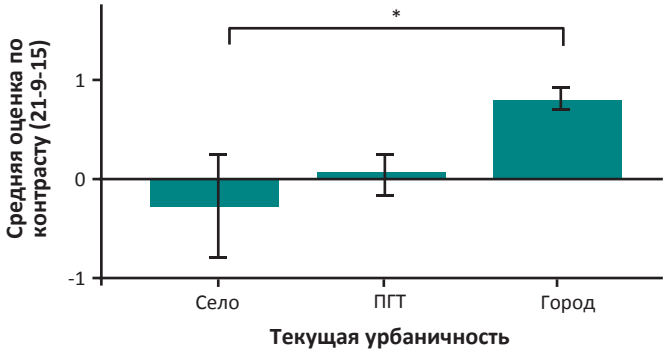
4: Эволюционные источники здоровья и болезни

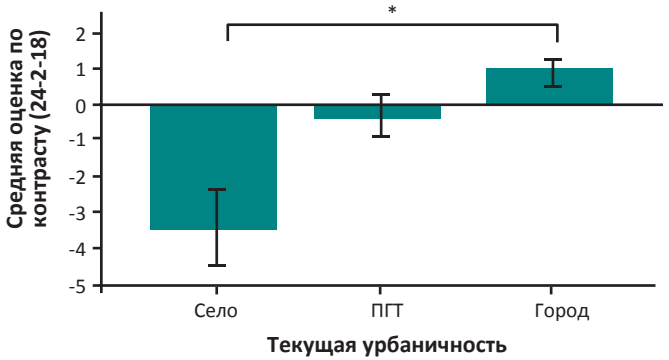
Взаимосвязь между состоянием здоровья и развитием заболевания еще более усложняется эпигенетическими влияниями и пластичностью развития в привязке к условиям окружающей среды. Это объясняет, почему влияние факторов окружающей среды в антенатальный период и в младенческом возрасте может сказаться на генетическом материале и более позднем развитии болезни согласно концепции эволюционных источников здоровья и болезни (DOHaD).

Парадигма DOHaD появилась в результате получения окончательных эпидемиологических, клинических и экспериментальных доказательств (Gluckman и Hanson, 2006 г.; Bateson и др., 2004 г.). Ее основополагающий принцип заключается в том, что организмы являются более пластичными на более ранних этапах развития, что влияет на уязвимость перед риском возникновения неинфекционных заболеваний (НИЗ) на более поздних этапах жизни (Рисунок-L2 2). Сравнительно незначительные изменения и воздействия в раннем возрасте увеличиваются за время жизни и позднее могут иметь серьезные последствия. К примеру, условия окружающей среды, вызывающие полноту, в социально-неблагополучных районах являются одной из причин закрепления неравномерности состояния здоровья населения с социально-экономической подоплекой. По этой причине политика в области здравоохранения должна уделять особое внимание экологическому контексту с целью улучшения здоровья населения и сокращения неравномерности состояния здоровья (Hanson и др., 2011 г.), в особенности потому, что первичные интервенции, проведенные в раннем возрасте, имеют более сильное влияние на риск развития болезни по сравнению со вторичными интервенциями во взрослом возрасте, когда уровень пластичности организма сравнительно низок (Balbus и др., 2013 г.).

Рисунок-L2 1: Результаты функциональной магнитно-резонансной томографии, сравнивающие группы людей, проживающих в городской или сельской местности, показывают наличие взаимосвязи между текущей урбаничностью и активацией миндалины – структуры мозга, регулирующей негативные эмоции и стрессовые состояния





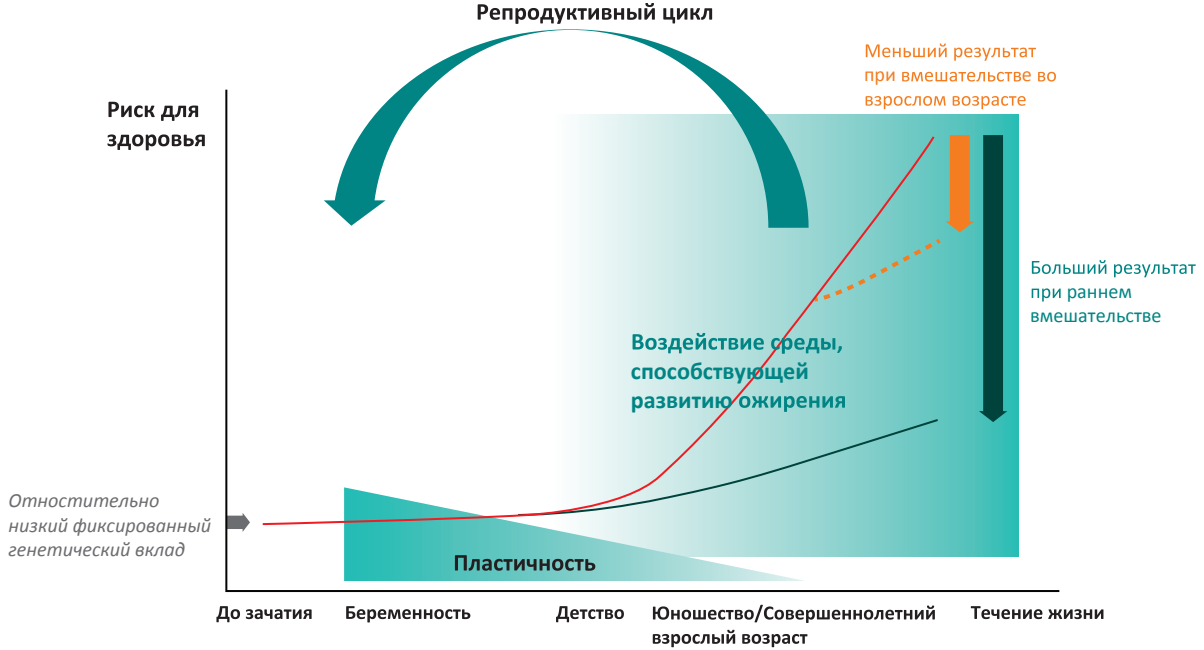


Повышенная активация миндалины у городских жителей демонстрирует наличие ярко выраженного нейронного механизма, связанного с урбанизацией, а также фактора экологического риска возникновения психических расстройств.
Источник: Lederbogen и др., 2011 г.

5: *Бремя неинфекционных заболеваний и факторы экологического риска*

Неинфекционные заболевания (НИЗ) представляют собой хронические заболевания и не передаются от одного лица другому. Эпидемия НИЗ тесно связана с изменяющимися условиями окружающей среды. НИЗ в чрезмерно высокой степени затрагивает страны с низким и средним уровнем дохода по причине неравномерного распределения здоровых условий и окружающей обстановки, а также ресурсов здравоохранения (Murray и др., 2012 г.). В 2012 году общая преждевременная смертность с разбивкой по возрасту по причине наиболее распространенных НИЗ – сердечно-сосудистых заболеваний, рака, сахарного диабета, хронических респираторных заболеваний и психических расстройств

Рисунок-L2 2: Факторы развития индивидуума в период пластичности повышают риск ожирения и связанные с ним НИЗ в случае более позднего воздействия окружающей среды, ведущего к развитию ожирения



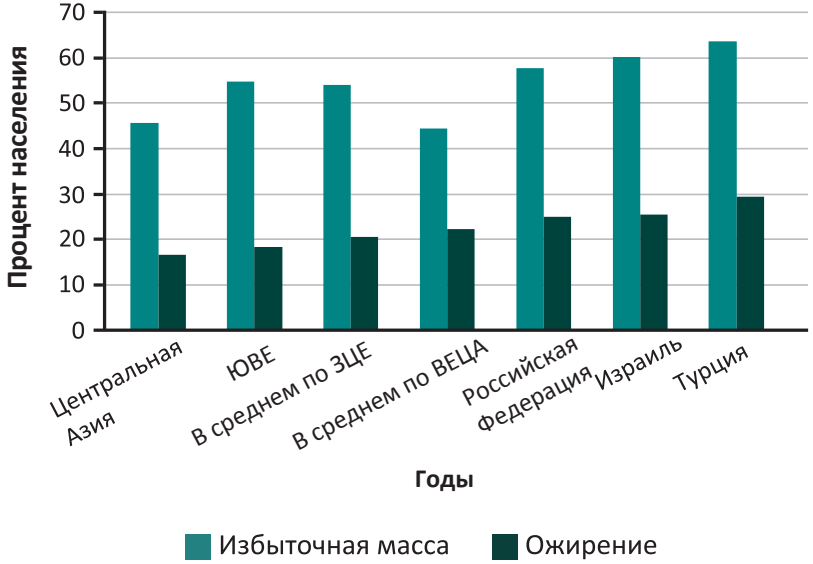
Репродуктивный цикл подчеркивает важные взаимосвязи между поколениями, в результате которых состояние здоровья молодых людей репродуктивного возраста может повлиять на здоровье следующего поколения.

Источник: Перепечатано из: Peter Gluckman, Mark Hanson и Felicia M. Low, "Evolutionary medicine, development, and epigenetics: influences on public health" (Эволюционная медицина, развитие и эпигенетика: влияние на здоровье населения); опубликовано в: Matilda van den Bosch и William Bird, (Eds.), Oxford Textbook of Nature and Public Health: The Role of Nature in Improving the Health of a Population (Оксфордский учебник природы и общественного здравоохранения: Роль природы в улучшении здоровья населения), Oxford University Press, Oxford UK, [в печати], Copyright ©OUP, с разрешения Oxford University Press

– составила в панъевропейском регионе 404,3 случая на 100 000 – от 200,4 в Швеции до 667,2 в Украине (данные доступны лишь по 28 из 54 стран региона: http://www.euro.who.int/ru/home). Многие из этих показателей заболеваемости и смертности могут быть существенно снижены вместе со связанными с ними неравномерностями состояния здоровья посредством проведения соответствующих превентивных мероприятий уровнях общества и окружающей среды (Balbus и др., 2013 г.).

Психические расстройства являются вторым по величине бременем болезней в панъевропейском регионе, которое затрагивает более трети населения ежегодно. В некоторых странах причиной смертности

Рисунок L2 3: Распространенность избыточной массы тела и ожирения в панъевропейском регионе



подростков номер один является суицид. Одна только монополярная депрессия отвечает за 13,7 процентов бремени нетрудоспособности, став ведущим хроническим заболеванием в Европе (Murray и др., 2013 г.). Для поддержания устойчивости здоровья и благополучия общества жизненно необходимы инвестиции в сферу охраны психического здоровья. Эти инвестиции должны быть всеобъемлющими, направляя ресурсы уязвимым слоям населения с наивысшим риском развития слабого состояния психического здоровья, особенно в социально неблагополучных районах городов, где изобилуют факторы экологического риска.

За последние 10 лет заболеваемость ожирением возросла более чем на 40 процентов в ряде стран, включая Чешскую Республику, Данию, Францию, Норвегию и Швецию, и эта тенденция сохраняется (ВОЗ, 2015c). Страновые обзоры можно найти в *Докладе о состоянии здравоохранения в Европе: Целевые ориентиры и более широкая перспектива – новые рубежи в работе с фактическими данными* (ВОЗ, 2015a) (Рисунок L2 3). В частности, в настоящее время количество детей с избыточной массой тела и ожирением вызывает настороженность, и дети, страдающие от ожирения, более склонны к заболеванию НИЗ на более поздних этапах жизни.

Приблизительно 50 процентов граждан в регионе имеют избыточную массу тела, при этом, в нескольких странах – в Азербайджане, Боснии и Герцеговине, Чешской Республике, Венгрии, Ирландии, Израиле, Казахстане, Литве, на Мальте, в Российской Федерации, Испании и Великобритании – заболеваемость ожирением составляет ≥24 процента от общего населения.

Результаты исследования, проведенного в девяти странах региона, дают основание полагать, что ок. 3–7 процентов ежегодного бремени болезней связано с известными, но очень специфичными факторами экологического риска (Hänninen и др., 2014 г.). Присутствующие в воздухе мелкие частицы (2,5 пм) занимают ведущее место среди факторов риска, с которыми связана утрата 6 000 – 10 000 лет жизни с поправкой на инвалидность (DALYs) в год на миллион человек (Hänninen и др., 2014 г.). Пассивное курение, шум от движения транспорта, в том числе, от автомобильного, железного и воздушного, а также радон имеют перекрывающиеся диапазоны, отвечающие за утрату 600 – 1 200 DALYs на миллион человек. Если причиной НИЗ является недостаточное питание, а причины чрезмерного потребления и отсутствия активности с экологической точки зрения считать связанными с почвой и землей, т.е. с сельскохозяйственными и продовольственными системами, городами, биологическим разнообразием, а также зелеными и рекреационными зонами, то годовое бремя болезней, проистекающих из окружающей среды, значительно возрастает (Nurse и др., 2010 г.). В частности, если включить сюда также и НИЗ, связанные с изменением климата, такие как сердечно-сосудистые осложнения, вызванные волнами тепла, или

психические расстройства, связанные с природными катаклизмами (McMichael и др., 2006 г.; Noji, 1996 г.), доля этого бремени болезней возрастает еще больше (Dora и др., 2015 г.).

6: Концепция Единого здоровья

В первые годы XXI века вокруг концепции «Один мир – Одно здоровье» возникло новое движение. Начало свое оно взяло из дискуссий между специалистами, учеными, НПО и государственными секторами и в результате привело к принятию ряда принципов Единого здоровья и подписанию трехстороннего соглашения между главными агентствами по вопросам здравоохранения, ветеринарии и развития сельского хозяйства: МЭБ, ФАО и ВОЗ.

В настоящее время данный подход приняло внушительное число научных и государственных учреждений. Основное внимание уделяется связям между зоонозными инфекциями и новыми болезнями с особым акцентом на условия окружающей среды, и тому, как социальные, экономические и экологические факторы и/или изменения могут стимулировать или вызывать возникновение и развитие болезней (Wallace и др., 2014a). Следующие примеры относятся к контексту Единого здоровья:

i) Вирусная инфекция Нипах в Малайзии, где тесный контакт инфицированных летучих мышей из семейства Pteropodidae с домашним скотом и плодовыми деревьями привел к переносу инфекции и тяжелому заболеванию свиней и людей со значительными случаями летального исхода и высокими экономическими затратами;

ii) Коронавирус ТОРС взял свое начало на рынках диких и домашних животных в Китае, что в дальнейшем привело к вспышке вирусной инфекции; и

iii) Вирус Эбола в Западной Африке, по предположениям, возник в результате изменения ландшафта и нарушения лесов (Wallace и др., 2014b).

Урбанизация и коренная «реструктуризация» окружающей среды также привели к возникновению новых ниш и резервуаров для болезней, как видно из случаев заражения лихорадкой денге и возможно вирусом Зика, поскольку вспышкам инфекций предшествовала колонизация вновь возникающих территорий комарами-переносчиками.

7: Амброзия – агрессивный и инвазивный аллергенный вид

Ярким примером проблемы аллергологии, вызванной изменением климата, является быстрое распространение по всему региону крайне инвазивного и высокоактивного аллергена – амброзии полыннолистной (Ambrosia artemisiifolia), присутствие которой может увеличиться четырехкратно к 2050 г. (Reznik, 2009 г.; Ziska и Caulfield, 2000 г.). Согласно прогнозам, концентрация ее пыльцы существенно возрастет в Северной и Центральной Европе, на севере Франции и на юге Великобритании, где ее уровни в настоящий момент являются незначительными. В районах, где уровни присутствия пыльцы уже высоки, ожидается рост ее концентрации вплоть до двухкратного (Hamaoui-Laguel и др., 2015 г.). Согласно отчету ЕС за 2013 г., оценка совокупных экономических потерь от затрат на борьбу с последствиями воздействия амброзии на сельское хозяйство, производительность труда и здравоохранение составила €4,5 млрд. (НИСООС, 2013 г.).

8: Прочие болезни, переносимые комарами

Азиатский тигровый комар *(Aedes albopictus)*, который способен переносить и передавать лихорадку денге, к примеру, значительно расширил свой ареал с момента своего первого попадания в панъевропейский регион в 1990-х годах. В результате изменения климата большие территории в регионе станут климатически благоприятными для размножения данного переносчика инфекций в ближайшем будущем (ЕЦКПЗ, 2012 г.).

Во Франции и Италии также участились случаи заболевания тропической лихорадкой чикунгунья (разносчиками которой также являются Aedes Albopictus или Aedes Aegypti). Данный вирус, передаваемый комарами, перерос из редкой тропической болезни в международную угрозу. У пожилых людей или у людей, имеющих хронические проблемы со здоровьем, инфекция может приводить к серьезным осложнениям (Mavalankar и др., 2008 г.).

Другим возбудителем, передаваемым комарами Aedes, является вирус Зика. С мая 2015 года вирус получил распространение в Америках и Карибском бассейне. Появление данного вируса ассоциируется с постепенным ростом случаев рождения детей с микроцефалией, хотя причинно-следственная связь между заражением вирусом Зика и врожденными дефектами с неврологическими синдромами не была установлена, но все же ее наличие предполагается. Имеются случаи заражения вирусом Зика в Европе, что дает основания для предположений о повышении риска заражения путешественников. В зимний период риск передачи вируса Зика в Европе крайне низок, но возрастает с наступлением весны и лета. Страны, в которых присутствуют комары Aedes, должны быть готовы к устранению опасности, связанной с активизацией вируса Зика с потеплением. Европейским странам необходимо использовать опыт борьбы с лихорадкой денге и чикунгунья для контроля рисков, связанных с этим видом комаров. ВОЗ рекомендует странам панъевропейского региона усилить надзор за деятельностью по борьбе с переносчиками инфекции и по обнаружению вирусной инфекции Зика и связанных неврологических осложнений в лабораторных условиях, а также распространение информации о вирусе среди групп повышенного риска. Это поможет сократить присутствие комаров Aedes и, как следствие, риск распространения вируса Зика в Европе.

Вставка 1: Отдельные примеры национальных оценок здравоохранения в связи с изменением климата

В Албании в 2011 г. была проведена оценка чувствительности к потенциальному влиянию изменения климата на здоровье населения Албании. Оценка была проведена в рамках инициативы Европейского регионального бюро ВОЗ по изучению семи стран (2015d).

В Австрии был проведен ряд оценок в рамках национальной стратегии адаптации, в том числе, оценка рисков в результате повышения температуры, потенциала распространения переносчиков инфекции и аллергенной пыльцы.

Национальная стратегия адаптации Дании от 2008 года содержит раздел о различных оценках здоровья. В регионах и муниципалитетах также проводятся оценки чувствительности к различным видам рисков в рамках планирования мероприятий по готовности к чрезвычайным ситуациям.

В Германии в 2010 г. была проведена оценка влияния изменения климата на здоровье и чувствительности населения к нему. Ряд научно-исследовательских проектов занимается выявлением прямых последствий изменения климата, в том числе, фактов распространения заболеваний, вызываемых переносчиками и аллергенной пыльцой.

В Кыргызстане в 2008 г. была проведена оценка чувствительности населения г. Бишкека к изменению климата с публикацией отчета в рамках инициативы Европейского регионального бюро ВОЗ по изучению семи стран (2015d).

В Литве проведена национальная оценка чувствительности и адаптации к изменению климата в рамках анализа для подготовки проекта национальной стратегии по управлению изменением климата на 2013-2050 гг. В частности, были учтены такие факторы, как повышение температуры и аллергия от пыльцы.

В Норвегии официальный отчет за 2010 год содержит раздел по оценке чувствительности здоровья, в котором приведены качественные и количественные расчеты ожидаемого влияния изменения климата на заболевания, зависящие от климатических условий.

Национальный план адаптации к изменению климата Испании от 2006 года содержит раздел по оценке состояния здоровья и чувствительности, проведенной научно-исследовательскими институтами и университетами.

Второе национальное сообщение Бывшей Югославской Республики Македония по РКИК ООН за 2006 год содержит раздел по чувствительности здоровья человека и адаптации к изменению климата, а в 2011 г. в республике был проведен ряд оценок здоровья в рамках инициативы Европейского регионального бюро ВОЗ по изучению семи стран (2015d). В ходе проведения оценок основное внимание было уделено жарким периодам и заболеваемости, температуре и сальмонеллезным инфекциям, присутствию переносчиков лихорадки денге в стране, а также климату и переносимой по воздуху аллергенной пыльце.

10: Сопутствующие выгоды мер реагирования для смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним для здоровья человека в различных секторах

Сопутствующие выгоды мер реагирования для смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним для здоровья человека в различных секторах были проанализированы ВОЗ в серии публикаций *Здоровье и зеленая экономика*. В таблицах ниже (Таблица 1, Таблица 2 и Таблица 3) представлены такие выгоды по секторам: в жилищном секторе, в секторе транспорта и в секторе здравоохранения

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Улучшение тепловых характеристик ограждающей конструкции (МГЭИК 6.4.2)	**Воздействие факторов окружающей среды** Температурный комфорт Снижение воздействия шума	 ++ +	Риск недостаточного проветривания: a) Снижение качества воздуха в помещении, приводящее к потенциальному увеличению концентрации загрязнителей воздуха в помещении (напр., радона, плесени и влаги) как причин возникновения астмы, бронхиальной обструкции и прочих заболеваний b) Увеличение вероятности передачи воздушных инфекций (напр., туберкулеза); риск воздействия вредных для здоровья изолирующих материалов и волокон, вызывающих рак и прочие заболевания	 -- --
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение сердечно-сосудистых заболеваний, бронхиальной обструкции, астмы и прочих респираторных заболеваний Уменьшение трансмиссивных болезней, переносимых паразитами Улучшение психического здоровья через температурный комфорт	 ++ ++ +		
	Воздействие на равенство Зависит от доступа бедных к улучшениям	+		
SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-				

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Отопительные системы с низким уровнем выбросов CO2 и пассивные солнечные конструкции (МГЭИК 6.4.3, 6.4.6-7)	**Воздействие факторов окружающей среды** Температурный комфорт Гигиена	 ++ +	Результаты полевых исследований показывают, что улучшение энергосбережения и энергоэффективности отопления не всегда приводит к соразмерному сокращению чистого использования энергии домохозяйствами (и, соответственно, парниковых газов и атмосферных примесей, связанных с производством энергии). Причина заключается в том, что некоторые домохозяйства могут использовать сэкономленные средства для повышения потребления энергии (электрической или тепловой) – данный феномен описывается как «эффект отдачи»	o
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение симптомов астмы и прочих респираторных заболеваний, связанных с воздействием холода, сырости и плесени Уменьшение пневмонии и ХОБЛ (в случае использования уменьшенных объемов биомассы) Улучшение психического здоровья через улучшение температурного комфорта	 ++ ++ +		
	Воздействие на равенство Зависит от доступа бедных к улучшениям	+		
SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-				

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Уменьшение потребности зданий в охлаждении путем применения комплексного проектирования и повышения естественной вентиляции (МГЭИК 6.4.4)	**Воздействие факторов окружающей среды** Температурный комфорт Гигиена	 ++	Может быть неэффективно при сохранении высоких температур в ночное время; необходима адаптация к региональным условиям влажности Конструкция должна учитывать риски зимнего, а также летнего времени Естественное вентилирование без экранирования дома может повысить уязвимость перед трансмиссивными болезнями Может повысить подверженность воздействию высоких концентраций загрязнения атмосферного воздуха, приводя к респираторным симптомам, если не использовать фильтры Избегайте использования свинцовых красок (напр., белой краски для создания эффекта альбедо)	o o -- -- -
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение астмы/респираторных заболеваний, вызываемых частицами, радоном, плесенью и т.д. Уменьшение риска заболевания туберкулезом и прочими воздушными инфекциями Уменьшение риска передачи заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, через системы кондиционирования воздуха	 ++ ++ +		
	Воздействие на равенство Высокая сопутствующая выгода от более широкого доступа к эффективному охлаждению и вентиляции, особенно при принятии мер проектирования в малообеспеченных районах	+		

SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Более энергоэффективные и содержащиеся в исправном состоянии системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) Повышенная надежность конструкции здания и естественной вентиляции (МГЭИК 6.4.4-5)	**Воздействие факторов окружающей среды** Температурный комфорт Снижение воздействия шума	 ++ +	Высокий риск воздушно-капельных инфекционных заболеваний (напр., туберкулеза) и симптомов заболеваний верхних и нижних дыхательных путей в кондиционируемых комнатах/ помещениях, не имеющих достаточного поступления свежего воздуха Растущая зависимость городов от кондиционирования стимулирует порочный цикл усиливающегося эффекта городского «теплового острова» Больше шума и подверженности загрязнению для тех, кто не пользуется кондиционированием Пролиферация бактерий/легионеллеза в очень больших резервуарах ОВКВ/ градирнях Затяжные климатические последствия для здоровья от влияния дополнительных выбросов парниковых газов из систем кондиционирования воздуха	-- - - -- -
	Уменьшение риска заболеваний В районах со значительным уровнем загрязнения атмосферного воздуха – уменьшение симптомов астмы и респираторных заболеваний Уменьшение риска сердечно-сосудистых заболеваний, вызванных тепловым воздействием Уменьшение риска трансмиссивных болезней благодаря закрытым окнам	 ++ ++ +		
	Воздействие на равенство Те, кто меньше всего могут позволить себе иметь кондиционер, больше всех страдают от его шума и влияния «теплового острова»	-		

SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Пассивный солнечный нагрев воды и солнечное электричество, полученное с помощью фотоэлектрических устройств (МГЭИК 6.4.7-8)	**Воздействие факторов окружающей среды** Гигиена и санитария	 +	Без субсидий высокие первоначальные издержки являются преградой для малоимущих семей Новые технологические риски требуют дополнительной оценки, в том числе, профессиональные и экологические риски производства и подверженности воздействию побочных продуктов отходов, напр., риск раздражения органов дыхания и воздействия токсических веществ или тяжелых металлов	- 0
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение астмы и респираторных заболеваний благодаря сокращению применения керосиновых ламп в развивающихся странах Меньше ожогов от керосиновых приборов	 + +		
	Воздействие на равенство Улучшение доступа к электричеству среди бедного и сельского населения Сокращение затрат на электроэнергию в долгосрочной перспективе после первоначальных капиталовложений	 ++ +		
Освещение и дневное освещение: расположение окна для снижения влияния тепла/холода; высоко-энергоэффективное внутреннее освещение (МГЭИК 6.4.9-10)	**Воздействие факторов окружающей среды** Температурный комфорт	 ++	Бытовой травматизм в результате недостаточного освещения внутри помещений/при приближении	-
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение астмы и респираторных заболеваний благодаря естественной вентиляции из окон Меньше бытовых травм (падений) Положительное влияние света на метаболическую функцию и психическое здоровье	 + ++ +		
SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-				

Таблица 1: Жилищный сектор

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Вероятные сопутствующие выгоды для здоровья	Эффект от сопутствующей выгоды для здоровья	Устраняемые риски для здоровья	Последствия риска для здоровья
Бытовая техника и электроника: больше энергосберегающей техники, в том числе, усовершенствованных кухонных плит, работающих на биомассе (МГЭИК 6.4.11; 6.6.2)	**Воздействие факторов окружающей среды** Уменьшение загрязнения воздуха в помещении Улучшение продовольственной безопасности, гигиены на кухне	++ +	Наличие выгод для достижения равенства зависят от улучшения доступа малоимущих к технологиям энергосберегающих кухонных плит и прочей технике В развитых странах более эффективные приборы могут не уменьшать ПГ и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, если не будет эквивалентного сокращения общего энергопотребления	- -
	Уменьшение риска заболеваний Уменьшение астмы и респираторных заболеваний Меньше травм от ожогов в результате использования непригодной кухонной и отопительной техники Меньше ХОБЛ, рака и сердечно-сосудистых заболеваний	+ ++ +		
	Воздействие на равенство Доступ к более чистым кухонным плитам, работающим на биомассе и биогазе	++		

SВлияние на здоровье: ++ Крайне позитивное; + Позитивное; -- Крайне негативное; - Негативное-

Таблица 2: Сектор транспорта – оценка влияния на здоровье стратегий смягчения последствий, оцененных МГЭИК

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Потенциал сокращения выбросов (наглядный пример)	Вероятное сокращение факторов риска для здоровья			Дополнительные последствия, ограничения и замечания
		Величина и направление действия последствия		Убедительность доказательств	
МГЭИКа Модифицированные транс-портные средства и топливо	Сокращение к 2030 г. выбросов CO_2 легковым транспортом на 21% по сценарию эксплуатации высокоэффективного транспорта, почти полностью за счет затрат менее USD 100/т CO_2	Загрязнение воздуха	- до ++	Средняя	Повышение эффективности топлива может сократить транспортные расходы и способствовать росту эксплуатации автомобильного транспорта. Альтернативно, усовершенствованные транспортные средства могут быть более дорогими, что сократит их использование менее состоятельными слоями населения. У дизельных двигателей выбросы частиц могут быть выше, чем у эквивалентных бензиновых двигателей в расчете на единицу пути, что может негативно сказываться на здоровье человека. Влияние биотоплива на качество воздуха пока остается неясным, при этом, влияние производства биотоплива на производственную безопасность имеет чрезвычайно важное значение.
		Физическая активность	0	Слабая	
		Дорожно-транспортный травматизм	0	Слабая	
		Шум	0	Слабая	
		Социальные последствия	0	Слабая	
		Землепользование	0	Слабая	

Таблица 2: Сектор транспорта – оценка влияния на здоровье стратегий смягчения последствий, оцененных МГЭИК

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Потенциал сокращения выбросов (наглядный пример)	Вероятное сокращение факторов риска для здоровья			Дополнительные последствия, ограничения и замечания
		Величина и направление действия последствия		Убедительность доказательств	
МГЭИКb Политика тарификации в отношении использования транспортных средств и топлива и тарификация проезда в центр города или проезда разных видов транспорта (напр., тарификация в условиях перегрузки)	Зависит от цели: тарификация эксплуатации модифицированных транспортных средств и топлива (МГЭИКа) или изменений землепользования и альтернатив частному моторизованному транспорту (МГЭИКс) Изменения тарифов с учетом перегрузок привели к сокращению выбросов на 13-30%, в то время как субсидирование топлива с низким содержанием углерода, по	Загрязнение воздуха	- до ++	Слабая	Политика тарификации, направленная на стимулирование усовершенствования транспортных средств/топлива, с высокой вероятностью приведет к выгодам для здоровья, схожим с теми, к которым приведут меры, указанные в МГЭИКа, но не сократит движение транспорта. Установление тарифов, направленных на стимулирование использования немоторизованного и общественного транспорта, с высокой вероятностью приведет к выгодам для здоровья, схожим с теми, к которым приведут меры, указанные в МГЭИКс. Разные политики приведут к различным последствиям для равенства в отношении здоровья в
		Физическая активность	0 до ++	Слабая	
		Дорожно-транспортный травматизм	0 до ++	Слабая	
		Шум	0 до ++	Слабая	
		Социальные последствия	0 до ++	Слабая	
		Землепользование	0 до ++	Слабая	

Таблица 2: Сектор транспорта – оценка влияния на здоровье стратегий смягчения последствий, оцененных МГЭИК

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Потенциал сокращения выбросов (наглядный пример)	Вероятное сокращение факторов риска для здоровья			Дополнительные последствия, ограничения и замечания
		Величина и направление действия последствия		Убедительность доказательств	
МГЭИКс Изменения землепользования и альтернативы частному моторизованному транспорту	Тротуары, велосипедные дорожки и скоростные автобусные перевозки могли бы сократить выбросы на 25% при затратах в размере USD 30/т CO2 Применение улучшенных методов землепользования помогло бы сократить выбросы на 21% за 20-летний период при затратах в размере USD 91/т CO2	Загрязнение воздуха	++	Средняя	Может способствовать обеспечению равного доступа людям, не имеющим автомобилей. Может способствовать обеспечению безопасности пешеходов и велосипедистов среди уязвимых групп, напр., детей, пожилых людей и людей, не имеющих автомобилей. Рост доли пешеходов и велосипедистов требует одновременного улучшения мер безопасности окружающей среды для пешеходов и велосипедистов.
		Физическая активность	++	Средняя	
		Дорожно-транспортный травматизм	++	Средняя	
		Шум	++	Слабая	
		Социальные последствия	++	Слабая	
		Землепользование	Не применимо		

Примечания: Источник потенциала для сокращения выбросов: см. раздел 4.6 в полном тексте документа в режиме онлайн по ссылке *http://www.who.int/hia/green_economy/en/index.html*.
Величина и направление вероятных последствий для здоровья были оценены от «_» (крайне негативное воздействие) до «++» (крайне позитивное воздействие), со средним значением «0», представляющим отсутствие каких-либо значимых последствий.
Убедительность доказательств была оценена от «0» (отсутствие доказательств) к «слабой» (только небольшое количество наблюдений или неплохое теоретическое или косвенное обоснование воздействия) и далее к «средней» (большое количество наблюдений или наблюдения плюс четкое теоретическое обоснование).

Таблица 3: Сектор здравоохранения – стратегии реагирования, применимые к сектору здравоохранения

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Действия	Влияние на ПГ	Сопутствующие выгоды для здоровья	Ограничения и потребности
Сокращение углеродного следа в результате закупок	Улучшение управления закупками лекарственных препаратов, медицинских приборов, коммерческих продуктов и услуг, еды/ общественного питания и прочих вводных услуг	Сокращение энергетического следа в производстве и транспортировке неиспользованных/ просроченных лекарственных препаратов и продукции	Системы здравоохранения: экономия ресурсов на неиспользованных/ испорченных продуктах, по расчетам Государственной службы здравоохранения Англии, сокращение объемов закупки лекарственных препаратов на 10% является целесообразным Риски для здоровья: сокращение рисков для здоровья в результате применения устаревшей/просроченной продукции, но повышение риска в случае ненадежности путей снабжения жизненно важной продукцией	Надежность инфраструктуры и путей снабжения, административные/ ИТ возможности для точного ведения инвентаризации
Телемедицина	Удаленный мониторинг и инструктаж пациента, находящегося дома Неотложная помощь Рекомендации/ консультации/ сотрудничество с медицинским работником посредством мобильного телефона	Сокращение выбросов в результате отсутствия поездки к врачу	Системы здравоохранения: менее затратное здравоохранение Экологические риски: сокращение выбросов и риска получения травм, связанных с поездками, особенно для слабых и уязвимых групп населения Риски для здоровья: улучшенный контроль хронических заболеваний, таких как диабет и сердечные заболевания, а также экстренное реагирование Равенство в сфере здравоохранения: облегчение доступа к рекомендациям врачей в недостаточно обеспеченных удаленных районах	Ограничения инфраструктуры; недостаток профессионального опыта

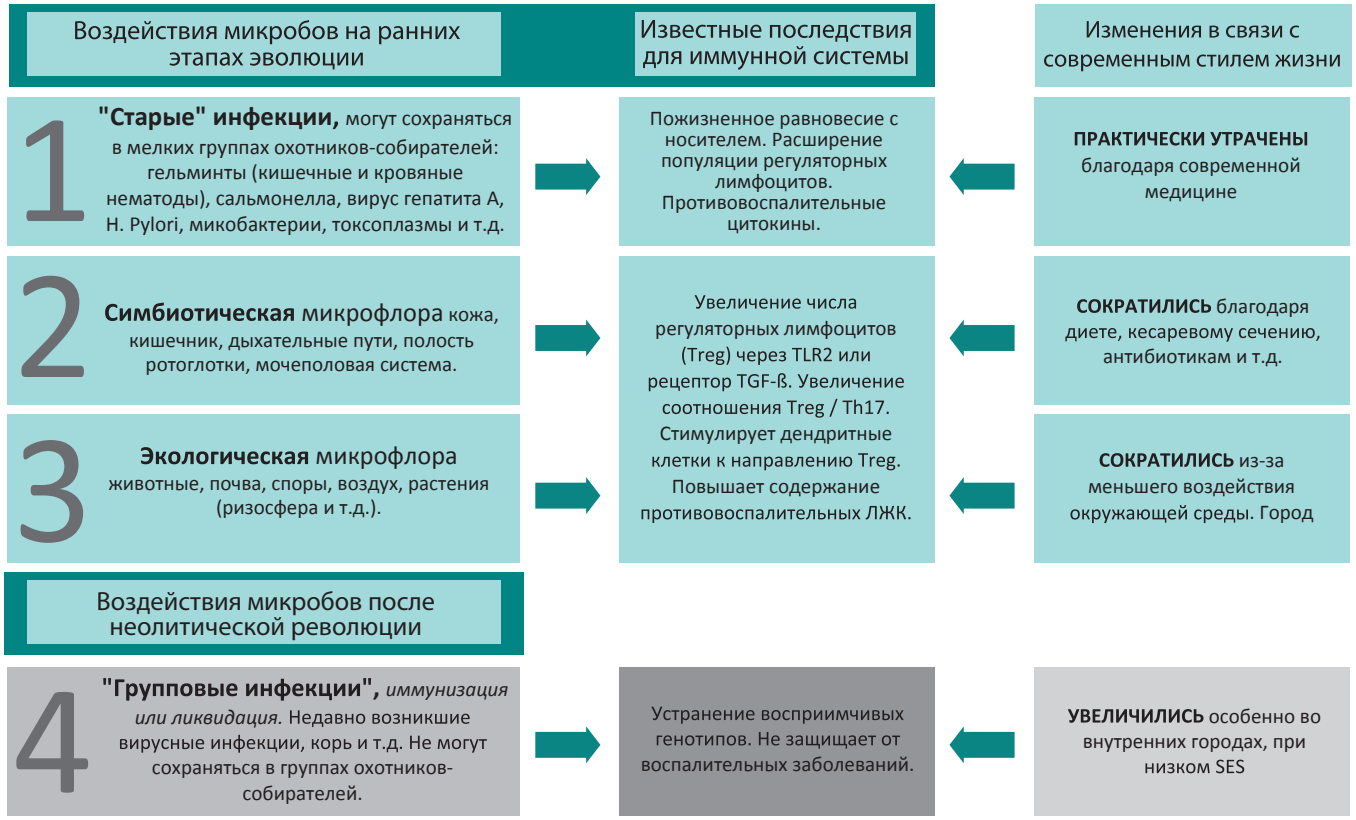
Таблица 3: Сектор здравоохранения – стратегии реагирования, применимые к сектору здравоохранения

Стратегия реагирования для смягчения последствий	Действия	Влияние на ПГ	Сопутствующие выгоды для здоровья	Ограничения и потребности
Сохранение и поддержание водных ресурсов	Водосберегающая арматура, контроль утечки, безопасность на водных объектах Водоподготовка на месте и безопасное хранение воды в медицинских учреждениях Сбор дождевой воды, повторное использование сточных вод	Сокращение энергопотребления для забора воды с поверхностных источников/ водоносных горизонтов Сокращение использования водовозов Сокращение вреда, наносимого водоносным горизонтам и экосистеме забором воды	Системы здравоохранения: улучшение показателей работы благодаря улучшенному доступу к безопасной воде, экономия на счетах на воду Экологические риски: сокращение загрязнения воды в результате деятельности медицинского учреждения Риски для здоровья: Сокращение риска передачи заболеваний небезопасной водой и питьевой водой Равенство в сфере здравоохранения: улучшение доступа к безопасной питьевой воде в медицинских учреждениях с недостатком ресурсов	Инфраструктура и финансирование в недостаточно оборудованных районах Строительные нормы и правила в развитых странах могут требовать использования исключительно трубопроводной воды
Сокращение углеродного следа в результате закупок	Улучшение управления закупками лекарственных препаратов, медицинских приборов, коммерческих продуктов и услуг, еды/ общественного питания и прочих вводных услуг	Сокращение энергетического следа в производстве и транспортировке неиспользованных/ просроченных лекарственных препаратов и продукции	Системы здравоохранения: экономия ресурсов на неиспользованных/ испорченных продуктах, по расчетам Государственной службы здравоохранения Англии, сокращение объемов закупки лекарственных препаратов на 10% является целесообразным Риски для здоровья: сокращение рисков для здоровья в результате применения устаревшей/просроченной продукции, но повышение риска в случае ненадежности путей снабжения жизненно важной продукцией	Надежность инфраструктуры и путей снабжения, административные/ ИТ возможности для точного ведения инвентаризации

11: *Биологическое разнообразие микроорганизмов приводит в действие нашу иммунную систему*

Биоразнообразие работает на пользу здоровью человека при помощи различных услуг экосистемы. Эволюция и стабильность сложных иммунных систем, а также воспалительная реакция у амниотов, к примеру, зависит от биоразнообразия, в частности – микробов (Rook и др., 2015 г.; Rook, 2013 г.; Radon и др., 2007 г.) (Рисунок-L2 4).

Рисунок-L2 4: Взаимосвязи между биоразнообразием микроорганизмов, функционированием иммунной системы человека и развитием болезней



Источник: Перепечатано из: Graham Rook, “The old friends hypothesis and Darwinian medicine” (Гипотеза ‘старых друзей’ и дарвиновская медицина); опубликовано в: Matilda van den Bosch и William Bird, (Eds.), Oxford Textbook of Nature and Public Health: The Role of Nature in Improving the Health of a Population (Оксфордский учебник природы и общественного здравоохранения: Роль природы в улучшении здоровья населения), Oxford University Press, Oxford UK, [в печати], Copyright ©OUP, с разрешения Oxford University Press

Рисунок-L2 5: Поступление микрофлоры из внешней среды в систему человеческих органов

Источник: Перепечатано из: Graham Rook, “The old friends hypothesis and Darwinian medicine” (Гипотеза ‘старых друзей’ и дарвиновская медицина); опубликовано в: Matilda van den Bosch и William Bird, (Eds.), Oxford Textbook of Nature and Public Health: The Role of Nature in Improving the Health of a Population (Оксфордский учебник природы и общественного здравоохранения: Роль природы в улучшении здоровья населения), Oxford University Press, Oxford UK, [в печати], Copyright ©OUP, с разрешения Oxford University Press

При удалении высшего организма из естественной окружающей среды (напр., посредством урбанизации или санитарных мероприятий) реакция иммунной системы не имеет почти никакой или совсем никакой цели и в этом кроется основная причина того, почему она развивает в себе неадекватную или саморазрушительную реакцию, такую как аутоиммунитет и аллергия. Это усугубляется еще больше быстрым исчезновением биоразнообразия из-за антропогенного воздействия на окружающую среду посредством сельского хозяйства, извлечения ресурсов и строительством объектов инфраструктуры в целом. В застроенной городской среде без природных пространств с биологическим разнообразием, люди не подвергаются воздействию микроорганизмов, которые обеспечивают нас «данными» для развития и функционирования нашей иммунной системы (Рисунок-L2 5).

12: Характерные последствия загрязнения атмосферного воздуха для здоровья

Хорошо известно, что подверженность долговременному воздействию загрязненного атмосферного воздуха приводит к смерти (Beelen и др., 2014 г.; Hoek и др., 2013 г.), возникновению рака легких (Raaschou-Nielsen и др., 2013 г.), сердечно-сосудистых заболеваний (Brook и др., 2010 г.; Cesaroni и др., 2014 г.), нарушению функции легких у детей (Eeftens и др., 2014 г.; Gehring и др., 2013 г.), инфекциям дыхательных путей в раннем детстве (MacIntyre и др., 2014 г.) и низкому весу при рождении (Pedersen

и др., 2013 г.). Более того, появляются доказательства в пользу того, что загрязнение воздуха также играет роль в возникновении других болезней многофакторной этиологии, к примеру, диабета (Eze и др., 2014 г.). Уязвимые группы населения, такие как дети, пожилые люди, беременные женщины, люди с сопутствующими заболеваниями и группы с низким уровнем дохода более восприимчивы к воздействию загрязнения атмосферного воздуха (Richardson и др., 2013a; Richardson и др., 2013b).

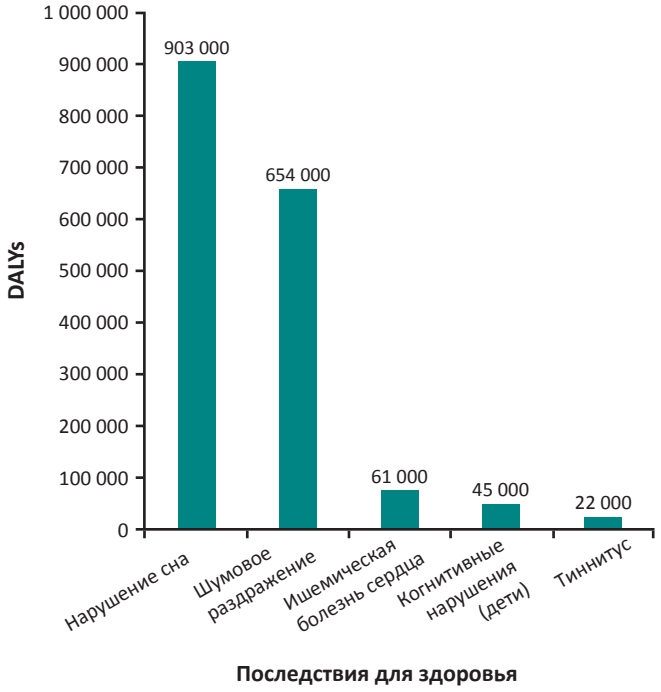
13: Табачный дым и шум также загрязняют воздух

Уровни табачного дыма в атмосфере снижаются, однако, судя по всему, после загрязнения атмосферного воздуха, отвечают за наиболее тяжелое бремя болезней, таких как сердечно-сосудистые заболевания, рак легких, астма и инфекционные заболевания (Hänninen и др., 2014 г.). В мировом масштабе, в Европейском регионе ВОЗ самая высокая смертность, связанная с употреблением табака – около 16 процентов всех случаев смерти (ВОЗ, 2014b). Срочно необходимо принятие дальнейших мер по защите от вредного воздействия табака, а также ускорение осуществления положений Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (ВОЗ, 2005 г.).

Бремя болезней по причине шумового загрязнения среды в регионе оценивается в 1,0 – 1,6 млн. DALYs (ВОЗ, 2011 г.) (Рисунок L2 6). Подверженность шуму растет в результате непрерывной урбанизации, увеличения интенсивности движения, количества аэропортов, железных дорог, промышленных объектов, и сокращением доступности тихих мест. Географические информационные системы (ГИС) могут помочь в исследовании и понимании того, как шум влияет на экосистему и ее население (EAOC, 2014 г.).

Около 20 процентов жителей панъевропейского региона подвергаются шуму, превышающему рекомендации ВОЗ (ВОЗ, 2009 г.). Уязвимые группы населения, проживающие рядом с промышленными объектами или дорогами с интенсивным движением, более подвержены негативным последствиям воздействия шума на здоровье (Braubach

Рисунок-L2 6: Годы жизни с поправкой на инвалидность (DALYs), относимые на счет шумового загрязнения среды в регионе. Бóльшая часть этого количества DALYs может быть отнесена на счет нарушения сна и раздражения, вызванных шумом



Источник: Basner и др., 2014 г.

и Fairburn, 2010 г.). Шум повышает риск гипертензии, утраты слуха, сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от них, нарушения сна, психических расстройств и нарушений когнитивной функции, особенно среди детей (Basner и др., 2014 г.; Babisch, 2002 г.). Связь шума с нарушением сна, раздражением и сердечно-сосудистыми заболеваниями может отвечать за большую долю бремени болезней (ВОЗ, 2011 г.). Результаты первичной оценки воздействия на здоровье

(ОВЗ) позволяют предположить, что бремя болезней от шума аналогично бремени болезней от загрязнения воздуха (Stansfeld, 2015 г.; Tétreault и др., 2013 г.). Шум также ассоциируется со звоном в ушах (Axelsson и Prasher, 2000 г.), что может пагубно сказываться на качестве жизни.

В соответствии с требованиями Директивы по вопросам шумового загрязнения окружающей среды (END), на территории ЕС должны быть составлены планы действий для основных видов транспорта и крупнейших городских районов, направленные на сокращение последствий воздействия шума для населения. При выявлении районов с высоким акустическим качеством, т.е., свободных от шумового загрязнения, они должны быть защищены на основании соответствующих планов действий.

Необходимы методы и практика по снижению уровней шума в повседневной окружающей среде. Теоретически, воздействие шумового загрязнения окружающей среды должно регулироваться и снижаться у источника шума, с обязательным вводом ограничений на его уровни с целью смягчения негативных последствий длительного воздействия шума для здоровья. Проведение информационно-разъяснительных кампаний для детей и взрослых может способствовать воспитанию поведения, направленного на недопущение и уменьшение шума, что, в свою очередь, будет способствовать смягчению негативных последствий для здоровья (Basner и др., 2014 г.).

14: Высокотоксичные химические вещества: свинец, асбест, ртуть и СОЗ

Свинец является высокотоксичным химическим веществом, повышенное содержание которого в крови оказывает вредное воздействие на нейропсихологическую и когнитивную функции у детей (Muldoon и др., 1996 г.). К счастью, за последние десятилетия уровни свинца в панъевропейском регионе снизились, а вместе с ними – и их воздействие на здоровье. Тем не менее, причины для беспокойства сохраняются, поэтому в целях дальнейшего снижения концентрации свинца необходимо осуществлять мониторинг и сбор данных по уровням его содержания в почве и домашней пыли, а также в продуктах питания и питьевой воде, так как они являются источниками каузального воздействия с более длительным периодом полувыведения свинца, чем воздух.

Чем ниже социально-экономическое положение (SES), тем выше уровень вредного воздействия свинца, отчасти в связи с менее благоприятными условиями обитания (Peters и др., 2011 г.). Накопление свинца в организме и SES находятся во взаимосвязи и воздействуют на здоровье человека в течение всей жизни, что отражается на здоровом функционировании в преклонном возрасте и на неравномерности состояния здоровья. Необходима более объемная и гармонизированная система экологического наблюдения, отслеживающая уровни содержания свинца в крови, особенно у детей, для выявления, количественной оценки и сокращения оставшихся источников вредного воздействия (Раздел 2.5).

Ртуть и ее соединения обладают высокой токсичностью, особенно для детей, и вызывают нарушения когнитивных функций. Уровень воздействия ртути может быть высоким в районах, подверженных риску повышенного загрязнения окружающей среды и пищевых продуктов, наряду с опасностью риска отравления ртутью от потребительских товаров. В ряде стран с высоким уровнем потребления рыбы, таких как Испания, до сих пор существует проблема, связанная с потреблением ртути, содержащейся в рыбе (Domingo и др., 2007 г.).

Минаматская конвенция по ртути является глобальным, юридически обязывающим договором, направленным на защиту здоровья людей и окружающей среды от вредного воздействия ртути. Она была принята в октябре 2013 года и вступит в силу после пятидесятой ратификации, и еще не подписана всеми странами панъевропейского региона. Конвенция предусматривает запрет на первичную добычу ртути, если

она не велась в стране до даты вступления Конвенции в силу, поэтапное прекращение ее добычи в странах, где она велась до этого, меры по контролю за атмосферными выбросами и высвобождениями, а также международное регулирование неофициального сектора кустарной и мелкомасштабной золотодобычи. Реализация положений Конвенции потребует принятия действий на межотраслевом уровне, включая сектор здравоохранения. Осуществление Конвенции будет полезным для здоровья, поскольку позволит сократить нарушения развития и заболевания нервной системы у детей и повысить шансы на здоровое развитие в течение всей жизни.

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) являются повсеместными загрязнителями окружающей среды, которые сохраняются в окружающей среде, обладают свойством биоаккумуляции по пищевой цепочке и представляют собой новый риск нанесения пожизненного вреда здоровью людей и экосистемам (Rostami и Juhasz, 2011 г.). С воздействием СОЗ связаны многие случаи негативного влияния на здоровье людей, включая нарушения неврологического развития, иммунной и репродуктивной функций (Damstra, 2002 г.). Многие СОЗ также нарушают нормальное функционирование эндокринной системы (Darnerud и др., 2010 г.; Howard и Lee, 2012 г.), что приводит к нарушениям в работе гормонов в организме.

Уровни СОЗ в окружающей среде, включая ДДТ, ДДЭ и диоксинов, снижаются, но они передаются от матери к ребенку, приводя к видимому воздействию на здоровье. СОЗ негативно влияют на окружающую среду и могут иметь накапливающиеся и неизвестные последствия для функционирования экосистем в будущем.

Асбест отвечает приблизительно за 50 процентов смертей от профессионального рака и является одной из наиболее широко распространенных экологических опасностей для здоровья в панъевропейском регионе. На 2014 год около 300 млн. человек в регионе все еще проживали в странах, не запретивших использование всех форм асбеста. Даже после введения запрета на его использование асбест все еще остается в окружающей среде. Безопасное удаление асбеста и уничтожение содержащих его отходов остаются проблемами, требующими решения.

Пармская декларация призывает разработать национальные программы по элиминации болезней, связанных с асбестом (ВОЗ, 2010a). Поскольку не было установлено пороговых значений для безопасного использования асбеста, в настоящее время рекомендуется прекратить его использование во всех формах (ВОЗ, 2014c).

15: Смесь вредных веществ и их воздействие в предродовой период

Растущее беспокойство вызывает тот факт, что воздействие загрязняющих веществ в малых дозах может оказывать негативное воздействие на здоровье, в частности, в период внутриутробного, неонатального и детского развития, в том числе, потенциально через вторичные изменения (Li и др., 2015 г.; Pacchierotti и Spano, 2015 г.). Результаты исследования новых стойких химикатов, таких как фталаты, перфтороктановый сульфонат (ПФОС) и бисфенол А показывают присутствие измеримых уровней у людей с влиянием на здоровье в некоторых случаях, особенно у детей (Au, 2002 г.).

Было показано, что металлы, СОЗ, фосфорорганические пестициды и прочие новые химикаты оказывают влияние на фертильность, внутриутробное развитие и когнитивную функцию. Связанное бремя заболеваемости является существенным, хотя трудно определить его величину (Bellanger и др., 2015 г.; Trasande и др., 2015 г.).

Еще одной зреющей проблемой является воздействие наноматериалов. Наука в области объектов размером менее 100 нанометров и их применение развиваются очень быстро. Внедрение наноматериалов последовало за открытием бесчисленных возможностей практического применения, в том числе, в сфере здравоохранения

и медицины. Наночастицы оседают в альвеолах дыхательной системы, а также могут преодолевать гематоэнцефалический барьер, потенциально становясь нейротоксическими. Экспериментальные исследования, проводимые с 2004 года, показали, что некоторые углеродные нанотрубки (УНТ) способны оказывать схожее с асбестом воздействие (Poland и др., 2008 г.). Имеющиеся на сегодняшний день свидетельства опасного воздействия не являются исчерпывающими. При этом, существуют зарегистрированные случаи наблюдения потенциальных механизмов провоцирования наночастицами нарушения жизнедеятельности клеток (ВОЗ, 2013b).

Последствия начального воздействия наночастиц с возможным, непрерывным, долгосрочным, длительным воздействием или с воздействием в малых дозах неизвестны. Ввиду значительной сложности и неопределенности оценка риска является проблематичной, а составление политик и правил, основанных на фактах, пока труднодостижимо. Методики оценки риска наноматериалов существуют, к примеру, *Швейцарская матрица предосторожности* для синтетических наноматериалов – NanoRiskCat и нано-инструменты контроля за уровнем воздействия/риска (ВОЗ, 2013b). На уровне ЕС ведется обсуждение возможных путей включения наноматериалов в рамки регулирования *правил «REACH»*.

Нынешние поколения подвергаются одновременному воздействию множества веществ, вредных и опасных для окружающей среды, при этом, по большому счету, до сих пор неизвестно, какими могут быть краткосрочные и долгосрочные последствия их потенциального комплексного воздействия для здоровья людей. В то же время, недавно проведенное исследование показало присутствие некоторых веществ, загрязняющих окружающую среду, в измеримых количествах в организме беременных женщин, что вызывает обеспокоенность в связи с возможным вредным воздействием на развитие во внутриутробный, детский, а также в последующие периоды жизни (Robinson и др., 2015 г.).

Почти 40 лет назад ученые уже предположили, что воздействие химических канцерогенов в пренатальный период может иметь последствия для последующих поколений (Tomatis, 1979 г.), и в настоящее время увеличивается число доказательств (Wild и др., 2013 г.), которые показывают наличие рисков возникновения множества хронических заболеваний, включая рак, ожирение, иммунологические нарушения, нарушение когнитивных функций и атеросклероз (Wang и Achkar, 2015 г.; Grandjean и Landrigan, 2014 г.; Lewis и др., 2013 г.; Steliarova-Foucher и др., 2004 г.). Требуется срочное проведение дальнейших исследований для более лучшего понимания краткосрочных и долгосрочных последствий комплексного воздействия различных внешних факторов для здоровья людей, а также путей предотвращения их негативных последствий. Для предотвращения токсического заражения и болезненного развития во всех странах и среди всех слоев населения должны применяться существующие правила и подходы предосторожности для защиты от вредного воздействия, особенно во внутриутробном и младенческом возрасте.

16: Концепция «экспозома» и потребность в долгосрочных инвестициях

Кардинальное изменение системы представлений в сфере исследования среды обитания и здоровья человека произошло с т.н. исследованием экспозома. Концепция экспозома была впервые предложена Уайлдом (2005 г.) для обозначения всех внешних воздействий на человека (т.е. негенетических), которые он испытал от зачатия до смерти, дополняющих геном. Термин был разработан для «привлечения внимания к критической необходимости получения более полных данных по экологическому воздействию в ходе эпидемиологических исследований и оценки рисков» (Wild, 2012 г.).

Концепция экспозома охватывает ряд перекрывающихся доменов факторов негенетической природы, которые участвуют в возникновении риска заболевания, включая общий внешний

домен (общественная, социальная, городская среда, климатические факторы), специфичный внешний домен (определенные загрязнители, факторы образа жизни, курение, род занятий), а также внутреннюю среду (метаболизм, кишечная микробиота, изжога, окислительный стресс) (Wild, 2012 г.). Парадигма экспозома направлена на улучшение зачастую неточных данных о воздействии, комплексирование данных о биологических механизмах и применение более комплексного подхода к устранению возможного влияния сложного воздействия различных факторов на здоровье. Для этого требуется проведение долгосрочных обследований, изучение населения в течение продолжительного периода и в различных регионах. В настоящее время осуществление таких проектов крайне затруднено в связи с программами проведения краткосрочных исследований, требующих незамедлительных результатов и последующего внедрения.

17: Стратегический подход к международному регулированию химических веществ

Осуществляемый ЮНЕП Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (SAICM) направлен на обеспечение будущего, использующего безопасные химические вещества. SAICM представляет собой рамочную основу для поддержания усилий по обеспечению рационального регулирования химических веществ на протяжении всего срока их нахождения в окружающей среде. Главная цель SAICM заключается в обеспечении к 2020 г. производства и использования химических веществ таким образом, чтобы были сведены к минимуму значительные пагубные последствия для здоровья человека и окружающей среды.

Общепрограммная стратегия (ОС) SAICM включает пять целей: (1) уменьшение рисков; (2) знания и информация; (3) руководство; (4) создание потенциала и техническое сотрудничество; и (5) борьба с незаконным международным оборотом. В ОС также содержится призыв к принятию соответствующих мер по новым вопросам политики, по мере их возникновения, а также обеспечение достижения консенсуса в отношении приоритетов в принятии совместных мер. Новые вопросы политики могут быть сформированы и представлены на рассмотрение Международной конференции по регулированию химических веществ (ICCM) заинтересованными субъектами или другими лицами. К настоящему времени приняты резолюции по следующим возникающим вопросам:

- Свинец в краске
- Химические вещества в продуктах
- Опасные вещества в электротехнических и электронных продуктах на протяжении их жизненного цикла
- Нанотехнологии и наноматериалы промышленного производства
- Химические вещества, нарушающие работу эндокринной системы
- Экологически стойкие фармацевтические загрязнители (EPPP)
- Перфторированные химические вещества и переход на более безопасные альтернативы
- Высокоопасные пестициды

На своей четвертой сессии в 2015 г. ICCM одобрила «Общую направленность и указания» для достижения цели 2020 года в качестве добровольного инструмента, предусматривающего мероприятия и меры содействия по приоритезации усилий SAICM, направленных на достижение цели 2020 года (SAICM, 2015 г.).

В рамках достижения цели 2020 года было определено шесть основных направлений деятельности:

1. Повышение ответственности заинтересованных субъектов
2. Формирование и укрепление национальных законодательных и нормативных рамок для химических веществ и отходов
3. Актуализация вопросов рационального регулирования химических веществ и отходов в повестке дня в области устойчивого развития
4. Обеспечение более существенного снижения риска и работа по распространению информации по возникающим вопросам политики

5. Содействие обеспечению доступа к информации
6. Оценка прогресса в деле достижения поставленной на 2020 год цели сведения к минимуму неблагоприятного воздействия химических веществ на здоровье человека и окружающую среду

ICCM4 призвала всех заинтересованных субъектов принять согласованные шаги для осуществления «Общей направленности и указаний», включая 11 определенных базовых элементов. К указанным 11 базовым элементам, которые на национальном и региональном уровнях были признаны крайне важными для достижения цели рационального регулирования химических веществ, относятся:

1. Правовые механизмы, охватывающие жизненный цикл химических веществ и отходов
2. Соответствующие механизмы обеспечения выполнения и соблюдения
3. Осуществление многосторонних природоохранных соглашений по химическим веществам и отходам, а также конвенций и добровольных механизмов в области здравоохранения, труда и в других соответствующих сферах
4. Прочная институциональная база и механизмы координации деятельности соответствующих заинтересованных сторон
5. Сбор данных и информации, а также системы для прозрачного обмена ими между всеми соответствующими заинтересованными сторонами на базе подхода, основанного на понятии жизненного цикла, такие как Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ
6. Участие промышленности и ее ответственный подход на протяжении жизненного цикла, в том числе политика и системы возмещения затрат, а также включение рационального регулирования химических веществ в корпоративные виды политики и практики
7. Включение рационального регулирования химических веществ и отходов в процессы составления национальных бюджетов и планов развития в области здравоохранения, труда, в социальной, природоохранной и экономической сферах
8. Оценка риска, связанного с химическими веществами, посредством использования передового опыта
9. Укрепление потенциала для предотвращения и устранения последствий химических аварий, в том числе институциональное укрепление токсикологических центров
10. Мониторинг и оценка воздействия химических веществ на здоровье людей и состояние окружающей среды
11. Разработка и внедрение экологически обоснованных и более безопасных альтернатив

Эти мероприятия и элементы должны оказать содействие SAICM в достижении цели по привлечению более широкого круга заинтересованных субъектов к участию, а также к выполнению и возобновлению обязательств по реализации Стратегического подхода по установлению рационального использования химических веществ и отходов в качестве приоритета устойчивого развития в контексте ЦУР и на период после 2020 года. Согласно SAICM, безопасное производство и рациональное использование химических веществ в течение всего жизненного цикла, в том числе, использование более безопасных альтернатив в продукции не изменит ничего в прибыли ответственных предприятий и не нанесет никакого вреда брендам. Данные выводы основаны на результатах предметных исследований и опыте.

18: Нарушенные системы питания в панъевропейском регионе

Развитие в западной части региона преимущественно характеризовалось изменениями в землепользовании, интенсификацией и консолидацией сельскохозяйственных систем, включая нерегулярное применение спорных мер стимулирования, единую сельскохозяйственную политику и, в итоге, частичную экстернализацию сельскохозяйственной системы в результате глобализации. В настоящее время более 40% спроса на продукты питания в Европе удовлетворяется за счет импорта, в то время как 58% земельных угодий, необходимых для удовлетворения окончательного спроса в ЕС-28, расположены за пределами региона (Bergmann и Holmberg, 2016 г.).

В восточной части региона были заброшены большие площади земель, на которых коллективное сельское хозяйство, пусть и не такое интенсивное, как на западе, все равно находилось в сильной зависимости от удобрений и химикатов и было неустойчивым. Крайне неэффективные ирригационные системы привели к непроизводительным затратам воды; как следствие, 40-60% земель сильно засолены и были заброшены. Помимо этого, изменение климата в Центральной Азии превышает среднемировые показатели, и согласно прогнозам, в случае сохранения данной тенденции это может угрожать безопасности пищевых продуктов в южной части региона. Это обстоятельство также привело к тому, что население в указанных районах сильно зависит от импортируемых продуктов питания.

19: Сельское хозяйство в Западной Европе

В Западной Европе доля земель, используемых в целях урбанизации, размещения объектов инфраструктуры и систем производства, в том числе, сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения, является одной из самых высоких в мире. Сельскохозяйственные угодья покрывают половину площади ЕС (Рисунок-L2 7), в то время как фермеры составляют лишь 4,7% от всего занятого населения стран ЕС. Фермерство имело и имеет огромное влияние на формирование ландшафта и качество окружающей среды в Европе. Современный интенсивный характер землепользования, преобладающий с 1950-х годов, приводит к ухудшению и загрязнению почвы и поверхностных вод, а также влияет на качество и разнообразие продуктов питания. При всем, Европа остается чистым импортером продуктов питания, получая 40% извне (Weinzettel и др., 2013 г.). Такая потребность в земле оказывает давление на экономику других стран и уже привела, среди многих других факторов, к недостаточности питания в странах, которые торгуют с Европой, и к избыточному питанию в Европе (Bergmann и Holmberg, 2016 г.).

Сельское хозяйство также является источником остаточных пестицидов в подземных водах. Реформы в рамках Единой сельскохозяйственной политики ЕС (ЕСП) в 1990-х годах и меры, принятые в самом секторе, привели к некоторым улучшениям, но требуется больше усилий для соблюдения баланса между сельскохозяйственным производством, развитием сельских районов, биологическим разнообразием и окружающей средой (EAOC, 2015b; EAOC, 2011 г.).

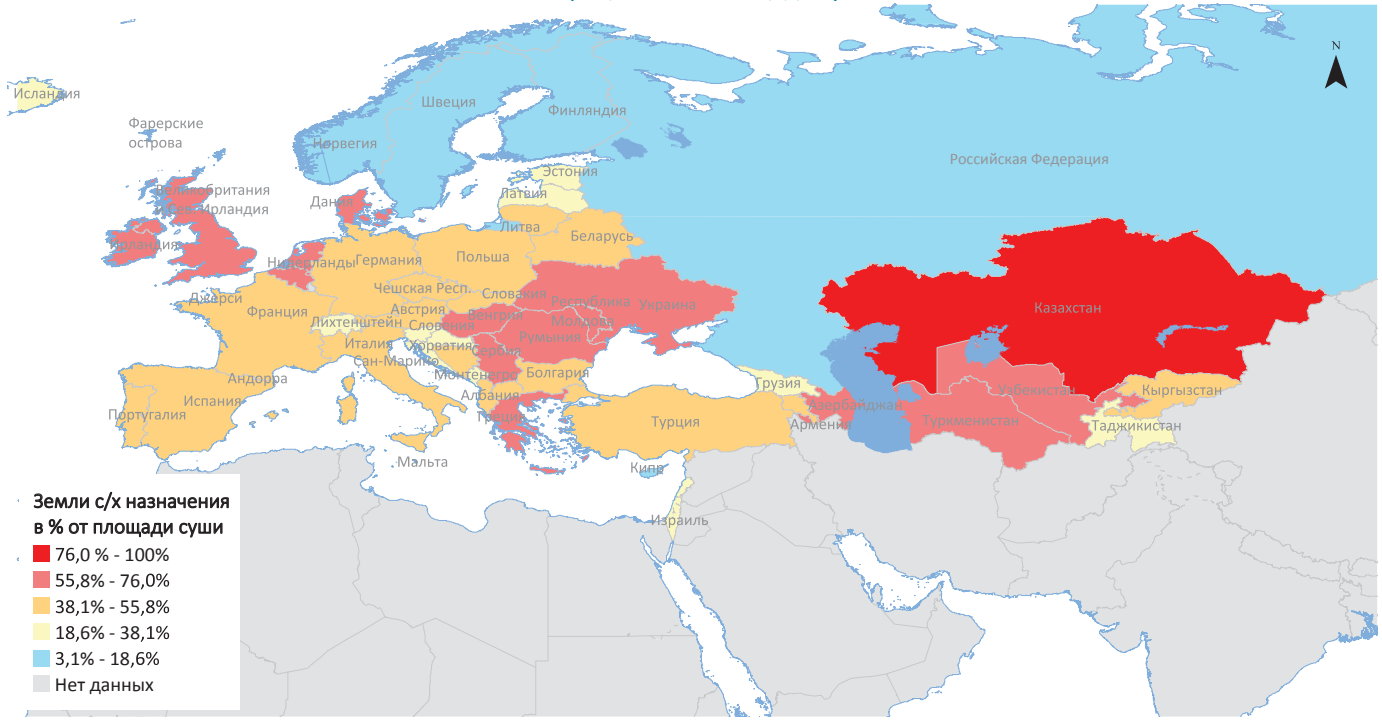
20: Новые методы селекции

Результаты генетических исследований применяются в быстро появляющихся новых методах селекции для повышения урожайности культур (EASAC, 2015 г.). Они позволяют вносить точные и целенаправленные изменения в геном (что делает их отличными от генетически модифицированных организмов (ГМО), которые производились ранее) и могут обладать значительным потенциалом для устойчивой интенсификации сельского хозяйства и безопасности пищевых продуктов, если применяются в комплексе со всеми доступными методиками и основываются на существующих передовых методах агротехники. В отличие от химического или радиационного мутагенеза, зачастую традиционно применяемого в качестве основы для повышения урожайности, новые методы не создают многочисленных, неизвестных, непредусмотренных мутаций по всему геному. Применение ряда этих методов дает в результате растительный продукт, свободный от чуждых для данного биологического вида генов, в то же время неотличимый от продукта, созданного при помощи традиционных методов селекции (EASAC, 2015 г.). Необходимо дальнейшее изучение и наблюдение за развитием данных инициатив с точки зрения их долгосрочного влияния на окружающую среду и здоровье человека.

21: Экологическая интенсификация

По определению ФАО, экологическая интенсификация представляет собой «процесс, который требует рационального использования экологических функций природы и биоразнообразия в целях улучшения системы сельскохозяйственного производства, ее эффективности и средств существования фермеров» (ФАО, 2013 г.). Она

Рисунок-L2 7: Земли сельскохозяйственного назначения в процентах от площади суши, 2010 г.



Страны Центральной Азии и Кавказа имеют наибольший удельный вес сельскохозяйственных угодий в регионе – обозначено красным / темно-красным цветом. В Казахстане почти 80% площади занимают земли сельскохозяйственного назначения.

Источник: IHPH, 2013 г.

включает в себя практические стратегии управления, направленные на интегрирование и улучшение функций экосистемы, связанных с растениеводством в системах товарного сельского хозяйства. Примеры включают увеличение разнообразия растений и животных для создания жизнеспособных агроэкосистем и поддержания популяций опылителей, что полезно для урожайности культур и может даже компенсировать низкие уровни применения удобрений. Невзирая на предполагаемую перспективность данной концепции, она находится в процессе обсуждения ввиду отсутствия доказательств. При этом, однако, недавнее исследование показало, что существует возможность выведения до 8% земель из оборота и сохранить (а в некоторых случаях и увеличить) урожайность (Pywell и др., 2015 г.). С накоплением доказательств это может в конечном итоге привести к широкомасштабной реализации.

22: Устойчивые аграрные экономики

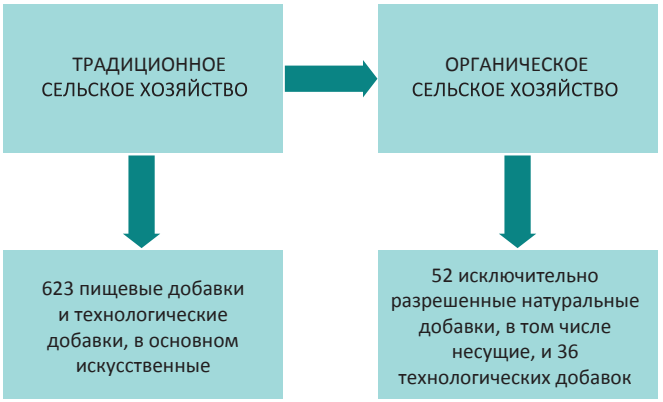
Крайне важно переключиться с послевоенной парадигмы продовольственной безопасности и монокультурного хозяйства на обеспечение безопасности питания на основании увеличения доли продуктов питания местного происхождения за счет диверсификации рационального сельского хозяйства (Fanzo и др., 2013 г.). Это может в долгосрочной перспективе привести к значительному улучшению здоровья людей и состояния окружающей среды, хотя все еще существуют значительные преграды, принимая во внимание природу экономики и зависимость от импорта пищевых продуктов. Тем не менее, факты дают возможность предполагать, что при наличии серьезных намерений и продвижении науки о продуктах питания, потери продукции от устойчивых систем не должны быть значительными и, в случае сокращения объемов пищевых отходов и чрезмерного потребления, устойчивые аграрные экономики являются возможными и приведут к значительной пользе как для здоровья людей, так и для окружающей среды. Однако, для полного успеха требуется восстановление почв, круговорота воды и питательных веществ, выведенных из пользования и деградированных земель, а также освоение заброшенных земель, которые являются пригодными с точки зрения сельского хозяйства.

23: Системы «органического» производства пищи

В связи со сложившейся ситуацией в панъевропейском регионе, где производится лишь половина потребляемых продуктов питания, очевидно, что ожидать перехода к устойчивым продовольственным системам в ближайшей перспективе не стоит.

Ресурсосберегающее сельское хозяйство, органическое и биодинамическое фермерство являются примерами потенциально устойчивых продовольственных систем, которые могут обеспечивать здоровье (Рисунок-L2 8). Международные и национальные законодательные и нормативные акты обеспечивают необходимые нормы и стандарты для производства органической продукции в Европе. Производство органической продукции в Европе основывается на следующих принципах (Meybeck и др., 2014 г.):

Рисунок-L2 8: Органическое сельское хозяйство защищает как человека, так и окружающую среду за счет значительного сокращения загрязнения, связанного с традиционным производством



- Экологически безопасные технологии производства, сохраняющие биоразнообразие и плодородность почв.
- Важны социальные критерии – мелкие хозяйства, использующие местные средства производства, активация сельских территории и производство, связанное с почвой.
- Органическое сельское хозяйство исключает применение искусственных удобрений, пестицидов и регуляторов роста растений. Допускается использование исключительно натуральных органических удобрений, компоста и перегноя, зеленых удобрений и биологических методов защиты посевов от вредителей.

- Продукция животноводства исключает применение антибиотиков (их применение допустимо при строгом соблюдении определенных условий), гормонов и генетически модифицированных организмов. Технология производства пищевых продуктов сохраняет пищевую ценность и исключает применение искусственных пищевых добавок – синтетических консервантов, синтетических пищевых красителей и т.п.

- Стандарты производства органической продукции запрещают использование многих пищевых добавок, в том числе, синтетических консервантов, искусственных красителей и подсластителей, которые широко применяются в традиционном производстве пищевых продуктов (Beck и др., 2006 г.).

- Переход на рацион питания с сокращением доли мясных продуктов и увеличением доли продуктов растительного происхождения вкупе с сокращением эксплуатации земель для производства биотоплива (Cassidy и др., 2013 г.) может ослабить нагрузку на землепользование и биоразнообразие в мировом масштабе (Machovina и др., 2015 г.), а также в значительной мере поспособствовать улучшению здоровья и благосостояния людей (Bouvard и др., 2015 г.).

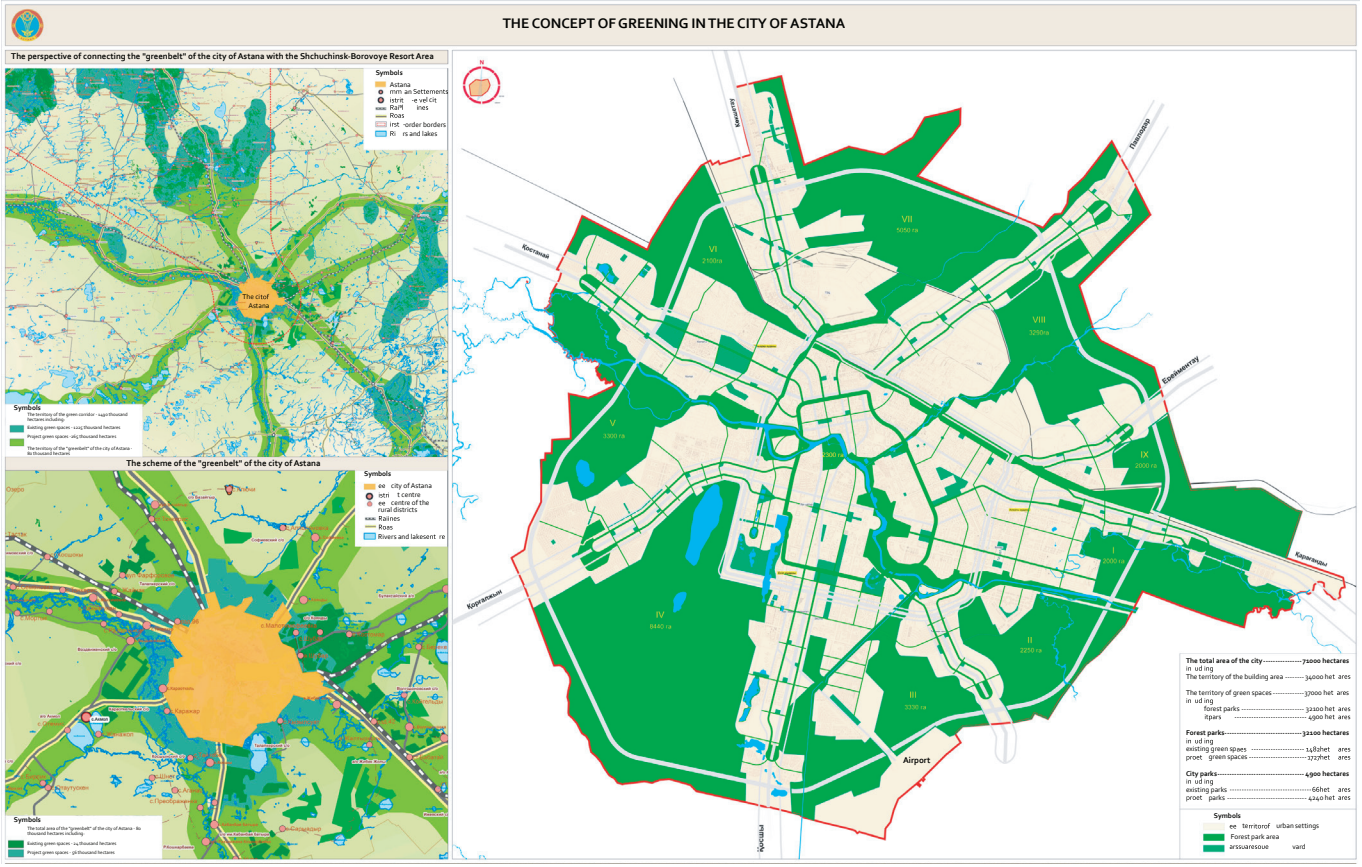
24: Практические примеры - Копенгаген и Астана

Протяженность выделенных велодорожек и зеленых (вне дорог) веломаршрутов в г. Копенгагене (Дания) составляет 350 км и 40 км, соответственно. Более одного из трех человек ежедневно ездят на работу или в школу на велосипеде, и это является важным шагом на пути к достижению заявленной цели добиться к 2025 году нейтрального уровня эмиссии CO_2 в Копенгагене.

Использование велосипедного транспорта в Копенгагене и его увеличение поддерживается путем проведения стратегической политики, а именно «Стратегии развития велосипедного движения в г. Копенгагене на период 2011-2025 гг.». Стратегия предусматривает объединение движущих факторов и стимулов в сфере экономики, здравоохранения, охраны окружающей среды и качества жизни с такими областями принятия решений, как планирование улиц, их уборка и обслуживание, отведение мест для стоянки автотранспорта, организация общественного транспорта, восстановление парков, незастроенных и селитебных территорий. Большое внимание уделено планированию улиц, которое предусматривает установку как вертикальных, так и горизонтальных указателей и устройств для обеспечения активного уличного движения. Проектные решения были отобраны из множества оцененных и непрерывно развивающихся вариантов. Велодорожки, являющиеся предпочтительным элементом велоинфраструктуры Копенгагена, были построены по предпочтительному проекту. Они пролегают вдоль многих главных дорог и представляют собой асфальтовые дорожки, вертикально отделенные невысоким бордюром от автомобилей на проезжей части и пешеходов на тротуаре. Вертикальные указатели также используются на перекрестках со второстепенными дорогами, обеспечивая постоянство уровня (и приоритета) велосипедной дорожки, при этом, легковой транспорт, въезжающий на второстепенные дороги или выезжающий с них, переезжает возвышение. Такая конструкция перекрестка также зачастую предусматривает сокращение пространства для парковки автомобилей на проезжей части и повышение условий для пешеходов со скамейками, деревьями и насаждениями. На более крупных перекрестках применяются и другие тщательно подобранные и оцененные приспособления, включая упреждающие стоп-линии для велосипедистов, покрашенные в синий цвет дорожки на перекрестках и дополнительные дорожные знаки зеленого цвета для велосипедистов. Результаты социально-экономических исследований инициативы по развитию велосипедного транспорта показывают ежегодную пользу для здоровья от езды на велосипеде в Копенгагене в размере 1,7 млрд. датских крон (€228 000 000).

Озеленение г. Астаны (Казахстан) на 2007-2030 годы: природные и технические условия Астаны крайне разнородны, что усугубляется

Рисунок-L2 9: Концепция озеленения города Астаны



Источник: ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Астаны», 2016 г.

интенсивным развитием градостроительства. В летнее время температура на поверхности почвы в Астане достигает 65–70°С. Городом разработана программа озеленения для создания больших зеленых территорий, которые будут способствовать развитию окружающей среды и созданию комфортной городской среды для населения (Рисунок-L2 9). Программа основана на концепции эко-города. Согласно данной концепции, в основу схемы озеленения положены рекомендации по четырем различным зонам:

- Пригородная зона: создание зеленых коридоров, соединяющих искусственный лесозащитный пояс с естественными природными парками, которые в результате создадут экосистему площадью 1 490 га.

- Городская зона: размещение лесопарков клиньями, входящими в город со всех направлений, каждый из которых простирается до центральной части города и размещается в пешеходной доступности от жилых районов. Общая проектируемая площадь – 17,2 га.

- Селитебная зона: размещение парков, бульваров и скверов внутри территории селитебной зоны. Общая проектируемая площадь – 4,2 га.

- Магистрали: создание единого архитектурного ансамбля из всех элементов ландшафтного, декоративного, архитектурного оформления въездных магистралей.

- В результате реализации программы озеленения города площадь зеленой зоны будет покрывать около 52% от всей площади города, т.е. больше, чем в Берлине (30%), Москве (31%), Киеве (16%), Стокгольме (30%) и Париже (10%).

25: Внутригородские неравенства в потенциальном уровне здоровья и окружающей среды

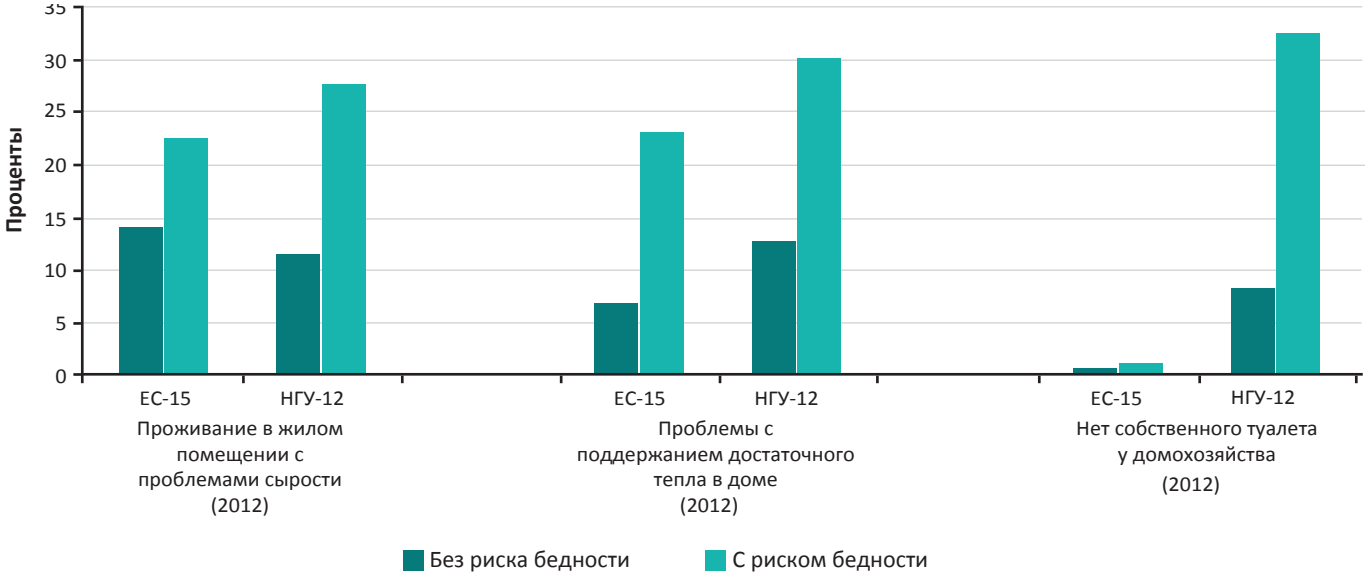
Неравенство в области здравоохранения в городе, как правило, углубляется с ростом урбанизации и изменением климата (EAOC, 2015b; Revi и др., 2014 г.; Martuzzi и др., 2010 г.; McMichael, 2000 г.), препятствуя достижению цели ВОЗ «Здоровье для всех» (Mahler, 1981 г.). Например, повышенные уровни загрязнения воздуха вследствие урбанизации будут особенно заметны в социально-неблагополучных районах, вблизи автомобильных артерий или промышленных районов, а также в районах, испытывающих недостаток природных пространств высокого качества (Clark и др., 2014 г.). Это приводит к повышенной смертности от воспалительных и сердечно-сосудистых заболеваний среди подверженного данному воздействию населения (Richardson и др., 2013b; Chen и Kan, 2008 г.) и увеличивает разрыв между уровнем здоровья различных социально-экономических групп.

В настоящее время в сфере улучшения здравоохранения особое внимание уделяется устранению неравенства в социально-экономической области, борьба с которым также является одной из первоочередных задач для учреждений от местного до международного уровня, включая Комиссию по социальным детерминантам здоровья (*CSDH*), согласно Marmot и др. (2008 г.). Эффективные подходы к улучшению социальных и экономических условий и связанных детерминант здоровья необходимы для элиминации устранимых различий в состоянии здоровья между разными географическими регионами и группами населения. Между риском бедности и экологическим неравенством существует тесная взаимосвязь, и ЕС не исключение (Рисунок-L2 10).

Социальный разрыв в сфере подверженности рискам, связанным с воздействием факторов окружающей среды, пока не устранен и требует принятия дальнейших мер (ВОЗ, 2015c). Социальные и экологические детерминанты здоровья зачастую поддаются изменению посредством корректировок политики, планирования и управления, которые могут косвенно, но существенно воздействовать на состояние здоровья населения. При этом, такого синергетического эффекта достичь не просто, поскольку он требует непрерывного мониторинга нерегулярных логических выводов и соответствующих мероприятий в нескольких секторах.

Внутригородские неравенства в области здравоохранения показывают, что средний уровень доступности ресурсов здравоохранения и окружающей среды в городе может быть недостаточным, но их распределение в пространстве и в отношении различных жилых районов и источников существования является критически важным

Рисунок-L2 10: Риск бедности и экологические неравенства



Сокращения: ЕС-15: 15 государств-участников ЕС до расширения 1 мая 2004 года; НГУ-12: 12 новых государств-участников ЕС, присоединившихся к ЕС до 31 декабря 2012 года (таким образом, не включая Хорватию)
Источник: ВОЗ, 2015c

для достижения равенства в области здравоохранения. Это особенно важно для решения вопросов неравенства в потенциальном уровне здоровья среди детей, которые проводят подавляющую часть времени в своем районе проживания (Koller и Mielck, 2009 г.). Для этого необходимо провести внимательное обследование социальной и физической сред детей и обеспечить здоровые условия там, где они необходимы больше всего.

Зеленые зоны могут помочь в устранении некоторых аспектов неравенства в области здравоохранения при условии, что разрывы небольшие (Mitchell и др., 2015 г.; Mitchell и Popham, 2008 г.). Однако, в силу культурных факторов, джентрификации и биофизических и ландшафтных требований, природные пространства и их качество зачастую распределяются неравномерно между группами различного социально-экономического статуса, возраста и этнорасовых характеристик (Schwarz и др., 2015 г.; Jenkins и др., 2015 г.; Byrne и Wolch, 2009 г.). Поэтому при разработке планов и концепций озеленения города крайне важно учитывать все существующие неравенства в области здравоохранения населения для их мониторинга и устранения (Kabisch, 2016 г.).

Существуют различные разработанные инструменты для мониторинга и локализации показателей неравенства в области здравоохранения в городах, такие как методическое пособие ВОЗ под названием *«Urban*

HEART» (Urban Health Equity Assessment and Response Tool – Инструмент для оценки и принятия ответных мер в области равенства в отношении здоровья в городах) (ВОЗ, 2010b).

26: Создание способствующих укреплению здоровья городов

В настоящее время наблюдается переход к экологически чистым жизнеспособным городам с низким уровнем выбросов углекислого газа, способствующим укреплению здоровья населения. Разработаны такие концепции, как *Здоровые города*, *Экологичные города* и *Устойчивые города*, которые уделяют основное внимание целостному подходу, включающему политическую ответственность, институциональные изменения, создание потенциала, планирование на основе партнерских взаимоотношений и инновационные проекты для улучшения городской среды и здоровья населения. Помимо этого, также наблюдается тенденция к постепенному превращению городов в места, способствующие укреплению здоровья и нацеленные на предотвращение заболеваний. К примеру, в Гамбурге поставлена цель до 2030 г. освободить город от автомобилей, а в Европе – к 2050 г. полностью перейти на персональную мобильность в городах без участия автомобильного транспорта (Nuwer, 2014 г.). Концепции и цели подобного рода предоставляют возможности для того, чтобы сделать городскую среду более устойчивой и здоровой. Они дают перспективу для переосмысления того, какие города хотят для себя люди, и что на самом деле представляет собой город с благоприятными для жизни условиями. В городах, свободных от автомобилей, больше места для общественных зон, в том числе, зеленых зон с многообразием пользы для здоровья (Hartig и др., 2014 г.).

Очень важным является вовлечение жителей в процесс принятия решений для расширения возможностей и предотвращения безучастности и игнорирования со стороны населения, а также создания возможностей для социальной интеграции через более здоровые, более благоприятные общественные отношения между соседями.

Показательный пример города

Slottsträdgården Malmö (Швеция) – местная инициатива заинтересованных лиц, направленная на обеспечение социальной и экологической устойчивости города.

Инициатива Slottsträdgården (Замок-сад) была начата в 1994 г. группой горожан, позднее объединившихся в ассоциацию друзей, которые на общественных началах распространяют информацию о саде и проводят экскурсии и прочие мероприятия, связанные с садом. Сад расположен на месте заброшенного питомника в центре города, и идея заключалась в создании открытого сада с основной целью поддержания социальной устойчивости. Департамент озеленения г. Мальмё предоставил группе доступ к месту, и они приступили к созданию сада. Со временем департамент стал принимать больше участия и сделал важные капиталовложения, например, обеспечил строительство тротуара, кафе и теплицы.

По мере роста сада департамент взял на себя некоторые задачи и обязанности. Невзирая на это, сад остается местом, где ассоциация друзей, школы и иммигранты участвуют в фермерской деятельности. Это место также посещают многие жители города и туристы. Сад играет определенную роль в интеграции иммигрантов в общество. В Мальмё сравнительно высокая доля иммигрантов – треть населения рождена за пределами Швеции.

Устойчивый и здоровый город должен иметь привлекательные открытые общественные места и способствовать устойчивой, инклюзивной и здоровой мобильности. Некоторые потенциальные меры политики, такие как сокращение использования автомобилей путем повышения привлекательности общественного и активного видов транспорта в сочетании с увеличением количества велосипедных дорожек и зеленых зон, могут иметь ряд совместных действий (см. практический пример Копенгагена). «Зеленый» и активный стиль жизни приводит к сопутствующим выгодам, в том числе, к сокращению выбросов углекислого газа и заторов на дорогах.

Выгоды зеленой инфраструктуры в городе

Городская зеленая инфраструктура обеспечивает работу различных услуг экосистемы, таких как снижение эффекта городского «теплового острова» (Shishegar, 2014 г.; Bowler и др., 2010 г.) и загрязнения воздуха (Escobedo и др., 2011 г.), уменьшение ливневых вод и сокращение риска наводнения (Liu и др., 2014 г.). Помимо этого, как показывают результаты исследований, подверженность воздействию зеленого пространства в городе может благотворно влиять на здоровье путем снижения стресса и повышения уровня физической активности населения (Hartig и др., 2014 г.). Доступ к зеленым пространствам в черте города также способствует когнитивному развитию у детей (Dadvand и др., 2015 г.), положительно сказывается на исходе беременности (Dadvand и др., 2012 г.) и психическом состоянии (Triguero-Mas и др., 2015 г.), а также предотвращает нейрофизиологические симптомы депрессии (Bratman и др., 2015 г.). Результаты ряда исследований также показывают сокращение уровней преждевременной смертности в зеленых зонах городов (Gascon и др., 2016 г.).

Существуют различные инструменты для оценки и определения затрат и выгод, связанных с «зелеными» или основанными на природе решениями. Программный комплекс «*i-Tree software*» является ультрасовременным, прошедшим экспертную оценку программным обеспечением от Лесохозяйственной службы Министерства сельского хозяйства США (USDA), которое может применяться по всему панъевропейскому региону, обеспечивая проведение анализа озеленения городов и оценку выгод от него, включая аспекты здравоохранения (Nowak и др., 2014 г.; Nowak и др., 2013 г.).

Сельское хозяйство в городских условиях

Продовольственная безопасность всегда была одним из ключевых аспектов устойчивости для людей, живущих в городах. В последнее время наблюдается возрождение фермерства и садоводства в черте города и в пригороде как способ улучшения экологических показателей городов (Barthel и Isendahl, 2013 г.). Сельское хозяйство в городских условиях также может сыграть важную роль в создании социальных возможностей и новых рабочих мест с перспективой интеграции экологических и городских услуг в рамках более привлекательных городов (Rigillo и Majello, 2014 г.). Объединение продовольствия и сельского хозяйства в рамках городского планирования может способствовать снижению бедности, повышению устойчивости, биоразнообразия и качества жизни в европейских городах (Vitiello, 2008 г.). Возникшие было определенные тревоги касательно загрязнения почвы и поглощения питательных веществ растениями в городских районах могут оказаться несостоятельными, поскольку результаты недавних исследований дают основания полагать, что выгоды, связанные с ведением сельского хозяйства в городских условиях, перевешивают риски, которые могут быть сопряжены с повышенными уровнями загрязнения (Brown и др., 2016 г.; Cruz и др., 2014 г.).

27: Оценка воздействия

Оценка воздействия позволяет политикам рассмотреть вероятные последствия принимаемых ими решений и обеспечивает процесс, в рамках которого могут быть обследованы многие вопросы, в том числе, касательно здоровья человека и окружающей среды (ВОЗ, 2014d).

Директива по стратегической оценке воздействия на окружающую среду (СОВОС) (Европейский парламент и Совет Европейского союза, 2001 г.) дает возможность сделать это на стратегическом уровне, поскольку требует рассмотрения вероятных значительных последствий в ряде областей, включая вопросы благосостояния населения и здоровья. Директива, вступившая в силу во всем ЕС в 2004 году и обязательная к исполнению всеми 28 государствами-участниками, распространяется на широкий ряд планов и программ (Европейский парламент и Совет Европейского союза, 2001 г.). Помимо этого, сторонами Конвенции Эспо, инициированной Европейской экономической комиссией ООН (Экономической комиссией ООН в

1991 г.), был принят Протокол по СОВОС (Организация Объединенных Наций, 2010 г.), который близок к тому, чтобы стать глобальным соглашением по СОВОС. В тексте документа используется термин «окружающая среда и здоровье», требуя проведения консультаций с органами здравоохранения на различных этапах процесса.

Законодательство может требовать проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) по некоторым крупным проектным предложениям. Директива по ОВОС (Совет Европейского союза, 1985 г.) предусматривает обязательную оценку последствий осуществления проекта на окружающую среду для того, чтобы учесть вопросы охраны здоровья людей. Последние поправки к Директиве по ОВОС, которые подлежат внесению в национальное законодательство к весне 2017 года, требуют включения здоровья людей в объем всех ОВОС (Европейский парламент и Совет Европейского союза, 2014 г.). Изменения предусматривают обязательное установление, описание и оценку прямых и косвенных значительных последствий для населения и здоровья людей в результате осуществления проекта, соответствующим образом и в свете каждого конкретного случая, в рамках проведения ОВОС.

28: Межотраслевые подходы и принцип принятия мер предосторожности для обеспечения долгой здоровой жизни в здоровой окружающей среде

Необходимость межотраслевых, комплексных научных исследований и политических действий для обеспечения здоровья и благополучия населения была признана давно (Daily и др., 2009 г.; ВОЗ, 1989 г.). Тем не менее, как в сфере научных исследований, так и в сфере политики внедрение эффективных решений с высокой отдачей тормозится огромной инертностью, проистекающей из шаблонного мышления или традиционных ценностей и норм. Во времена изменения климата, быстрого роста населения и небывалого ранее давления на экосистемы и природные ресурсы, необходимость ценностно-ориентированного образования и комплексных подходов приобретает критическую важность, поскольку ее игнорирование неизбежно приведет к значительным, непредсказуемым последствиям как для здоровья людей, так и для здоровья всей планеты.

Принцип принятия мер предосторожности может служить в качестве первого подхода к действиям в этом сложном мире. Это не является оправданием бездействия в ситуациях, когда имеется неопределенность, напротив, это должно стимулировать к непрерывному исследованию; при этом, в случае недостаточности доказательств потенциально вредного воздействия следует проявлять предосторожность, как предусмотрено Принципом 15 *Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию* (UNCED, 1992 г.).

ЕАОС выпустило доклад под названием «Поздние уроки ранних предупреждений» совместно с широким кругом внешних авторов и независимых экспертов. Тематические исследования охватывают широкий спектр инноваций в области химии и технологий и освещают ряд комплексных проблем. «Проект поздних уроков» наглядно показывает, насколько разрушительным и затратным для здоровья и окружающей среды может быть неправильное применение или пренебрежение принципом принятия мер предосторожности, используя синтез опыта, который будет получен и применен для максимизации инноваций при одновременной минимизации вреда (ЕАОС, 2013b).

29: Экологические показатели и модели оценки

Экологические показатели могут обеспечить понимание динамики развития условий окружающей среды и характера освоения ресурсов и помочь в определении политических мер и методов принятия решений, которые обеспечивают улучшение функционирования экосистемы и благосостояния людей. В странах панъевропейского региона поддерживаются показатели, привязанные к национальным, региональным и глобальным процессам; такие показатели могут

входить в состав показателей по достижению согласованных на международном уровне экологических целей (IaEGs) в рамках многосторонних соглашений и региональных конвенций в отношении охраны окружающей среды, таких как Конвенция ООН о биологическом разнообразии, Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция) и Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков (*UNEP Live*). ЕАОС ведет набор из 146 экологических показателей, 37 из которых обозначены как «Индикаторы основного набора», а ЕЭК ООН ведет набор статистических данных и показателей в отношении окружающей среды, полученных от стран и согласно конвенциям.

Оценки ГЭП и ЕАОС опираются на аналитическую структуру и показатели модели DPSIR. Она состоит из пяти взаимодействующих категорий: (D) изменения (движущие силы), которые оказывают давление (P) на окружающую среду, что, как следствие, вызывает изменения состояния (S) окружающей среды, что приводит к воздействию (I) на общество и планету, и обуславливает социальные и политические ответные меры (R) (Stanners и др., 2007 г.). В данном докладе показатели были рассмотрены через призму семи тематических областей – изменение климата, воздух, пресная вода, биоразнообразие, химические вещества и отходы, земли и океаны и моря – с общим акцентом на взаимосвязь между окружающей средой и здоровьем и благосостоянием людей.

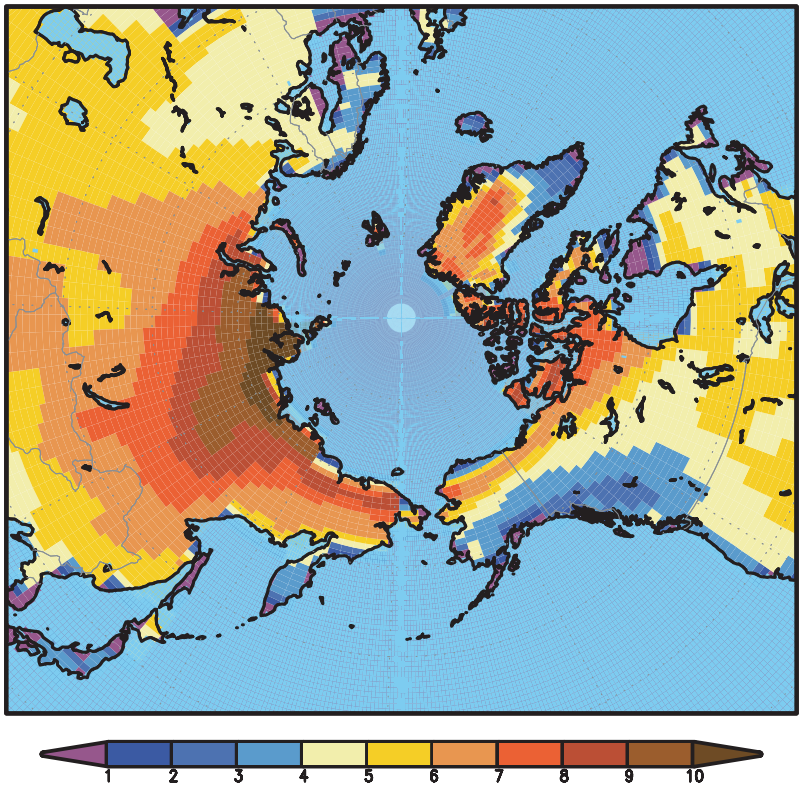
В контексте здравоохранения, ВОЗ использует модель DPSEEA («Движущие силы, факторы давления, состояние, подверженность, влияние и действие») для оценки *воздействия окружающей среды на здоровье* и бремени болезней с использованием измеримых последствий факторов давления в результате многократных опасных воздействий и их последствий относительно множественных контекстуальных факторов, таких как гендер, демография, бедность и неравенство (Liu и др., 2012 г.). ЕАОС также подошло к рискам, связанным с различными химическими веществами и загрязнителями, с точки зрения принципа принятия мер предосторожности (ЕАОС, 2013f).

В Разделе 2 настоящей оценки каждая из этих областей оценивается по всей модели DPSIR; тенденции каждой тематической области описываются на основании всей доступной информации, полученной из целого ряда источников, в том числе, из рецензируемой литературы, национальных отчетов, от межправительственных органов и секретариатов конвенций, напр., Европейского агентства по окружающей среде, Евростата, CLRTAP, КБР и системы ООН, напр., ЕЭК ООН и ВОЗ. Поскольку зачастую окончательных доказательств воздействия многих загрязнителей и их последствий для здоровья экосистемы и благосостояние человека недостаточно, показатели подверженности принимаются в качестве приближенных значений такого воздействия. Ответные меры описываются в виде политических мер и действий, в том числе, добровольных действий, в случаях, когда они задокументированы официально, которые напрямую направлены на улучшение окружающей среды, а также тех, которые нацелены на соответствующие контекстуальные факторы. Принимая во внимание не поддающийся сокращению характер многих неопределенностей, связанных с этими и существующими пробелами в знаниях о причинно-следственных связях и недостающими данными, предположения, сделанные в отношении последствий и тенденций, содержащихся в следующем разделе, ограничиваются вопросами, которые могут быть достоверно привязаны к ним на основании имеющихся доказательств.

30: Деградация вечной мерзлоты

В настоящее время слой вечной мерзлоты залегает почти под 25% открытых участков земной поверхности в северном полушарии (Zhang и др., 2008 г.). При более теплых климатических условиях большая часть этой поверхности будет подвержена риску проседания, в частности, в льдонасыщенных районах с относительно теплыми

Рисунок-L2 11: Изменения температуры (°C) в северном полушарии в зимнее время (декабрь, январь, февраль) в смоделированном нижнем слое почвы (5,7 м) за период 2071-2100 гг. по сравнению с периодом 1961-1990 гг.

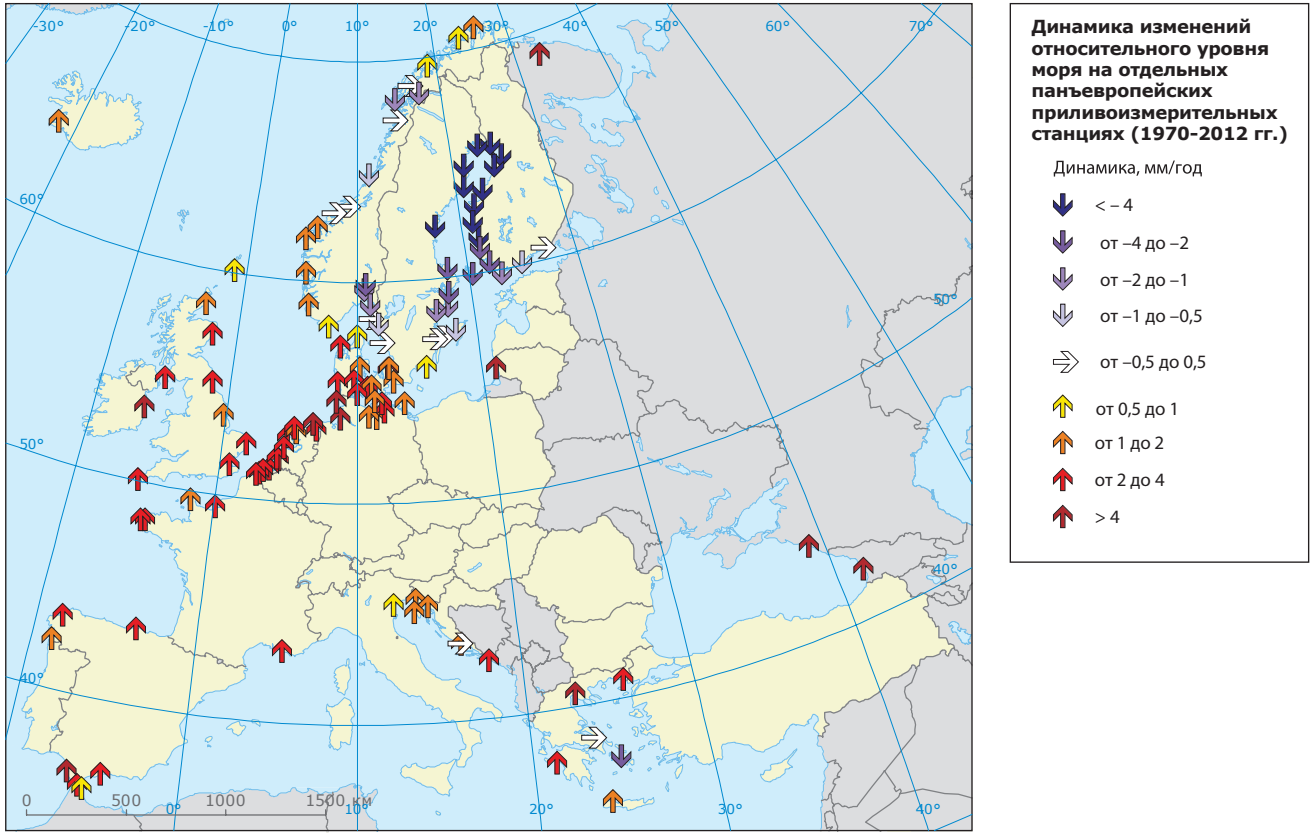


Источник: Stendel и Christensen, 2002 г.

зонами вечной мерзлоты с проталинами незамерзшего грунта (Osterkamp и др., 2000 г.). В силу того, что основной обмен энергией, влагой и газами между атмосферными и наземными экосистемами происходит при участии активного слоя вечной мерзлоты, утолщение этого слоя за счет увеличения открытой поверхности и активизации более глубоких слоев в результате потепления вероятнее всего приведет к существенным последствиям для геоморфологических, гидрологических и биологических процессов, и может оказать серьезное дестабилизирующее воздействие на рельеф земной поверхности, растительность и объекты инфраструктуры, построенные ненадлежащим образом (Smith и Burgess, 1999 г.).

Результаты исследований, основанных на модели общей циркуляции, показывают, что площади вечной мерзлоты в северном полушарии могут значительно сократиться в результате потепления климата (Smith и Burgess, 1999 г.; Anisimov и Nelson, 1996 г.): например, по подсчетам Stendel и Christensen (2002 г.), к 2080-м годам толщина активного слоя может увеличиться на 30–40% (Рисунок-L2 11) в большей части зоны вечной мерзлоты в северном полушарии при определенных сценариях, разработанных Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), при этом, наиболее значительное утолщение активного слоя ожидается в самых северных районах. Таяние вечной мерзлоты может дать ответную реакцию на климат, что в свою очередь приведет к высвобождению дополнительного объема парниковых газов, таких как метан (Michaelson и др., 1996 г.).

Рисунок-L2 12: Динамика изменений относительного уровня моря на отдельных панъевропейских приливоизмерительных станциях, 1970-2012 гг.



Источник: EAOC, 2014g

31: Подъем относительного уровня моря на отдельных панъевропейских приливоизмерительных станциях (1970-2012 гг.)$

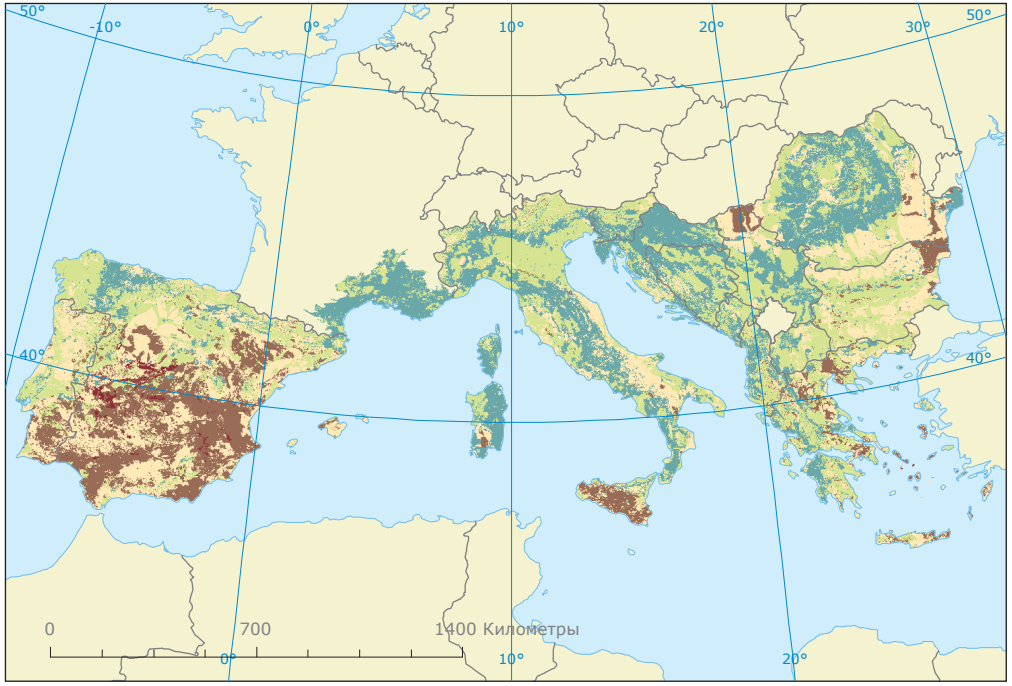
На Рисунке-L2 12 показано географическое покрытие измерений уровней приливов, имеющихся в Постоянной службе по наблюдению за уровнем моря (PSMSL), а также динамика изменений относительного уровня моря.

32: Опустынивание и деградация почвы

К процессам деградации почвы, происходящим в ЕС, относятся эрозия, уменьшение органического вещества, уплотнение, засоление почвы, оползни, загрязнение, герметизация почвы и сокращение биологического разнообразия (Montanarella и Tóth, 2007 г.). С принятием Почвенной стратегии ЕС (ЕС, 2007a) была официально признана

серьезность процессов деградации почв и земель на территории ЕС и соседних государств. Доступная информация дает основания предполагать, что за прошлые десятилетия имела место значительная деградация почвы при прямом или косвенном участии человека, в том числе, за счет изменения климата, и имеются доказательства того, что эти явления будут лишь усиливаться, если не принять срочных мер.

Рисунок-L2 13: Южная Европа, индекс уязвимости к опустыниванию (ИУО)



Индекс уязвимости к опустыниванию (ИУО), 2008 г.

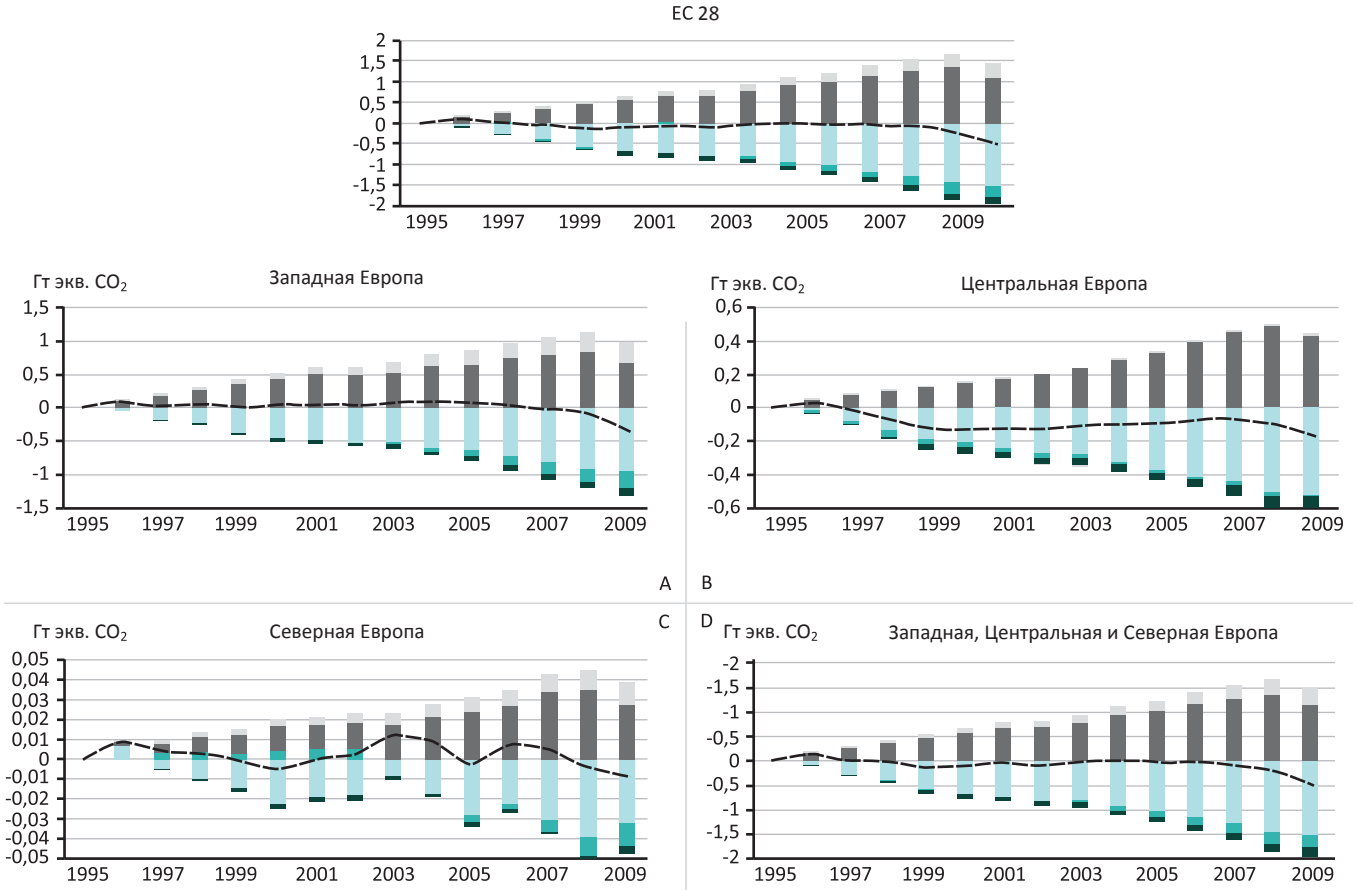
	< 1,2	Территории, не подверженные или слабоуязвимые к опустыниванию
	1,2–1,3	Территории с низкой уязвимостью к опустыниванию
	1,3–1,4	Территории со средней уязвимостью к опустыниванию
	1,4–1,6	Территории, уязвимые к опустыниванию
	> 1,6	Территории, чрезвычайно уязвимые к опустыниванию

Источник: ЕАОС, 2009a

Деградация почвы уже глубока в сухих районах Средиземноморья и центрально-восточной Европы. Изменения климата, приводящие к затяжной засухе и менее регулярному выпадению осадков, совместно с нерациональными методами водопользования и ведения сельского хозяйства в экстремальных случаях могут привести к опустыниванию (EAOC, 2008a).

Лесные пожары уничтожают растительность, затяжные периоды засухи влекут за собой риск эрозии почвы и зачастую прерываются сильными ливнями, которые могут смывать большие объемы почвы. Этому способствует низкий растительный покров и плохое состояние почвы с низкой скоростью инфильтрации. Согласно результатам недавней оценки, проведенной по методике, основанной на разработках Системы информации по вопросам опустынивания для Средиземноморского региона (DISMED), уязвимость к опустыниванию и засухе в ЕС ниже, чем в соседних регионах. При этом, однако, в некоторых районах Южной, Центральной и Восточной Европы, по которым имеются данные, 8% территории, на которую приходится порядка 14 млн. га, в настоящее время характеризуется чрезвычайно высокой и высокой уязвимостью (Рисунок-L2 13). Доля уязвимых земель превысит 40 млн. га, если также принимать во внимание территории со средней уязвимостью.

Рисунок-L2 14: Совокупные изменения выбросов парниковых газов в пяти основных панъевропейских субрегионах по ключевым факторам роста, 1995–2009 гг.



Столбцы выше нулевой отметки показывают рост выбросов относительно базовых показателей за 1995 г., а столбцы ниже нулевой отметки показывают сокращение выбросов относительно таких базовых показателей. Общее изменение выбросов преставляет собой разницу между положительными и отрицательными столбцами, например, в 2009 г. во всем мире ок. 20 Кт выбросов были нивелированы на 11 Кт сокращенных выбросов, т.е. чистый рост выбросов в период 1995-2009 гг. составил 9 Кт.

Источник: Arto и Dietzenbacher, 2014 г.

Таблица 4: Отдельные ключевые руководящие принципы, направленные на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ)

Название и ссылка на мероприятия ЕС	Содержание мероприятия и уровень действия	Эффект (на основании фактической, предварительной оценки) от выгод и сопутствующих выгод
Рамочная программа ЕС по климату и энергетике 2030 – цель 20/20/20: сокращение выбросов ПГ мин. на 20% к 2020 г. вместе с 20% экономией энергии по сравнению с уровнями 1990 г. и повышением доли потребления возобновляемой энергии до 20%	…устанавливает обязательные или необязательные уровни энергоэффективности, сокращения выбросов углекислого газа, увеличения выработки возобновляемой энергии и т.п. посредством действий на уровне ЕС или отдельных стран. Целевых показателей много – от коллективных (напр., цель 20-20-20 до 2020 г. или цель сокращения выбросов углекислого газа минимум на 40% к 2030 г.) до узконаправленных (напр., сокращение выбросов газов от легковых автомобилей) и национальных (напр., обязательные национальные цели по возобновляемой энергии на 2020 г.).	Данные цели и стратегии способствуют улучшению эффекта от остальных действий. Достижение цели по повышению доли выработки возобновляемой энергии на 20% может привести к чистому эффекту, выражающемуся в создании 417 000 новых рабочих мест, а улучшение энергоэффективности на 20% может привести к созданию дополнительных 400 000 рабочих мест (Ecofys, 2014 г.).
Европейская система торговли квотами на выбросы (ETS) (2003/87/EC и 2009/29/EC)	…направлена на экономически эффективное сокращение выбросов парниковых газов промышленными предприятиями и электрическими станциями. Контроль осуществляется на уровне ЕС.	Соответствующая экономия от выбросов оценивается в 40–80 млн. т в год (в эквиваленте углекислого газа) в течение первого периода торговли (Laing и др., 2013 г.). Ожидается, что к 2030 г. сектор ETS сократит выбросы парниковых газов на 43% ниже уровня 2005 г. посредством действий, предусмотренных в Директиве (EU Climate Action n.d.). Помимо этого, ETS оказывает влияние на установление цен на продукцию и стимулирует привлечение частных инвестиций для разработки низкоуглеродных технологий.
Решение о совместных усилиях (Решение № 406/2009/EC)	…устанавливает национальные цели по выбросам до 2020 г. в секторах, не входящих в Европейские системы торговли квотами на выбросы. Определение и выполнение действий осуществляется государствами-участниками.	В секторах, не входящих в ETS, к 2020 г. в совокупности будет достигнуто сокращение выбросов парниковых газов в размере около 10% ниже уровня 2005 г. (EC n.d.), с продление до 2030 г. (Европейский совет, 2014 г.). Согласно результатам проведенного в 2010 г. исследования, только два государства-участника обладали необходимыми возможностями (Forster и др., 2012 г.), но результаты оценки по 2015d показали достаточный прогресс в данном направлении в 2015 г.

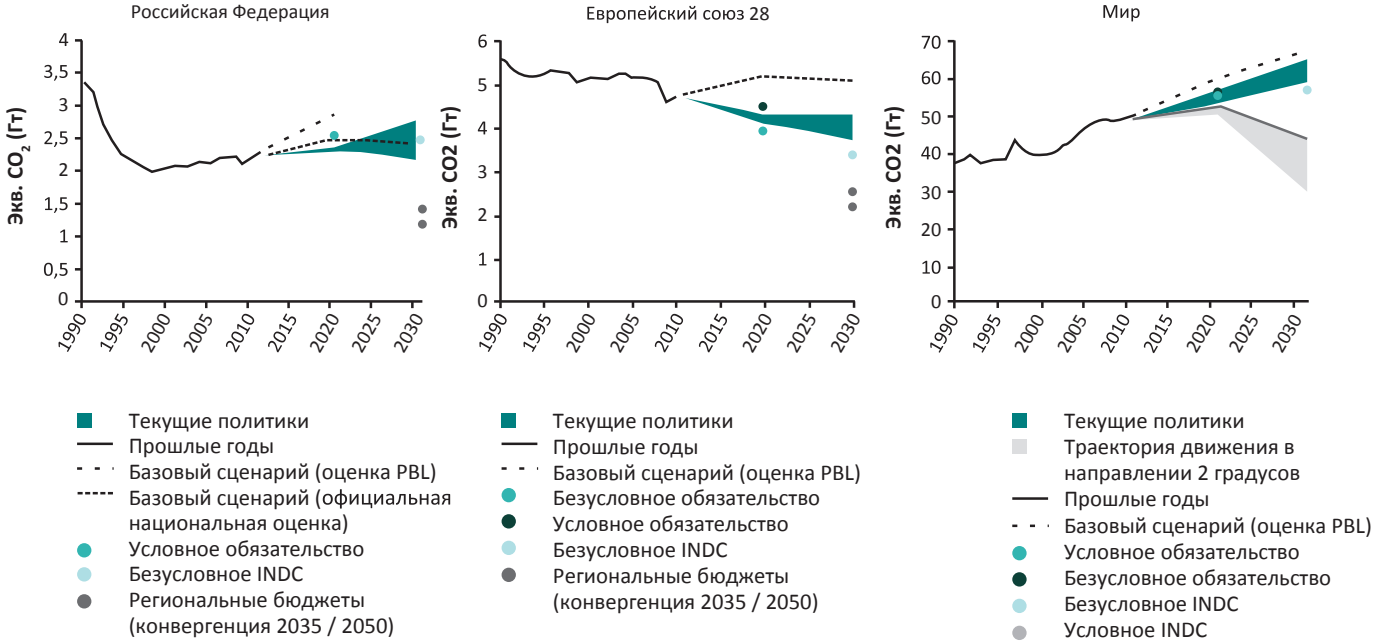
Таблица 4: Отдельные ключевые руководящие принципы, направленные на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ)

Название и ссылка на мероприятия ЕС	Содержание мероприятия и уровень действия	Эффект (на основании фактической, предварительной оценки) от выгод и сопутствующих выгод
Директива о возобновляемых источниках энергии (2009/28/ЕС)	…обязывает участвующие государства к достижению предопределенных национальных целей по возобновляемым источникам энергии, входящих в состав общей цели ЕС. Также предусматривает совместные действия. Определение и выполнение действий осуществляется государствами-участниками.	Общая доля возобновляемой энергии по ЕС в 2013 г. составляла 15% с прогнозируемым достижением 15,3% в 2014 г., что выше траектории, установленной Директивой (ЕС, 2015a). 25 государств-участников выполнили свои цели, установленные на 2013/2014 гг. (ЕС, 2015a).
Директива о технологии улавливания и хранения углекислого газа (Директива CCS) (2009/31/ЕС)	…создает правовую базу для безопасного хранения углекислого газа в геологических формациях. Дополняет другие соответствующие постановления, напр., Директиву об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) и Директиву о промышленных выбросах.	Расчетные оценки эффекта в виде сокращения выбросов углекислого газа недоступны в силу относительного новшества технологии и пока еще ограниченного опыта ее внедрения в государствах-участниках. Директива будет пересматриваться по мере накопления опыта (Bolscher и др., 2014 г.). Тем не менее, уже сейчас можно сказать, что согласно расчетам, без CCS затраты на достижение цели по 30%-ному сокращению выбросов парниковых газов к 2030 г. могут составить на 40% больше, чем с CCS (ЕС, 2008c).
Директива по энергоэффективности (ДЭЭ) (2012/27/ЕС), включающая политики в области комбинированного производства тепла и электроэнергии	…устанавливает комплекс обязательных национальных мероприятий, направленных на достижение цели ЕС в области энергоэффективности до 2020 г., включая систему обязательств по обеспечению энергоэффективности, стимулирование сектора энергоуслуг, обязательные нормы по реконструкции общественных зданий и многое другое. Требуется подготовка национальных целей и отчетов.	Моделирование всего комплекса мер показало, что объем спроса на первичную энергию в 2020 г. может быть сокращен на 19,7–20,9% по сравнению с объемом 2007 г., и конечное сокращение объема спроса на первичную энергию в 2020 г. может составить 15,6–19,5% (ЕС, 2011c).

Таблица 4: Отдельные ключевые руководящие принципы, направленные на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ)

Название и ссылка на мероприятия ЕС	Содержание мероприятия и уровень действия	Эффект (на основании фактической, предварительной оценки) от выгод и сопутствующих выгод
Директива об энергетической маркировке (2010/30/EU) и Директива об экодизайне (2009/125/EC), обе пересмотренные и имеющие множество исполнительных распоряжений	…обеспечивают наличие маркировки энергоэффективности на электрических приборах повседневного пользования, таких как стиральные машины, холодильники и кухонные электроприборы, и соответствие их дизайна стандартам минимальной энергоэффективности. Диапазон продукции постоянно расширяется. Правовая база обеспечивается на уровне ЕС.	Согласно прогнозам, маркировка и стандарты к 2020 г. должны способствовать экономии энергии, эквивалентной около 166 млн. т нефти, т.е. годовой экономии на счетах на электроэнергию в размере 465 евро в пересчете на одно домохозяйство. Более того, меры по обеспечению энергоэффективности дадут возможность повысить прибыль европейских компаний на 55 млрд. евро.
Директива ЕС по энергоэффективности зданий (EPBD) (2010/31/EU)	…обязывает участвующие государства принять меры для улучшения состояния общего фонда зданий и изменения поведения пользователей. Дополняется Директивой об энергоэффективности (см. выше)	Согласно подсчетам, до 2020 г. существует возможность сокращения выбросов углекислого газа на 160–210 млн. т/год, что составляет 4–5% от всего объема выбросов углекислого газа в ЕС в 2020 г., при экономии энергии от сокращения выбросов углекислого газа в размере 60–80 160–210 млн. т/год. Более того, в связи с этим возможно создание до 280 000–450 000 новых рабочих мест до 2020 г. (EC, 2011b; EC, 2008b).
Обязательные уровни CO2 для новых легковых автомобилей (Постановления 443/2009 и 333/2014) и микроавтобусов (Постановления 253/2014 и 510/2011)	...требуют, чтобы к 2015 г. выбросы углекислого газа новых автомобилей, зарегистрированных в ЕС, не превышали в среднем 130 г/км (т.е., потребление топлива ок. 5,6 л/100 км для бензиновых и 4,9 л/100 км для дизельных двигателей), и 95 г/км в среднем по парку всех автомобилей к 2020 г. Для новых микроавтобусов лимиты по выбросам углекислого газа были установлены на уровне 175 г/км	
Прямая финансовая поддержка (в основном за счет структурных фондов, но также и за счет специально выделенных кредитов, к примеру)	Решения принимаются в основном на национальном уровне, но также и на уровне ЕС.	Планируется направить не менее 20% от бюджета ЕС на 2014-2020 гг., составляющего 960 млрд. евро, на мероприятия по борьбе с изменением климата.

Рисунок-L2 15: Разрыв между уровнями выбросов в мире, Российской Федерации и странах ЕС-28



Источник: PBL, 2015 г.

Парижское соглашение направлено на удержание роста глобальной температуры намного ниже 2°C выше доиндустриальных уровней, с целью ограничить такой рост величиной в 1,5°C (РКИК ООН, 2015 г.). Невзирая на сокращение выбросов парниковых газов в ЕС, предпринимаемых в настоящее время усилий недостаточно для достижения данной цели до конца столетия. На Рисунке-L2 15 показаны прогнозные объемы выбросов парниковых газов в мире, ЕС-28 и Российской Федерации согласно действующим национальным политикам в области климата, а также согласно базовому сценарию (PBL, 2015 г.). В глобальном масштабе между уровнем выбросов парниковых газов, соответствующим прогнозам в рамках действующих политик, и уровнем выбросов, соответствующим удержанию повышения температуры в пределах 2°C существует значительный разрыв. К тому же, необходимо отметить, что будущее сокращение выбросов (изложенное в предложениях, обязательствах или национальных обязательствах по сокращению выбросов парниковых газов (INDC) не представляется достаточным для достижения цели «ниже 2°C».

Страны ЕС-28 приняли на себя безоговорочное обязательство по сокращению выбросов к 2020 г. не менее чем на 20% ниже уровней

1990 г. и дальнейшему сокращению на 30%, но при условии вклада других сторон, тем самым оставляя место для более объемного сокращения и взаимных действий. Страны ЕС-28 поставили себе цель безоговорочного достижения снижения выбросов на 40% к 2030 г. при помощи Национальных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов.

Согласно предложению Российской Федерации, рост выбросов может быть остановлен к 2030 г. Достижение данной «цели», по всей видимости, не потребует никаких дополнительных усилий сверх предпринимаемых в рамках существующих мер политики. В Европе цели по выбросам также основываются на текущей политике, однако, прогнозируемый разрыв между уровнями выбросов является значительным и не согласуется с траекторией, необходимой для достижения цели стабилизации температуры на уровне <2ºC. Данная оценка подтверждается результатами исследования Gignac и Matthews (2015 г.) по анализу распределения углеродных бюджетов в странах ЕС-28 и Российской Федерации с различными предположениями о сокращении и конвергенции.

Пояснение: ожидаемые выбросы при текущих национальных политиках по климату (зеленые области) против базового сценария (пунктирная линия). Голубые точки –обязательства по уровням выбросов на 2020 г., красные точки –Национальные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (условные и безусловные). Черные области (сплошные) показывают выбросы прошлых лет по регионам с 1990 г. Серые области (затененные) представляют выбросы, соответствующие траектории движения в направлении к цели <2ºC (ЮНЕП, 2014c). Результаты выбросов (сценарий без политик) показаны красными столбцами. Серыми точками показаны региональные цели по выбросам, достижение которых необходимо для соответствия траектории движения в направлении к цели <2ºC при различных правилах распределения средств, основанного на конвергенции.

Однако, даже в тех странах, которые проводят самые амбициозные политики по смягчению последствий изменения климата, прогнозируемые объемы выбросов парниковых газов за несколько десятилетий все еще не не соответствуют целям, установленным Парижским соглашением по удержанию потепления в пределах не выше 1,5ºC над доиндустриальным уровнем до конца столетия. В докладе 2015 года «Окружающая среда Европы – состояние и перспективы» (EAOC, 2015c), например, отмечается, что «прогнозируемое сокращение выбросов парниковых газов в ЕС как результат проводимых политик является недостаточным для приведения ЕС к траектории движения в направлении к цели декарбонизации 2050 года». ЕС идет к «перевыполнению» своих международных и национальных целей 2020 г., но отстает от планов по достижению целей на 2030 и 2050 гг. Другие передовые развитые страны в регионе, такие как Норвегия и Швейцария, находятся в аналогичном положении. Например, Швейцария планирует к 2030 г. сократить объемы выбросов на 50% по сравнению с уровнями 1990 г. с промежуточной целью в 35% к 2025 г.

36: Минерализация CO2 с помощью твердых отходов и производство продуктов, которые можно применять в строительстве

Управление выбросами CO_2 путем хранения и утилизации углекислого газа (CCU) является потенциально важным будущим компонентом сбалансированной стратегии сокращения выбросов парниковых газов. Углекислый газ может быть использован как сырьевой материал для таких видов производства, как топливное, пластиковое и мочевинное производство. Для того, чтобы методы CCU могли конкурировать с процессами, использующими традиционные материалы, крайне необходимо обеспечение достаточного объема водорода. По мере развития водородной экономики продукция и методы CCU будут становиться более рентабельными и многочисленными и будут использовать значительные объемы углеродных соединений.

Рисунок-L2 16: Тонкий шлиф, на котором видна схожая с оолитовой структура искусственного заполнителя

Одним из существующих в настоящее время методов CCU является процесс минерализации CO2 с помощью твердых отходов и производства продуктов, которые можно применять в строительстве. Технология представляет собой управляемый вариант «естественной карбонизации», при которой углекислый газ (CO2) преобразуется в карбонат кальция (известь). Реакция карбонизации тщательно контролируется и может быть использована для производства ряда монолитных материалов, в том числе, на замену заполнителям из натурального камня. Разработанная в Университете Гринвича технология применяется на безотходном производстве близ Бристоля в Великобритании. Карбонизированные искусственные заполнители изготавливается из отходов, оставшихся в результате применения технологии контроля загрязнения окружающей среды, но также могут применяться и другие твердые отходы. Заполнители, структура которых схожа со структурой природного оолитового известняка (Рисунок-L2 16), отвечают европейским требованиям «прекращения состояния отходов» и стандартам характеристик материалов, и вносят наглядный вклад в развивающуюся многооборотную экономику Европы.

В настоящее время в Великобритании работают два завода по производству заполнителей, но к 2019 г. мощность производства достигнет 0,5 млн. т/год при непрерывном улавливании 10 тыс. т/г выбросов CO2.

Качество атмосферного воздуха

37: Тенденции по другим загрязнителям воздуха

В энергетическом и промышленном секторах преобладают выбросы **диоксида серы**. Сокращение содержания серы в топливном масле и дизельном топливе, технические мероприятия, такие как десульфуризация дымовых газов, а также сокращение применения серы в странах Центральной Европы привело к значительному сокращению выбросов диоксида серы в ЕС – более чем на 65% ниже уровней начала 1990-х годов (Dämmgen и др., 2013 г.; Tørseth и др., 2012 г.). Однако, как показали расчеты по методике «снизу вверх», выбросы в Восточной Европе, Центральной Азии и на Кавказе в последние годы повышаются вновь, в то время как выбросы от

международного судоходства и атмосферный перенос загрязнения из Китая неуклонно растут в течение последних 25 лет (Klimont и др., 2013 г.). Концентрации диоксида серы в странах ЕС, отражающие изменения в объемах выбросов и уровнях атмосферного воздуха, в настоящее время находятся много ниже предельно допустимых величин. При этом, загрязнение атмосферного воздуха остается проблемой в странах Юго-Восточной Европы, таких как Бывшая югославская Республика Македония, Босния и Герцеговина (Всемирный Банк, 2009 г.) и Сербия (HEAL, 2014 г.), а также в *Турции*.

Львиная доля мирового содержания **аммиака** связана с антропогенными выбросами. Около 70% от всего объема можно списать на жизнедеятельность человека, в основном в сельскохозяйственном секторе в связи с чрезмерным применением азотных удобрений, и в секторе животноводства, в то время как естественные источники, такие как океаны и вулканы, вносят менее значительный вклад в данный вид выбросов (Paulot и др., 2015 г.; Sutton и др., 2008 г.). Сельское хозяйство отвечает за 93% всех выбросов аммиака в ЕС в 2012 г., уровень которых с 2003 до 2012 гг. снизился лишь на 8% (EAOC, 2014c). Невзирая на известное негативное воздействие аммиака на окружающую среду, такое как закисление и эвтрофикация, а также, хотя аммиак и является важным прекурсором для образования частиц, международные усилия по сокращению его выбросов до сих пор были не так амбициозны, как в отношении других загрязнителей атмосферного воздуха. Различные исследования, проведенные в недавнем времени, позволили увеличить понимание глубинных механизмов определенных процессов выделения аммиака (Schrade и др., 2012 г.; Misselbrook и др., 2004 г.) и могут рассматриваться как первый шаг к разработке комплексной стратегии по сокращению выбросов. В ряде стран панъевропейского региона были введены в эксплуатацию технологии с низким уровнем выбросов, такие как применение органических удобрений с гибкими шлангами и разбрасывателями. В регионе не наблюдаются какие-либо значительные тенденции изменения концентраций аммиака. Эмпирические расчеты показывают, что выбросы аммиака могут увеличиться с повышением температуры (Sutton и др., 2013 г.).

Выбросы **окислов азота** – совокупности оксида азота и диоксида азота – в панъевропейском регионе могут быть связаны в основном со сжиганием ископаемого топлива. Транспортный сектор является основной причиной выбросов окислов азота: в 2012 г. на его счет приходилось 46% от общего объема выбросов в ЕС (EAOC, 2014c). В странах ЕС эти выбросы были сокращены на 31% в период между 1990 и 2009 гг., главным образом в результате внедрения передовых технологий, снижающих выбросы, и будут продолжать сокращаться далее в результате более строгих норм ЕС (Monks и др., 2015 г.). При этом, ожидается рост выбросов от судоходства (Monks и др., 2015 г.). Данная тенденция отражается на насыщенности атмосферного воздуха окислами азота (Tørseth и др., 2012 г.). Особенное обострение ситуации зарегистрировано в городских агломерациях (Schneider и др., 2015 г.) и общее ухудшение наблюдается главным образом в Западной и Центральной Европе, в то время как наблюдения в Южной Европе и выбросы судов показывают менее четкую тенденцию (Konovalov и др., 2008 г.). Так же, как и в случае с диоксидом серы, судовые выбросы играют растущую роль в увеличении объема выбросов окислов азота в панъевропейском регионе из-за особенностей конструкции двигателей судов, отсрочки введения в действие правил и значительного роста сектора судоходства (Kattner и др., 2015 г.; Balzani-Lööv и др., 2014 г.; Berg и др., 2012 г.). Положительный эффект от введения прогрессивно более требовательных стандартов выбросов автотранспортных средств, участвующих в уличном движении, был частично нивелирован увеличением пробега, особенно до середины последнего десятилетия. Помимо этого, растущее соотношение диоксида азота к моноксиду азота в прямых выбросах автотранспортных средств в результате роста доли дизельных двигателей и более современного двигателестроения приводит к тому, что объемы диоксида азота сокращаются меньше, чем объемы оксида азота, и таким образом, непрерывное соблюдение рекомендаций ВОЗ по качеству атмосферного воздуха становится все труднее (Williams и Carslaw, 2011 г.).

Выбросы **окиси углерода** являются результатом неполного сгорания ископаемого топлива и биотоплива, и подверженность их воздействию

может снизить способность крови переносить кислород (ВОЗ, 2000 г.). Выбросы окиси углерода в ЕС снизились порядка на 27% в период с 2002 по 2011 гг. (Guerreiro и др., 2014 г.). Случаи подверженности населения воздействию концентраций окиси углерода сверх допустимых предельных величин ЕС и рекомендаций ВОЗ по качеству атмосферного воздуха крайне локализованы и спорадичны (Guerreiro и др., 2014 г.).

Строго говоря, **диоксид углерода** и **метан** не считаются загрязнителями воздуха, поскольку не наносят вред людям, растениям или материалам в обычных атмосферных концентрациях. Однако, атмосферный баланс этих климатообразующих факторов тесно связан с вышеупомянутыми загрязнителями воздуха, поскольку у них частично общие источники, такие как сжигание ископаемого топлива или животноводство, а также общий поглотитель – реакция с гидроксильными радикалами. Пространственные различия по сравнению с реактивными газами невелики, так как диоксид углерода пребывает в атмосфере продолжительное время. Более того, общеатмосферное бремя более важно, чем проявления малого масштаба в отношении климатического воздействия. В целом, концентрации диоксида углерода продолжают расти со среднемировыми темпами, равными 2,9 частям на миллион по объему, составив 0,74% в 2013 г., основной причиной чему являются антропогенные выбросы от потребления ископаемого топлива и производства цемента (ВМО, 2014 г.). Глобальные концентрации метана достигли отметки в 253% от доиндустриального уровня (ВМО, 2014 г.). Его концентрации стабильно росли до конца прошлого столетия, после чего начали выравниваться (Dlugokencky и др., 2003 г.), но вновь стали расти в обоих полушариях приблизительно с 2006 г. (Dlugokencky и др., 2009 г.; Rigby и др., 2008 г.). Механизмы, лежащие в основе данного роста, до сих пор не совсем понятны; наиболее вероятными факторами роста являются сочетания изменений антропогенных выбросов и выбросов болотистых зон и зон вечной мерзлоты в ответ на изменения распределения осадков и температур (Dlugokencky и др., 2009 г.; Anisimov, 2007 г.; Bousquet и др., 2006 г.). При этом, с повышением температуры растет активность микробов, что приводит к поглощению метана (Lau и др., 2015 г.). Какая-либо зарегистрированная последовательная картина бремени и тенденций по метану в городской среде отсутствует, поскольку городские концентрации метана в основном зависят от единичных источников, таких как утечки газопроводов или промышленные точечные источники. В зависимости от методов землепользования, респирация почвы и экосистем может приводить к росту или сокращению выбросов метана. Как только выбросы парниковых газов переводятся в эквивалент диоксида углерода, такие данные сразу же становятся релевантными для вопросов изменения климата.

Следовые концентрации металлов в воздухе, за исключением ртути и мышьяка, которые также могут встречаться в газообразной форме, как правило, связаны с твердыми частицами. Их концентрации зачастую бывают повышенными в регионах активной разработки месторождений и других зонах с предприятиями тяжелой промышленности, на которых не используются передовые меры предосторожности, а также в районах высоких геотермических градиентов с первоначальными эманациями газа. В 1996 г. страны-члены Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) подписали декларацию о снижении риска, связанного со свинцом (Pb), в которой установили вывод из обращения этилированного бензина в качестве действия номер один для каждой из стран ОЭСР (ОЭСР, 1996 г.). Это привело к сокращению концентраций свинца, особенно в городском воздухе, которые во многих зонах сейчас ниже 0,02 микрограммов на кубический метр, однако, при этом все еще существуют некоторые *горячие точки даже в Западной Европе*, где концентрации составляют от 0,1 до 0,5 микрограммов на кубический метр. Анализ, проведенный Агентством США по охране окружающей среды (USEPA), дает возможность предполагать, что стандартный уровень в 0,15 микрограммов на кубический метр может отвечать критериям здравоохранения населения. Однако, путем включения восприимчивости, другие авторы пришли к заключению о том, что возможные стандартные уровни могут

быть разумно снижены (Chari и др., 2012 г.). В странах ЕС воздействию концентраций свинца в воздухе выше рекомендованных уровней ЕС и ВОЗ в 2010-2012 гг. подверглось менее 1% населения (EAOC, 2014 г.).

Стойкие органические загрязнители являются органическими веществами, которые считаются токсичными, биоаккумулятивными, стойкими и имеющими тенденцию к дальнему переносу (Wania и Mackay, 1993 г.). Тенденции гексахлорциклогексанов показывают значительное сокращение среднегодовых концентраций в атмосфере Европы. Тенденции других стойких органических загрязнителей разнятся от места к месту и между измерениями в атмосферном воздухе или осадках (Tørseth и др., 2012 г.).

С 1970-х гг. до 1980-х гг. основную массу неорганических аэрозолей в загрязненных регионах, особенно в Западной Европе и Северной Америке, составлял сульфат аммония. Существенное сокращение выбросов диоксида серы привело к удалению больших объемов сульфатов из атмосферы данных регионов.

38: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС

Основную часть неорганических аэрозолей антропогенного происхождения теперь составляет нитрат аммония – летучий аэрозоль, отвечающий за значительную часть твердых частиц и последствий для здоровья человека во всем мире, а также эвтрофикации и климатических воздействий. Считается, что летучесть нитрата аммония и быстрое сухое осаждение продуктов диссоциации газообразной фазы – азотной кислоты и аммиака – сокращает расстояния переноса, следы осаждения и межстрановый обмен реактивным азотом в данных регионах (Fowler и др., 2015 г.).

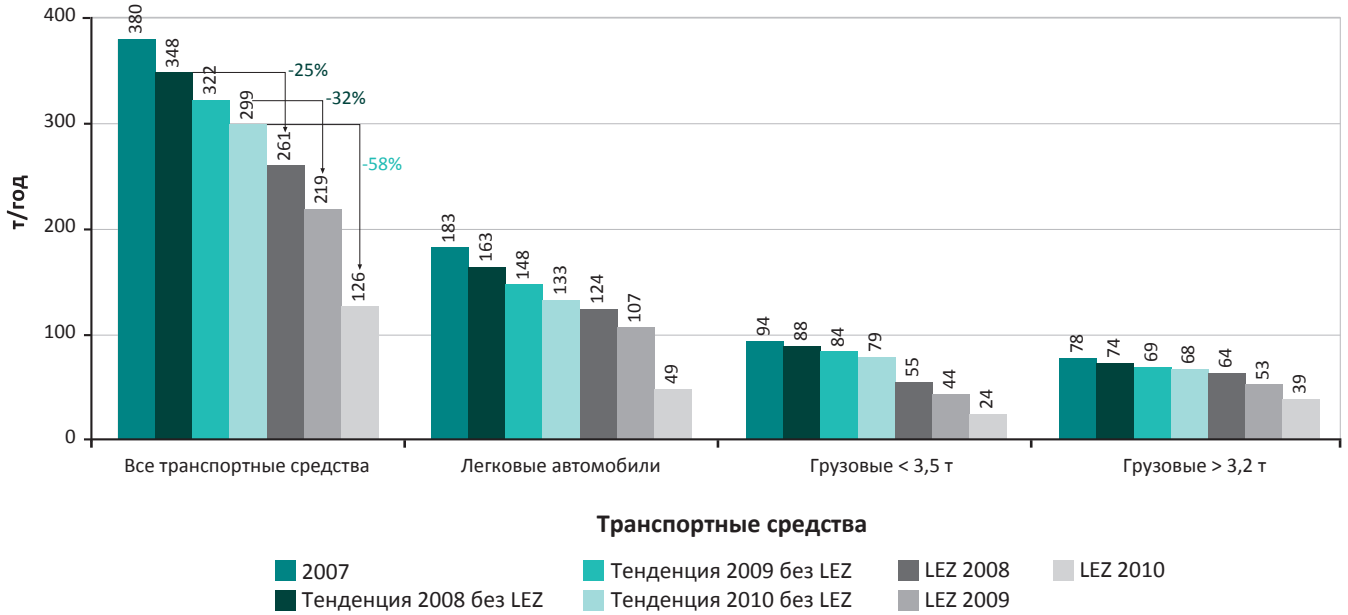
Таблица 5: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС

Загрязнитель	Концентрация	Период усреднения	Правовой статус	Допустимые ежегодные превышения
Мелкие частицы (PM2.5)	25 мкг/м3*#*		Целевые значения вступили в силу 1.1.2010; Предельное значение вступит в силу 1.1.2015 ##	н/п
Диоксид серы (SO2)	350 мкг/м3	1 час	### 1.01.2005	24
	125 мкг/м3	24 часа	### 1.01.2005	3
Диоксид азота (диоксид азота)	200 мкг/м3	1 час	#### 1.01.2010	18
	40 мкг/м3	1 год	#### 1.01.2010*	н/п

Таблица 5: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС

Загрязнитель	Концентрация	Период усреднения	Правовой статус	Допустимые ежегодные превышения
Крупные частицы (PM10)	50 мкг/м3	24 часа	### 1.01.2005**	35
	40 мкг/м3	1 год	### 1.01.2005**	н/п
Свинец (Pb)	0,5 мкг/м3	1 год	### 1.01.2005 (или 1.01.2010 в непосредственной близости от особых, поставленных на учет промышленных источников; и предельное значение в 1,0 мкг/м3 применялось с 1.01.2005 по 31.12.2009)	н/п
Окись углерода (CO)	10 мг/м3	Максимум в среднем 8 часов в сутки	### 1.01.2005	н/п
Бензин (C6H6)	5 мкг/м3	1 год	#### 1.1.2010**	н/п
Озон (O3)	120 мкг/м3	Максимум в среднем 8 часов в сутки	Целевые значения вступили в силу 1.1.2010	25 дней в среднем за 3 года
Мышьяк (As)	6 нг/м3	1 год	Целевые значения вступили в силу 31.12.2012	н/п
Кадмий (Cd)	5 нг/м3	1 год	Целевые значения вступили в силу 31.12.2012	н/п
Никель (Ni)	20 нг/м3	1 год	Целевые значения вступили в силу 31.12.2012	н/п
Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)	1 нг/м3 (выражена в виде концентрации бенз(а)пирена)	1 год	Целевые значения вступили в силу 31.12.2012	н/п

Рисунок-L2 17: Понижающаяся тенденция уровней выбросов частиц в дымовых газах дизельного топлива с 2007 по 2010 годы и сравнение между уровнями в обычных городских зонах и специально регулируемых LEZs в Берлине



Источник: *http://www.umweltbundesamt.de/umweltzonen/index.htm*

Около 200 городов в девяти странах ЕС имеют зоны пониженных выбросов (LEZs) или готовятся внедрить их, главным образом для содействия в соблюдении санитарно-гигиенических лимитов ЕС по обеспечению качества атмосферного воздуха. Транспортным средствам может быть запрещен въезд в LEZs или с них может взиматься плата за въезд, если их выбросы превышают установленный уровень. Введение LEZs может помочь в снижении концентраций частиц класса PM10 и превышений норм ЕС по содержанию частиц класса PM10 в атмосферном воздухе. Отчет AIRUSE (2013 г.) содержит следующий вывод: «Наиболее важным результатом для здоровья человека является сокращение концентраций углеродистых и ультрадисперсных частиц». На Рисунке-L2 17 показан пример Берлина, столицы Германии.

По сравнению с выбросами черного углерода (сажи), которые были сокращены в Берлине на 58%, объемы выбросов частиц класса PM10 сократились лишь на 3%, а окислов азота – на 20%. Измерения в Лейпциге показали схожие тенденции сокращения концентраций в атмосферном воздухе, подтверждая снижение воздействия на

Таблица 6: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС (продолжение)

Наименование	Показатель	Период усреднения	Правовой статус	Допустимые ежегодные превышения
PM2.5#	20 мкг/м3		Целевые значения вступили в силу 1.1.2010; Предельное значение вступит в силу 1.1.2015 ##	н/п
PM2.5##	Процентное сокращение* + все мероприятия по достижению концентрации 18 мкг/м3 (AEI)	Исходя из среднего за 3 года	Сокращение должно быть достигнуто где возможно к 2020 г., что будет определено исходя из значений показателя воздействия за 2010 г.	н/п

Норма, введенная новой *Директивой*.## Предельное значение введено в действие 1.01.2015

Предельное значение введено в действие 1.01.2005 #### Предельное значение введено в действие 1.01.2010

* В соответствии с новой Директивой, государство-участник может обратиться с просьбой о продлении на срок до пяти лет (т.е. максимум до 2015 г.) в определенной зоне. Просьба подлежит рассмотрению Комиссией. В таких случаях, в течение срока продления, предельное значение применяется на уровне предельного значения + максимально допустимое значение (48 мкг/м3 для годового предельного значения диоксида азота).

** В соответствии с новой Директивой, государство-участник могло обратиться с просьбой о продлении на срок до трех лет после даты вступления в силу новой Директивы (т.е. мая 2011 г.) в определенной зоне. Просьба подлежала рассмотрению Комиссией. В таких случаях, в течение срока продления, предельное значение применяется на уровне предельного значения + максимально допустимое значение (35 дней при концентрации 75 мкг/м3 для дневного предельного значения PM10, 48 мкг/м3 для годового предельного значения PM10).

В соответствии с законодательством ЕС, предельное значение является обязательным с даты введения в действие с учетом превышений, разрешенных законодательством. Целевое значение подлежит достижению в той мере, в которой это возможно, до даты достижения, и соответственно, является менее строгим, чем предельное значение.

Новой Директивой вводятся дополнительные целевые значения по частицам PM2.5, нацеленные на снижение **воздействия** концентраций мелких частиц на здоровье населения. Данные цели установлены на национальном уровне и основываются на показателе среднего воздействия (AEI).

AEI определен как среднее значение концентрации PM2.5 за 3 года, усредненное по показаниям отдельных станций наблюдения в агломерациях и крупных городских районах, установленных в пределах города в местах, позволяющих сделать наилучшую оценку воздействия частиц PM2.5 на здоровье населения в целом.

Обязательство по обеспечению определенного уровня воздействия концентрации

Цель по снижению воздействия

* *В зависимости от значения AEI в 2010 г., в Директиве установлено требование о снижении процентного содержания (0, 10, 15 или 20 процентов). Если AEI в 2010 г. установлен на уровне выше 22 мкг/м3, необходимо принятие всех соответствующих мер для его снижения до 18 мкг/м3 к 2020 г.*

здоровье людей в будущем. Анализы тенденций дают основания полагать, что имеет место сокращение концентраций черного углерода и частиц диаметром 50–100 нанометров вблизи дорог. По результатам исследования сделано заключение о том, что LEZs может очень эффективно способствовать снижению концентраций в атмосферном воздухе взвешенных частиц, влияющих на здоровье, таких как черный углерод и ряд других частиц, даже если благоприятный эффект не бросается в глаза при взгляде на допустимые параметры концентрации массы частиц класса PM10 (Rasch и др., 2013 г.).

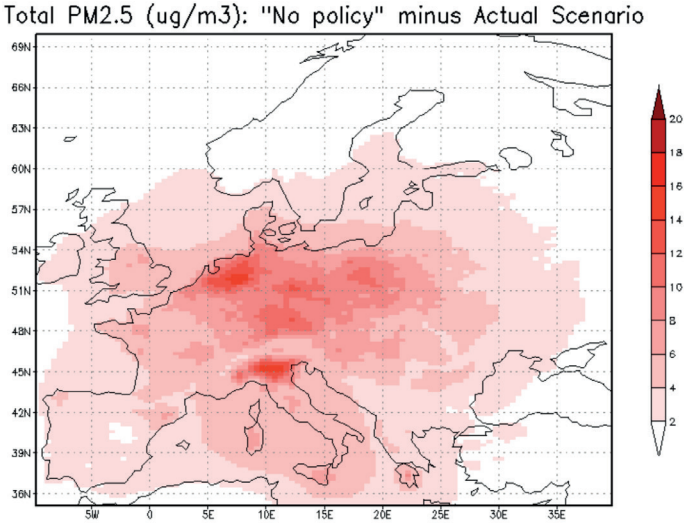
40: Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (CLRTAP) является уникальной, всемирной, поскольку тесно увязывает научные доказательства с политикой регулирования, в частности посредством комплексного подхода, охватывающего целый ряд загрязнителей и воздействий, для поиска и осуществления наиболее экономически эффективных политических мер борьбы с загрязнением воздуха. Данная Конвенция, наряду со стандартами ВОЗ, поспособствовала улучшению качества атмосферного воздуха во многих частях региона.

К Конвенции присоединилось большинство стран Западной и Центральной Европы, но страны Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии пока не сделали этого (Gromkova, 2012 г.). Последние субрегионы отстают с точки зрения законодательства ЕС и методов управления загрязнением атмосферного воздуха Западной Европы (Ivanenko, 2013 г.), в то время как издержки общества в связи с загрязнением воздуха по отношению к ВВП в панъевропейском регионе являются одними из самых высоких (ВОЗ и ОЭСР, 2015 г.). Через свою Европейскую политику соседства ЕС намерен оказать поддержку в принятии законодательства о загрязнении атмосферного воздуха в этих странах путем поощрения внедрения наилучших имеющихся технологий, норм для автотранспортных средств, верхних пределов выбросов и комплексных разрешений для предотвращения загрязнения, а также путем наращивания потенциала и улучшения практической реализации (Gromkova, 2012 г.). К примеру, сокращение объемов сжигаемого попутного газа в Казахстане (Kurmanov, 2012 г.), а также ужесточение стандартов по жидкому моторному топливу и транспортным средствам в ряде этих стран в последние годы должно непременно сказаться на улучшении качества атмосферного воздуха (PCFV, 2015 г.).

41: *Панъевропейский регион, результаты мероприятий по Предотвращению и комплексному контролю загрязнений на промышленных установках для сжигания в виде частиц класса PM2.5 в 1990-2005 гг.*

Рисунок-L2 18: Сценарий без политики минус фактический сценарий. Чем темнее красный цвет, тем больше снижение уровня загрязнения воздуха



Источник: EAOC, 2010e

42: *Прочие ключевые политические меры ЕС по обеспечению качества атмосферного воздуха*

Панъевропейский регион, результаты мероприятий по Предотвращению и комплексному контролю загрязнений на промышленных установках для сжигания в виде частиц класса PM2.5 в 1990-2005 гг.

Директива о предотвращении и комплексном контроле загрязнений окружающей среды (Европейский парламент и Европейский совет,

Московский постер, рекламирующий использование велосипедных дорожек

2008b) и Директива о крупных установках для сжигания (Европейский парламент и Европейский совет, 2001b) приоретизировали применение наилучших доступных технологий в секторах промышленности и электроснабжения. Сопутствующее оздоровление в результате проведения указанной политики составляет сокращение числа утраченных лет жизни в странах ЕС на 30-90% в период 1990–2005 гг. (ЕАОС, 2010e).

Нормы выбросов для транспортных средств в ЕС (Европейский совет, 1991 г.) постоянно ужесточали требования по выбросам для всех новых автомобилей, продаваемых в ЕС с 1992 г. В свете недавней полемики по вопросу норм выбросов для транспортных средств (Thompson и др., 2014 г.; Weiss и др., 2013 г.; Weiss и др., 2011 г.), заявления прошлых лет об эффективности политики, по всей видимости, будут пересмотрены, а эффективность окажется более скромной. Тем не менее, это может послужить в качестве критической поворотной точки как для политиков, так и для автомобильной промышленности на пути перехода к более чистому и более безопасному для климата транспорту. Различные инстанции расширяют область проверки выхлопа автомобилей, а сами методы проверки перерабатываются для более лучшего отражения реальных условий эксплуатации автомобилей.

43: *Велосипедное движение в Москве*

Департаментом транспорта города Москвы была разработана специальная программа по соединению всех районов внутреннего города *велосипедными дорожками*. Программой предусмотрено устройство около 150 километров велосипедных дорожек в г. Москве в 2016 г. Параллельно будут сооружены велопарковки на 10 000 мест, при этом, количество точек/станций велопроката, которых в настоящее время насчитывается более 50, быстро растет.

Биоразнообразие и экосистемы

44: *Евробарометр*

Как показывают результаты социального опроса «Флэш-Евробарометр», проводимого Европейской комиссии (2013e), лишь 44% респондентов знакомы с термином «биоразнообразие» и знают, что он означает; тем не менее, знакомство с термином повысилось в 18 государствах-участниках (ЕС, 2013e). Девяносто шесть процентов людей в ЕС полагает, что загрязнение атмосферного воздуха и воды и антропогенные катастрофы представляют угрозу для природы. Девять из десяти полагают, что

деградация лесов, изменение климата, угроза и исчезновение видов животных, деградация природных мест обитания и угроза исчезновения некоторых видов растений являются серьезными проблемами. Большая часть респондентов считают важной остановку исчезновения видов. Женщины выражают больше согласия, чем мужчины, с тем, что защита видов является моральным долгом (80% женщин и 73% мужчин), а более взрослые респонденты проявляют большую готовность предпринять действия по данному вопросу, нежели молодежь. Шестьдесят пять процентов согласны с тем, что в ЕС необходимо увеличить площади особо охраняемых природных территорий (ЕС, 2013е).

45: «Горячие точки» биоразнообразия в панъевропейском регионе

В Средиземноморском бассейне произрастают девять эндемичных видов рода *Abies* (50 других видов широко распространены в панъевропейском регионе, Азии и Северной Америке) (Quézel и Medail, 2003 г.). Что касается рептилий, 77 из 228 видов эндемичны, равно как и четыре рода – *Algyroides, Trogonophis, Macroscincus* и *Gallotia*. Два вида млекопитающих имеют особую природную ценность: тюлень-монах (*Monachus monachus*) и пиренейская рысь (*Lynx pardinus*). В отношении рыси были успешно проведены мероприятия по защите и сохранению вида, и в 2014 г. некогда редкий вид млекопитающего Европы был переведен IUCN из категории «виды на грани исчезновения» в категорию «вымирающие виды», поскольку популяция показала признаки восстановления и рост числа особей (Simón, 2012 г.).

На Кавказе произрастает 1 600 эндемичных видов растений с 17 эндемичными родами. Среди позвоночных наиболее многочисленными являются эндемичные виды млекопитающих (18) и рептилий (20). К млекопитающим, включенным в Красную Книгу IUCN, относятся западнокавказский тур (*Capra caucasica*, вымирающий вид), каспийская нерпа (*Phoca caspica,* уязвимый вид) и армянская мышовка (*Sicista armenica*, на грани исчезновения). Эндемичный вид кавказской гадюки (*Vipera kaznokovi,* вымирающий вид) также находится под риском исчезновения.

В «горячей точке» утраты биоразнообразия в горах Центральной Азии произрастают 1 500 эндемичных видов растений (и 64 эндемичных рода), при этом, среди группы позвоночных эндемизм менее значителен. Тем не менее, ряд видов млекопитающих в данной «горячей точке» классифицирован как «вымирающий вид» или «вид на грани исчезновения», например, сайга (*Saiga tatarica*), сильно пострадавшая от уничтожения природного места обитания, давления, оказываемого охотой, и заболеваний.

Ирано-анатолийская «горячая точка» биоразнообразия, в которой осталось лишь 20% от первоначальной природной среды обитания, является домом для 2 500 видов эндемичных растений. Вдоль «Анатолийской диагонали», представляющей собой флористическую линию, пересекающую Внутреннюю Анатолию от южного предгорья на востоке Черного моря в Турции до средиземноморского побережья Турции, произрастают около 400 растений-эндемиков, а на востоке или западе от этой линии встречаются еще 1 200 других эндемичных видов. Среди позвоночных здесь живут 10 эндемичных млекопитающих, в том числе, армянская песчанка (*Meriones dahli*, вымирающий вид) и мышь-полёвка, обитающая в северном Иране (*Microtus quzvinensis*). Эндемичные виды рептилий насчитывают 12 видов, из которых четыре вида гадюк находятся под угрозой по причине своего узкого ареала: гадюка Даревского (*Vipera darevskii*, на грани исчезновения), анатолийская гадюка (*Vipera albizona*, вымирающий вид), гадюка Вагнера (*Vipera wagneri*, вымирающий вид) и гадюка Лятифи (*Vipera latifi,* уязвимый вид). Эндемичными являются также два вида хвостатых земноводных рода *Neuregerus*: *N. microspilotus* (уязвимый вид) и *N. kaiseri* (вымирающий вид).

Карпаты представляют собой крупнейшую, но одновременно и наиболее фрагментированную горную гряду в Европе, находящуюся на территории семи стран от Чешской Республики до Украины (ЮНЕП, 2007 г.). Они связывают бореальные (таежные) леса Северной Европы с экосистемами Средиземноморья на юге и содержат в себе самые

большие девственные леса в Западной и Центральной Европе, а также первобытные леса в Южных и Восточных Карпатах и в Татрах. Карпаты населяет огромное число эндемичных растений и животных, в том числе, богатейшее сообщество крупных хищников в Европе. Многие из этих эндемичных, альпийских и ледниковых реликтовых сред обитания и видов являются результатом долгосрочных процессов эволюции, миграции и адаптации, которые существовали задолго до прихода человека в Карпаты.

В панъевропейском регионе все еще имеются пробелы в знаниях о биоразнообразии. В частности, есть основания предполагать, что существующие предположения о биоразнообразии в удаленных районах, таких как иранские и центрально-азиатские горные районы, недооценивают богатство видов (Ficetola и др., 2013 г.).

46: Оценка охранного статуса в ЕС

Для оценки условий охраны видов и сред обитания в ЕС применяются три категории, одна из которых (неблагоприятные условия) разделена на два класса. Параметры оценки условий для видов следующие: ареал, популяция, подходящая среда обитания и оценка перспектив на будущее. Параметры оценки условий для сред обитания: ареал, площадь, структура/функции и перспективы на будущее (EAOC, 2015h).

1. Благоприятные условия: состояние среды обитания или вида стабильное и не требует неизбежного изменения существующей практики или политики управления.

2. Неблагоприятные условия: Класса – неприемлемо неблагоприятные: неотвратимая угроза исчезновения конкретного вида/среды обитания в обозримом будущем отсутствует. При этом, однако, требуется изменение существующей практики или политики управления для восстановления благоприятных условий. Класс b – серьезно неблагоприятные: существует угроза исчезновения среды обитания/вида, по крайней мере в региональном масштабе.

3. Неизвестные условия: данные по видам или средам обитания отсутствуют и/или существует серьезная неопределенность относительно их текущего охранного статуса.

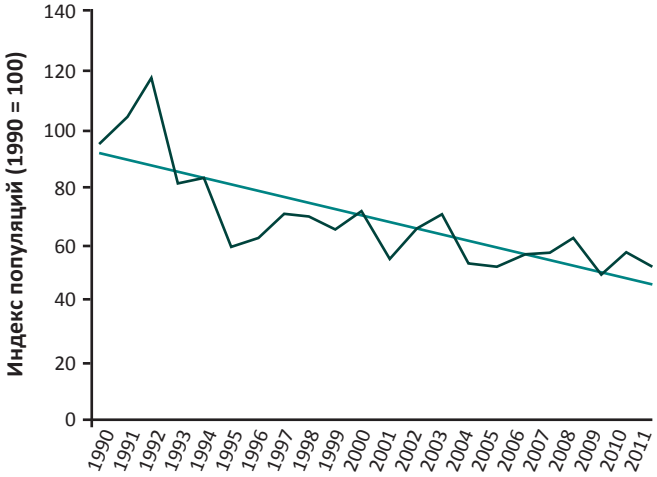
47: Экосистемы морских трав

Экосистемы морских трав выполняют важные экологические функции и способствуют благосостоянию населения, защищая техногенную инфраструктуру путем ослабления прибрежных волн и ограничения береговой эрозии и затопления (Gattuso и др., 2015 г.). Они также служат в качестве важной среды обитания для популяций рыб и морских беспозвоночных и поддерживают рыбное хозяйство, выступая в роли рыбопитомников (Hejnowicz и др., 2015 г.). Однако, имеются наблюдения сокращения ареалов, в частности, в районах со средним или высоким антропогенным воздействием, а также в районах поблизости от дельт рек на континентальных побережьях, в том числе, на Центральном Тирренском море и испанском побережье (Telesca и др., 2015 г.).

48: Деградация популяций бабочек и субрегионального биоразнообразия

Согласно прогнозам по моделям ОЭСР на 2010-2020 гг., в ЕС ожидается сокращение биоразнообразия на 10%, а в Российской Федерации – на 2%, таким образом, оно продолжится в различной степени по всему региону. Однако, оценка ОЭСР не дает цифр по другим районам, таким как Кавказ и Центральная Азия, соответственно, по данному вопросу имеется большой пробел в данных. Охранные мероприятия также помогли стабилизировать численность популяций: как показал Pellissier *и др.* (2013 г.), плотность популяций 54 из 100 наблюдаемых видов обыкновенных птиц во Франции повысилась с расширением площади покрытия сети «Натура 2000»; подавляющее большинство этих видов птиц не были занесены в Приложение I к Директиве ЕС о сохранении диких птиц. Аналогичным образом, положительный эффект от природоохранных мероприятий по защите птиц также проявился на панъевропейском уровне. Положительные тенденции

Рисунок-L2 19: Индекс популяций луговых бабочек в 19 европейских странах, 1990–2011 гг.



Источник: EAOC, 2013c

в отношении видов, занесенных в Приложение 1 (ЕС), показывают, что природоохранные мероприятия помогли сохранить и защитить популяции видов, при этом, наибольшее улучшение наблюдается в странах, являющихся членами ЕС более продолжительное время (Sanderson и др., 2015 г.).

Тем не менее, тенденции сокращения соотносятся с другими оценками, например, с оценкой сокращения популяций луговых бабочек (Рисунок-L2 19) и Индексом живой планеты, показывающим общее сокращение популяции позвоночных, пусть и со значительными региональными различиями. Палеарктическая область, по всей видимости, претерпела менее резкое сокращение популяций видов за последние 30 лет (1970–2010 гг.), чем Индо-Тихоокеанская и Неотропическая области (WWF, 2014 г.), где деградация имела более резкую выраженность.

Оценка птиц в ЕС входит в состав специальной оценки, проводимой в соответствии с Директивой о сохранении диких птиц (EAOC, 2015h) и включающей 447 таксонов диких гнездящиеся птиц (Статья 12 Директивы о сохранении диких птиц). Краткосрочные тенденции популяций видов птиц показывают, что в 2001–2012 гг.[10] 17% популяций находились под угрозой исчезновения и еще 15% – близко к угрозе исчезновения. Состояние около половины популяций является стабильным и классифицируется как безопасное (EAOC, 2015h). Исследование птиц «BirdLife» дает сравнительные цифры на европейском уровне, оценивая 13% видов птиц как находящиеся под угрозой исчезновения (Bird Life International, 2015b).

49: Сельскохозяйственные культуры и породы животных, находящиеся под угрозой исчезновения

В целом, в мировом масштабе, наибольшее число пород домашних млекопитающих и птиц может быть найдено в Европе и на Кавказе, включая более половины всех домашних пород пернатых (ФАО, 2013a). Так же, как и дикие виды, многие породы находятся на грани вымирания или уже вымерли – из всех одомашненных млекопитающих пород, вымерших на всей планете, 78% первоначально происходили из Европы. Данная тенденция генетической эрозии постепенно повышается, по крайней мере, в течение 2010–2012 гг., когда доля пород домашних животных, считающихся принадлежащими к категории риска, возросла с 22% до 24% (ФАО, 2013a). Мировые прогнозы на период 2010–2020 гг. также показывают значительный рост процентной доли пород, подверженных риску исчезновения, хотя и с замедляющимися темпами благодаря принимаемым мерам политики (Tittensor и др., 2014 г.).

В отношении 50 000–60 000 видов сельскохозяйственных культур и их дикорастущих родственных форм по всему миру существует

10 Здесь упомянуты только тенденции на уровне ЕС. При этом, среди государств-участников ЕС встречаются и гетерогенные тенденции. В некоторых странах краткосрочные тенденции показывают более высокий процент растущих популяций, как, например, в Великобритании или Ирландии, в то время как в Словакии или Эстонии – сравнительно высокий процент сокращающихся популяций (EAOC, 2015b).

необходимость предотвращения генетической эрозии, вызванной главном образом переходом к современным системам производства (ФАО 2010a) и внедрением современных разновидностей культур (Leadley и др., 2014 г.). Центры разнообразия дикорастущих близких форм сельскохозяйственных культур могут быть найдены в восточной части Средиземноморского региона и на океанских островах, включая Канарские острова, Азорские острова, Сицилию и Корсику (Bilz и др., 2011 г.). В то время как общие тенденции менее определенны для диких родственных форм сельскохозяйственных культур, чем в отношении домашних животных, отдельные примеры указывают на необходимость особой охраны в естественных условиях и рационального использования диких видов, таких как яблоки и груши (*Prunus* spp.) и дикие родственные формы зерновых культур. Данное мнение подтверждается результатами исследования, которые показывают, что около 25% нативных для ЕС родственных форм сельскохозяйственных культур находятся под угрозой исчезновения. Одомашненные виды культур имеют относительно небогатое генетическое разнообразие по сравнению со своими дикими сородичами, что подчеркивает необходимость защиты всего генетического фонда (Leadley и др., 2014 г.).

50: Основные угрозы биоразнообразию

Основные угрозы биоразнообразию варьируются значительно между различными группами таксонов и экологическими группами, а также в разных пространственных масштабах. К примеру, глобальными угрозами для видов позвоночных, включая промысловые виды, является главным образом прямая эксплуатация, т.е. охота или рыбалка (для 37% популяций). Изменение форм землепользования и прочие виды исчезновения природных сред обитания составляют наиболее важные угрозы для позвоночных, за которыми следуют изменение климата и прочие виды нагрузки (WWF, 2014 г.). К основным факторам потери биоразнообразия для 25 780 видов позвоночных, включенных в Красную книгу IUCN, относятся интенсификация сельского хозяйства, вырубка лесов, чрезмерная эксплуатация и инвазивные чужеродные виды (Hoffmann и др., 2010 г.). В некоторых областях охота может являться наибольшей угрозой для многих видов млекопитающих и птиц, в то время как для многих эндемиков, особенно на островах, основную угрозу могут представлять инвазивные чужеродные виды (Leadley и др., 2014 г.).

Нагрузка на биоразнообразие также варьируется от царства к царству: если для морского царства одним из важнейших видов нагрузки является перелов рыбы, то для экосистем суши наиболее серьезные угрозы связаны с исчезновением природных сред обитания в результате интенсификации сельского хозяйства и освоения земель. В морском царстве также существуют и иные особые виды угроз, такие как закисление океана и гипоксия (Leadley и др., 2014 г.). Прямую угрозу для пресноводных видов, особенно для рыб, представляет судоходная инфраструктура и хозяйствование, напр., строительство плотин и гидроэлектростанций, а также забор воды для нужд сельского хозяйства или питьевых нужд (Collen и др., 2014; Freyhof и Brooks, 2011 г.).

51: Угрозы сельского хозяйства для биоразнообразия

Сельское хозяйство является основной формой землепользования в панъевропейском регионе и занимает 47% от всей территории ЕС (ЕС, 2007b). Интенсификация сельского хозяйства и увеличение производства продуктов питания и возобновляемой энергии рано или поздно приведут к значительным последствиям для величины и жизнеспособности природных экосистем. Помимо прямого вмешательства в жизнь отдельных организмов, например, посредством использования удобрений или истребления вредителей и сорняков, к более обширным и вредным мероприятиям по интенсификации сельского хозяйства относятся изменения ландшафта, такие как террасирование или осушение торфяных болот и водно-болотных угодий с лесами (EAOC, 2008b). Семьдесят пять процентов видов в европейском регионе связаны с агроэкосистемами, а 76% природных сред обитания имеют неблагоприятный статус природоохранных условий. Более 80% оцененных амфибий, связанных с агроэкосистемами, подпадают под категорию «неблагоприятных», в

то время как млекопитающие и позвоночные являются единственными группами видов, природоохранные условия которых были оценены как более или менее благоприятные, хотя их доля все равно составляет менее 10%. В период с 1980 г. популяция обыкновенных европейских птиц сократилась на 10%, при этом, среди них порядка на 50% сократилась популяция птиц, населяющих сельскохозяйственные районы. Такому сокращению популяции сельских птиц есть несколько причин, однако, основной из них является усиленная специализация и интенсификация сельского хозяйства (EAOC, 2009b).

52: Сельское хозяйство как источник загрязнения

Сельское хозяйство продолжает оставаться крупным источником загрязнения окружающей среды широкого диапазона – от перенасыщения питательными веществами от избытка удобрений до пестицидов, оставляющих долгосрочные остатки в почве и подземных водах и заражающих пресноводную биоту. Амфибии, являющиеся наиболее уязвимой и быстро исчезающей группой позвоночных в ЕС, особенно чувствительны к пестицидам и прочим видам токсических микрозагрязнителей. Растущее многообразие и количество новых агрохимикатов несут неизвестные виды нагрузки и вызовов, особенно через долгосрочные и каскадные виды воздействия по пищевым цепям. К примеру, появившийся недавно новый вид инсектицидов – неоникотиноиды (Nieto и др., 2014 г.) представляет собой новый серьезный вид угрозы для многих видов насекомых-опылителей, включая медоносных пчел (EASAC, 2015 г.: van der Sluijs и др., 2015 г.). Другой зарождающейся проблемой загрязнения является то, что последствия воздействия наноматериалов и частиц на многие организмы и экосистемы по большей части все еще неизвестны.

53: Трансформация угодий и землепользование оказывают давление на биоразнообразие

Было установлено, что основную нагрузку налагают трансформация угодий и землепользование, что приводит к исчезновению биоразнообразия в глобальном масштабе (MA, 2005a), включая прогнозы до 2050 г. (ОЭСР, 2012 г.). В рамках исследования, проведенного ОЭСР в 2012 г., были проанализированы основные виды нагрузки на биоразнообразие путем изучения средней относительной численности вида, являющейся показателем, измеряющим первоначальную численность вида относительно предположительного размера популяции в ненарушенной первозданной природной или первоначальной среде обитания (Alkemade и др., 2009 г.). Результаты исследования показывают, что сокращение численности видов по всему миру было вызвано в первую очередь изменением форм и методов землепользования, в том числе: переустройством угодий для выращивания продовольственных сельскохозяйственных культур, которое привело к сокращению средней относительной численности видов на 10,4%; расширением пастбищ, вызвавшим сокращение на 5,9%; и в меньшей степени – биоэнергетикой. При этом, другие факторы перемен также вносят свой вклад, например, лесохозяйство, которое отвечает за утрату 2,8% численности видов. Прочие виды нагрузки включают развитие инфраструктуры, вторжение человека в среду обитания животных и ее фрагментацию (все три фактора вместе отвечают за сокращение на 9,6%), загрязнение (например, отложение азота – 0,6%) и изменение климата (2,5%). В будущем, согласно прогнозам на 2010-2030 гг., ожидается сокращение средней относительной численности видов еще приблизительно на 20% в результате развития растениеводства и животноводства. При этом, в течение грядущих десятилетий другие факторы станут налагать большую нагрузку (ОЭСР, 2012 г.). В будущем также по всему миру возрастет воздействие лесохозяйства и изменения климата (ОЭСР, 2012 г.).

Механизмы и последствия сокращения необходимых природных сред обитания в результате фрагментации и прямой утраты хорошо известны или задокументированы в отношении многих групп организмов, но фрагментация, деградация и утрата сред обитания являются одними из самых широко распространенных угроз биологическому разнообразию (Wilson, 1992 г.). В широком смысле слова фрагментация среды

обитания имеет два разных аспекта: прямую утрату среды обитания и потерю качества среды обитания посредством краевого эффекта (Selva и др., 2011 г.; Didham, 2010 г.; Fahrig, 2003 г.). Синтез результатов экспериментов по фрагментации, охватывающих ряд биомов и величин и проведенных на пяти континентах в течение 35 лет, показывает, что фрагментация сред обитания сокращает биоразнообразие на 13–75% и негативно отражается на ключевых функциях экосистем путем сокращения биомассы и изменения круговорота питательных веществ (Haddad и др., 2015 г.).

Невзирая на планировочную концепцию сохранения больших нефрагментированных территорий, состоящих из крупных участков по крайней мере полуприродных сред обитания, фрагментация в Европе продолжается в течение последних 20 лет, и прогнозируется рост ее темпов в будущем (Jaeger и др., 2011 г.).

Для улучшения взаимосвязи ландшафтов и сокращения фрагментации, в конце 1970-х – начале 1980-х годов в Северной Америке и Европе зародилась концепция экологической сети. Экологическая сеть представляет собой систему показательных очагов обитания, коридоров и буферных зон, разработанных и управляемых таким образом, чтобы сохранить биоразнообразие, предотвратить фрагментацию, поддержать или восстановить экосистемные услуги и позволить осуществление устойчивого использования природных ресурсов путем обеспечения взаимосвязанности его физических элементов в рамках существующего ландшафта и социальных/ институциональных структур (ЮНЕП, 2003 г.). Количество проектов по экологическим сетям и зеленым инфраструктурам в Европе растет на всех уровнях – местном, региональном, национальном и транснациональном: в настоящее время экологические сети существуют на различных этапах реализации в 35 странах Европы (Jongman, 2015 г.; Plesník, 2014 г.; ECNC, 2012 г.). Еще один подход, имеющий особенную значимость для аграрной политики, заключается в развитии сельскохозяйственных ландшафтов с высокой природоохранной ценностью (Lomba и др., 2015 г.).

54: *Урбанизация в ЕС: прошлое, настоящее и будущее*

Урбанизация доминирует над ландшафтом ЕС, создавая специфические проблемы для экосистем и биоразнообразия. Развитие малых и средних городов в ЕС в течение последних 50 лет сопровождалось стихийной агломерацией с расширением границ городов в среднем на 78%, в то время как рост населения составил всего лишь 33%. Плотные изолированные кварталы компактной модели города уступили место отдельно стоящим многоквартирным домам, отдельным домам и домам с общими стенами, более чем вдвое увеличив занимаемую площадь на душу населения за указанный период. Путем прямой экстраполяции существующей практики можно прогнозировать, что расширение городских территорий на 0,6% в год, невзирая на кажущуюся незначительность данных темпов, приведет к удвоению общей площади городских территорий чуть более чем за одно столетие (EAOC, 2005 г.). Жилые городские кварталы расширяются в четыре раза быстрее, чем растет население, в то время как промышленные и коммерческие зоны расширились более чем семикратно по сравнению с темпами роста населения в период с 1990 г. (EAOC, 2015g; EAOC, 2013c). Цель ЕС остановить изъятие новых земель к 2050 г. должна быть достигнута за счет проектирования будущей городской среды с обращением к широкой общественности, развития зеленой инфраструктуры в черте городских зон планируемых сетей природных и полуприродных районов, обеспечивающих оказание целого ряда экосистемных услуг (EAOC, 2013g). При высоких уровнях урбанизации энергетические потребности продолжают расти, порождая дополнительный спрос на земельные ресурсы для выработки и распределения возобновляемой энергии, что приводит к конфликту интересов с сохранением биоразнообразия и природных сред обитания (Hastik и др., 2015 г.; Gove и др., 2013 г.).

55: *Чрезмерная эксплуатация лесных ресурсов*

Благодаря давним традициям лесохозяйства и управления лесными ресурсами, региону в целом уже не угрожает вырубка лесов, и многие лесные районы, особенно в Западной и Центральной Европе,

выглядят стабильными. Тем не менее, неустойчивое управление лесными ресурсами в совокупности с растущей фрагментацией и последствиями изменения климата представляет угрозу лесному биоразнообразию, особенно в некоторых областях Центральной, Восточной и Юго-Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, и чрезмерная эксплуатация лесных ресурсов остается значительным фактором давления. Даже в районах с преимущественно устойчивой лесозаготовкой в ЕС, в большинстве лесов уровни наличия валежника, который является важной питательной средой для целых сообществ беспозвоночных и грибков, остаются гораздо ниже оптимальных.

Таблица 7: Чистый годовой прирост и вырубка по регионам, 2010 г.

Регион	Чистый годовой прирост		Вырубка	
	млн. м³	м³/га	млн. м³	м³/га
Российская Федерация	852,9	1,3	170,0	0,3
Северная Европа	237,2	4,6	181,1	3,3
Центрально-Западная Европа	261,0	7,8	172,4	5,0
Центрально-Восточная Европа	98,3	5,6	114,2	3,6
Юго-Западная Европа	78,4	3,3	29,3	1,4
Юго-Восточная Европа	23,9	5,9	16,9	2,7
Европа с Российской Федерацией	1 551,6	1,8	683,2	0,8
Европа без Российской Федерации	698, 7	5,4	513,2	3,5
ЕС-27	619,7	4,7	469,3	3,7

Источник: ЕЭК ООН/ФАО, 2011 г.

В среднем, годовые объемы лесозаготовки в 24 странах, представляющих 96% всех лесов в ЕС, значительно уступают среднегодовому уровню роста лесов (ЕЭК ООН и ФАО, 2011 г.). Общий запас леса на корню в Европе составляет до 114,2 млрд. кубометров, из них 96 млрд. доступны для лесообеспечения. Запасы древесины на корню в этих лесах увеличились на 8,6 млрд. кубометров за последние 20 лет (Таблица 7), что составляет рост в среднем на 0,39% в год за указанный период. Однако, данная оценка может скрывать более плачевную ситуацию по биоразнообразию, особенно если данные не покрывают все «горячие точки» утраты биоразнообразия панъевропейского региона, в частности, на Кавказе, в Ирано-анатолийской зоне и в горах Центральной Азии, где леса все еще находятся под угрозой исчезновения. Деревья с большим диаметром ствола и перестойные насаждения в управляемых лесах особо не приветствуются, поэтому леса в ЕС в основном одновозрастные – от 20 до 80 лет.

В некоторых частях Европы, особенно в Центральной, Восточной (Bouriaud, 2005 г.) и Юго-Восточной Европе, (Markus-Johansson и др., 2010 г.) до сих пор имеет место незаконная вырубка леса. Это одна из проблем, изучением которых занимается Региональный экологический центр (РЭЦ) – международная организация, созданная на основании устава, подписанного 30 европейскими странами и Европейской комиссией. Основной движущей силой незаконной вырубки леса является бедность. В большинстве стран подавляющая часть незаконной вырубки происходит в частных лесах для отопительных нужд населения. Незаконная вырубка лесов может иметь разные последствия, включая утрату сред обитания и биоразнообразия, эрозию и деградацию земель, опустынивание и изменение климата, социальные потрясения и экономические последствия для туризма, отдыха и традиционных общин. Незаконная вырубка также приводит к эрозии и деградации бассейнов рек и влияет на качество воды.

Невзирая на некоторое улучшение в последнее время (Valentik, 2014 г.), незаконная вырубка является проблемой в Российской Федерации, особенно на востоке страны, в частности, по причине высокого спроса на древесину в Китае и Японии (Smirnov, 2013 г.).

При этом, делаются попытки пресечения незаконной вырубки лесов, например, путем принуждения к соблюдению законодательства. Регламент ЕС о лесоматериалах (№ 995/2010 Европейского парламента и Совета ЕС) устанавливает обязательства операторов, размещающих лесоматериалы и продукцию из древесины на рынке, и направлен на борьбу с торговлей незаконно заготовленной древесиной (в виде изделий или лесоматериалов) посредством трех ключевых обязательств. Регламент вступил в силу 3 марта 2013 г.

В 2009 г. импортированная в ЕС древесина, заготовленная незаконным путем, составляла 15–34 млн. кубометров, что равняется 3–6% от всего импорта древесины и 2–4% бытового потребления древесины на территории ЕС. Около половины объема импорта покупается напрямую, а другая половина ввозится через третьи страны. Если взять ЕС как один регион без внутренней торговли, то импорт незаконно заготовленной древесины будет значительно ниже, примерно 8–18 млн. кубометров. При этом, исключение интенсивной внутренней торговли также приведет к большей доле в общем объеме импорта в ЕС – она будет составлять 6–13% (Dieter и др., 2012 г.).

56: Долгосрочные тенденции

Продолжительный исторический спад улова промысловой рыбы в совокупности с изменениями морских цепей питания, вызванными рыболовством, являются четкими признаками нездорового состояния популяций рыб (ФАО, 2014a). Общая доля чрезмерно эксплуатируемых и сократившихся запасов рыбы в восточном Средиземном и Черном морях превышает 50%, а рост популяций составляет менее 10% (Tsikliras и др., 2015 г.). В Рамочную директиву ЕС по морской стратегии 2008 г. были включены согласованные целенаправленные меры политики в области контроля над морским рыболовством и защиты морского биоразнообразия, тем не менее, невзирая на определенные положительные результаты последних лет от реализации этого и других политических инструментов, текущая практика эксплуатации природного капитала европейских морей не представляется устойчивой (EAOC, 2015i).

57: Регламент об инвазивных чужеродных видах

Инвазивные чужеродные виды могут быть определены как интродуцированные (занесенные) виды, конкурирующие с аборигенными видами, питающиеся ими или скрещивающиеся с ними, передающие или вызывающие заболевания и влияющие на среды обитания и экосистемные процессы. Изменяя среды обитания, они вмешиваются в работу экосистемных услуг и становятся переносчиками заболеваний, которые влияют на здоровье людей, нарушают экономическую деятельность и наносят ущерб инфраструктуре.

В ЕС уже было зарегистрировано более 12 000 чужеродных видов (ЕС, 2014b; DAISIE, 2012 г.), из которых 10–15% считаются вредными. Результаты недавних исследований и обзоров указывают на усиливающиеся и ускоряющиеся тенденции интродукции новых чужеродных видов всех таксономических групп, связанные с усилением движения товаров и услуг и соответствующие картине, наблюдаемой в глобальном масштабе (Butchart и др., 2010 г.; McGeoch и др., 2010 г.). Особенно уязвимые виды и среды обитания находятся под повышенным риском, поскольку чужеродные виды зачастую проникают в заповедники и особо охраняемые территории (Monaco и Genovesi, 2014 г.; Hulme и др., 2013 г.; Pyšek и др., 2013 г.). В ЕС каждый пятый вид, классифицированный как находящийся под угрозой исчезновения, подпадает под прямое воздействие чужеродных видов (Genovesi и др., 2015 г.).

Изменение характера землепользования (Chytrý и др., 2012 г.) и изменение климата могут усугубить последствия воздействия

чужеродных видов на естественное биоразнообразие, увеличивая количество потенциальных вторжений, по мере того как виды реагируют на изменение климата и расширение или сдвиг своего ареала распределения. Инвазивные чужеродные виды универсальны и обладают высокой приспособляемостью, поэтому потенциально могут нанести еще больший вред в условиях изменения климата (Bellard и др., 2013 г.; CPCT, 2013 г.; Walther и др., 2009 г.). Признавая данную высокую и растущую угрозу, ЕС ответила принятием регионального, национального и специализированного законодательства посредством Регламента ЕС 1143/2014 об инвазивных чужеродных видах, который вступил в силу в 2015 г.

Более того, были разработаны показатели воздействия инвазивных чужеродных видов в ЕС на различных пространственных уровнях, основанные на целом комплексе мер. Основной вклад был внесен ЕАОС посредством реализации проекта «Упорядочение европейских показателей биоразнообразия на 2010 год» (SEBI 2010). Показатели включают: кумулятивную численность чужеродных видов с 1900 г.; чужеродные виды, представляющие наибольшую угрозу для биоразнообразия; воздействие и обилие чужеродных видов; информированность; и затраты. Данные поступают из базы данных Североевропейской и балтийской сети по инвазивным видам (NOBANIS), в которой на тот момент содержались данные по 11 странам Северной Европы (NOBANIS, 2012 г.).

58: Последствия изменения климата

Климатические пределы для выживания или размножения особей, зачастую являясь проводником демографических изменений, варьируются от сезона к сезону и от одного этапа жизни к другому (Garcia и др., 2014 г.). Реакция видов охватывает физиологические, фенологические и биогеографические изменения, которые могут оказывать влияние на функционирование и структуру экосистем (Bellard и др., 2012 г.). На видовом уровне зарегистрированные последствия изменения климата включают изменения физиологии, фенологии и биономии, географического распределения, например, переселение птиц на север или более высокие возвышенности, а также межвидового взаимодействия (Kovats и др., 2014 г.; Hannah, 2011 г.; Huntley, 2007 г.; Parmesan, 2006 г.; Theurillat и Guisan, 2001 г.). Сообщества мохообразных в арктических средах обитания в панъевропейском регионе, как было показано, утратили продуктивность в результате сокращения осадков в зимнее время (Elmendorf и др., 2012a, 2012b). По причине своей фенологии многие группы организмов, такие как бабочки, зависят от определенных (весенних) температур, которые пробуждают их к активности (Stefanescu и др., 2003 г.). Согласно прогнозам, под влиянием изменения климата ареалы 46 из 69 изученных европейских видов шмелей к 2050 г. сократятся (Potts и др., 2015 г.), в то время как многие наблюдаемые группы видов в Европе уже показывают сдвиги ареалов в направлении к полюсу (Mason и др., 2015 г.). При этом, результаты проведенного недавно мета-анализа позволяют предположить, что изменившееся под влиянием изменения климата межвидовое взаимодействие может быть серьезнее, чем прямые последствия изменения климата (Ockendon и др., 2014 г.).

59: Пробелы в данных по биоразнообразию

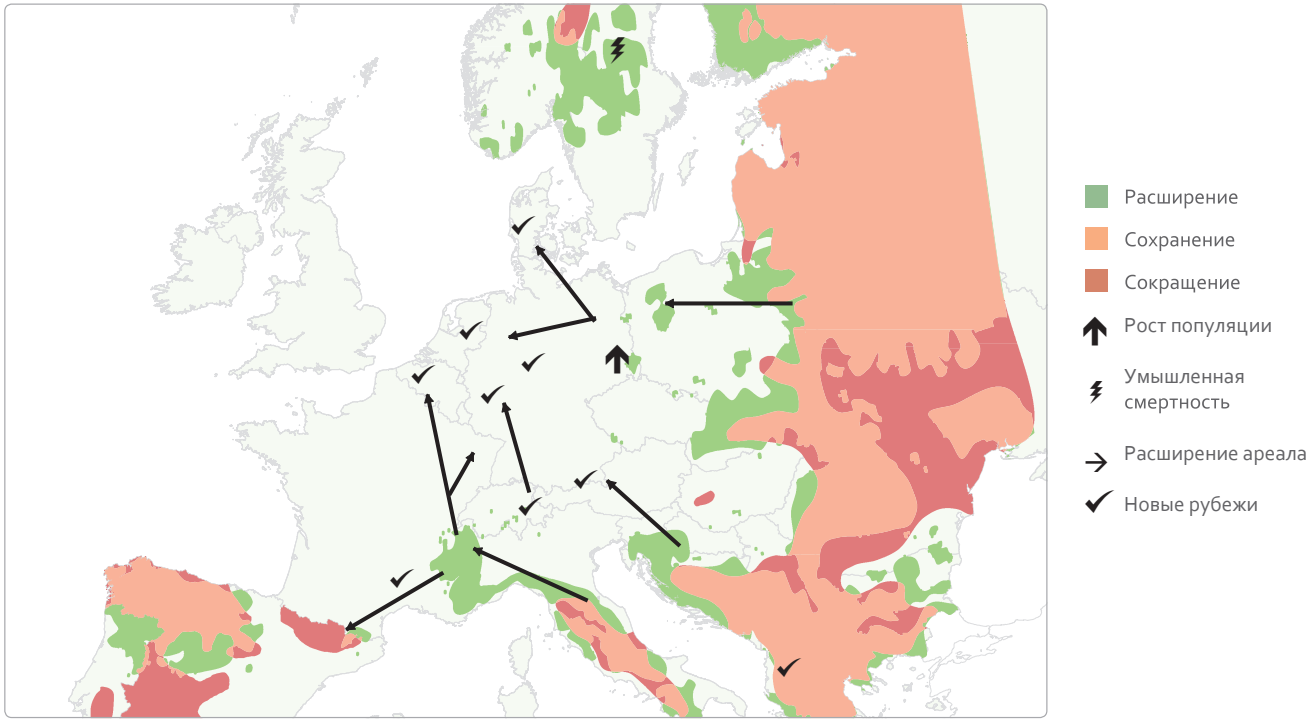
В определенных областях ощущается особенный недостаток данных по биоразнообразию. Например, оценки богатства видов в Ирано-анатолийских возвышенностях или в горах Центральной Азии, скорее всего, занижены (Ficetola и др., 2013 г.). Недостаточные данные имеются в отношении 23% видов, занесенных в Европейскую красную книгу (2 250 видов из 9 735 оцененных видов) (IUCN, 2015a), а 50% европейских китообразных и черепах еще не были оценены согласно Статье 17 Директивы ЕС о средах обитания. Кроме того, среди европейских морских видов в целом, имеется дефицит данных по 20% видов (Nieto и др., 2015 г.). По многим видам подробные данные об их распространенности и популяционным тенденциям крайне скудны. Неравномерное покрытие или наличие данных мониторинга приводит к пространственным отклонениям, особенно при отсутствии достаточных данных по Восточной и Юго-Восточной Европе, Кавказу и Центральной Азии. Отсутствие данных в отношении определенных периодов времени не позволяет выявлять и интерпретировать

изменения и тенденции по видам и популяциям, что чрезвычайно ограничивает знания о биоразнообразии, например, при оценке эффективности природоохранных мер. Значительные пробелы также существуют в отношении генетических данных (Geijzendorffer и др., 2015 г.), в том числе, по одомашненным животным (ФАО, 2013 г.). Причины пробелов в данных варьируются между областями и таксонами и могут быть следствием труднодоступности некоторых регионов, таких как Кавказ, отсутствия местных или региональных возможностей, или же таксономических неопределенностей (Bilz и др., 2011 г.). Следовательно, в будущем важно уделять особое внимание закрытию пробелов в данных по биоразнообразию и мониторингу по всему панъевропейскому региону.

60: Управление ресурсами дикой фауны

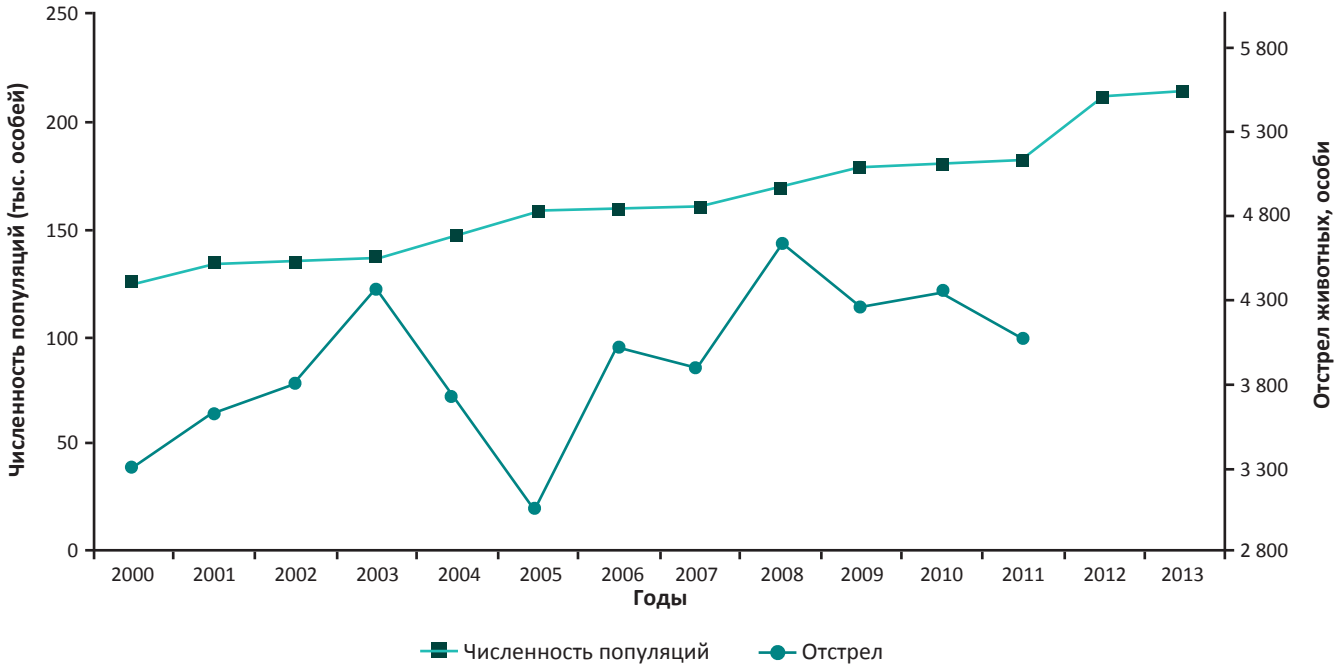
Управление ресурсами дикой фауны является особенно трудным в случае с крупными хищниками, поскольку они представляют особо почитаемый вид, пересекают границы в силу своего широкого ареала и вступают в конфликт с человеком. Тем не менее, имеются признаки стабилизации и даже роста популяций после десятилетий сокращения и даже исчезновения.

Рисунок-L2 20: Расширение, сохранение или сокращение популяции серого волка (Canis lupus) в континентальной Европе



Источник: Deinet и др., 2013 г.

Рисунок-L2 21: Численность диких популяций бурого медведя (Ursus arctos) в Российской Федерации и уровень отстрела, 2000-2013 гг.



Источник: WWF-Россия, 2014 г.

Серый волк (*Canis lupus*), к примеру, в настоящее время имеет преимущественно стабильные популяции и даже расширил свой ареал обитания, особенно в последние годы (Рисунок-L2 20), среди прочего, благодаря повысившемуся общественному одобрению (Deinet и др., 2013 г.). Расширение ареала наблюдалось в странах Центральной и Западной Европы в связи с естественной реколонизацией современных ландшафтов, на которых господствует человек, например, в Германии и Франции, в результате чего общая численность европейской популяции составляет более 10 000 особей. В целом, рост популяций наблюдается в большинстве стран (ЕС, 2012 г.).

Другим положительным примером является бурый медведь (*Ursus arctos*). На территории ЕС обитает 10 популяций с явным ростом численности шести из них по сравнению с оценкой 2005 г. (ЕС, 2012 г.). Популяции в Российской Федерации (Рисунок-L2 21) также показали рост за последние 13 лет (WWF-Россия, 2014 г.).

61: Политика ЕС в сфере биоразнообразия

Имея 18% наземной территории государств-участников ЕС, 20% лесов и 4% морских вод под охраной (ЕС, 2015b; ЕАОС, 2015h), ЕС выполнил целевую задачу Айти о включении не менее 17% наземных и внутренних вод в особо охраняемые территории к 2020 году (КБР, 2010 г.). Это было

установлено Директивами ЕС о сохранении птиц и местообитаний, составляющими основу политики ЕС в сфере охраны природы и биоразнообразия (Gantioler и др., 2010 г.; Gaston и др., 2008 г.). Директива ЕС о сохранении диких птиц (Директива Совета 2009/147/ЕС) была принята в 1979 г. и заложила основу и цели для сохранения диких птиц на всей территории ЕС (Donald и др., 2007 г.). В 1992 году она была дополнена Директивой о местообитаниях (Директива Совета 92/43/ЕЕС), которая направлена на сохранение всех видов и мест обитания, имеющих важность для Европы и не охваченных Директивой о сохранении диких птиц (Fock, 2011 г.; Graziano и др., 2009 г.). Вместе они представляют собой наиболее амбициозную и широкомасштабную инициативу, направленную на обеспечение сохранения биоразнообразия Европы посредством реализации проекта «Натура-2000» (Gantioler и др., 2010 г.).

Химические вещества и отходы

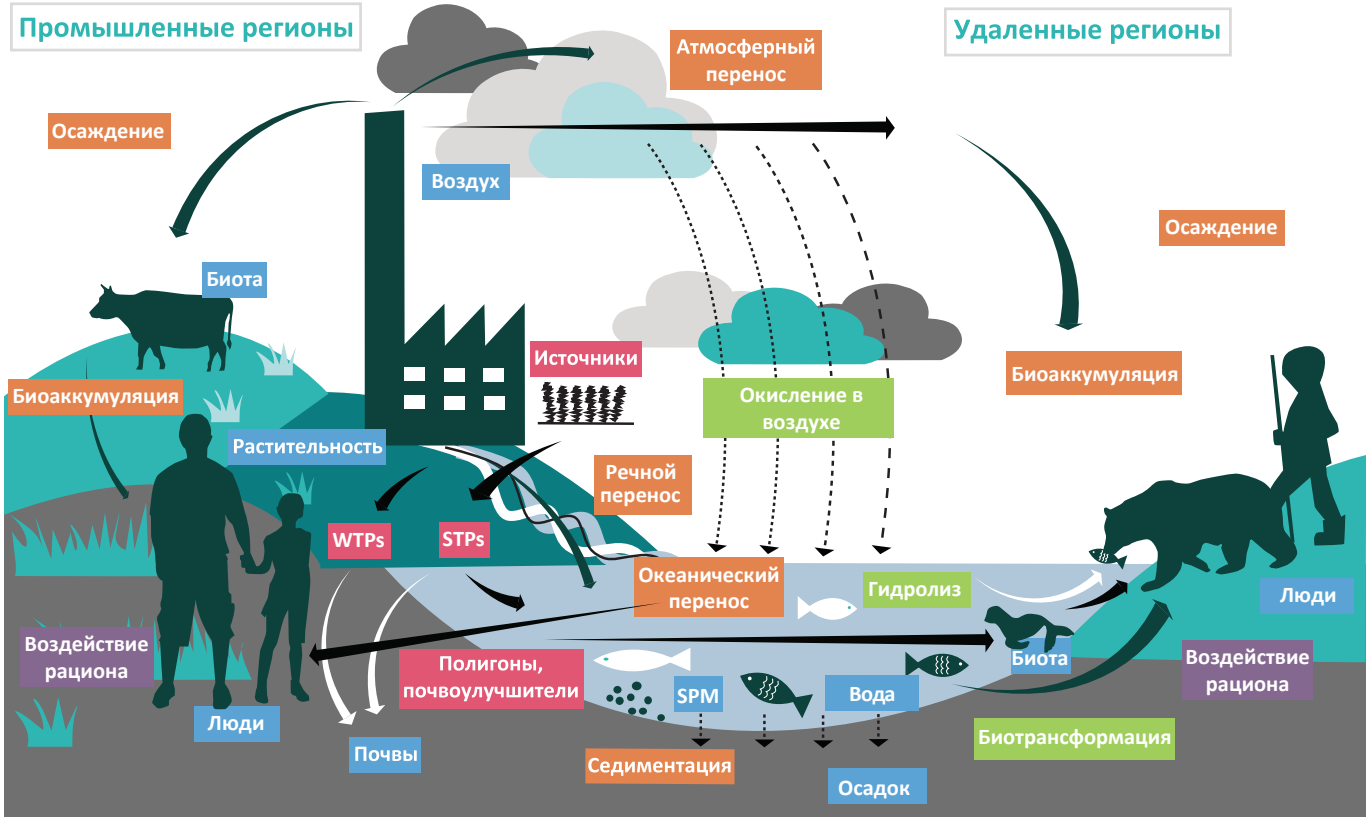
62: Загрязненные участки

Образование отходов и применение химических веществ в экономической деятельности являются основными причинами локального заражения почвы по всей Европе. Согласно оценкам, только в 39 странах, входящих в сеть EIONET (Европейская сеть информации и наблюдения за окружающей средой), 340 000 зараженных участков представляют потенциальный риск для людей, воды, экосистем или иных объектов воздействия (van Liedekerke и др., 2014 г.). Около 40% этих участков связаны с размещением и переработкой отходов (как законно, так и незаконно) (van Liedekerke и др., 2014 г.). Одной общей проблемой на свалках и в местах размещения отходов является выделение свалочного фильтрата с высокими уровнями тяжелых металлов и аммиака, но также и с другими компонентами. Особую обеспокоенность вызывает то, что многие участки, которые были использованы для свалки мусора в прошлых десятилетиях, еще предстоит обнаружить. В некоторых регионах все еще сохраняется незаконная свалка мусора. Внедрение современных методов утилизации отходов не только позволяет предотвратить неблагоприятное воздействие на окружающую среду и, как следствие, на здоровье человека, но также сокращает затратные корректирующие действия. Показательные примеры восстановительных мероприятий демонстрируют, насколько высокими могут быть затраты и многочисленными методы и техники, необходимые для успешного восстановления (JRC, 2015 г.).

63: Люди подвергаются воздействию химических веществ

Люди подвергаются воздействию химических веществ через воздух, питьевую воду, продукты питания и прямой контакт с продуктами, содержащими химические вещества (Рисунок-L2 22). Путь заражения начинается с источника, которым может быть точечный источник, такой как промышленные выбросы, или рассредоточенный источник, такой как сжигание в двигателях автомобилей или выбросы от товаров. После выброса химическое загрязнение передается через окружающую среду. Маршрут и конечный пункт заражения зависит как от характера источника, так и от свойств загрязняющего вещества. При выбросе в атмосферный воздух загрязняющие вещества могут переноситься на большие расстояния путем воздушного переноса и осаждаться на поверхности земли или водоемов. Загрязняющие вещества могут далее переноситься водой или выпадать в осадок, зачастую образуя взвешенные твердые частицы (SPM). Станции водоочистки (WTPs) или станции очистки сточных вод (STPs) удаляют некоторые загрязняющие вещества, но остальные продолжают свое движение с потоком воды. На протяжении переноса химические загрязняющие вещества могут расщепляться или трансформироваться, например, путем гидролиза. Загрязняющие вещества в воде и на земле поглощаются организмами и напрямую людьми. Некоторые химические вещества биоаккумулируются, т.е. их концентрация в теле или организме повышается за счет того, что потребляется больше, чем метаболизируется или выводится телом или организмом. Химическое загрязнение, содержащееся в воде, атмосферном воздухе, почве и растительности, поступает в пищевую цепь и вносит свой вклад в подверженность человека его воздействию. Люди также подвергаются

Рисунок-L2 22: Пути воздействия химических веществ на людей



Автор: Dr. Annika Jahnke, Центр им. Гельмгольца по исследованию окружающей среды-UFZ, Лейпциг, Германия

воздействию химических веществ в окружающей среде в помещении, в основном за счет товаров, содержащих и источающих химические вещества внутри помещения.

Стоки из станций очистки сточных вод стали значительными источниками химических веществ, высвобождаемых товарами, предметами личной гигиены и фармацевтическими препаратами в поверхностные воды во многих странах ЕС. Проведенное недавно исследование показывает, что стоки 36% от 75 обследованных станций очистки сточных вод по всей Европе имеют эстрогенную активность (Jarošová и др., 2014 г.), что указывает на то, что водоприемник несет риск нарушения работы эндокринной системы (более подробная информация содержится в разделе «Химическое загрязнение в регионе» ниже).

Тяжелые металлы в атмосферном воздухе: Уровни отложения (измерения в атмосферном воздухе и осадках) кадмия, свинца и ртути в регионе снизились в период между 1990-2011 годами, в среднем на 51%, 75% и 37%, соответственно (EMEP, 2013 г.). Наибольшее сокращение наблюдается в городских районах, расположенных неподалеку от антропогенных источников, характеризующихся быстрыми изменениями уровней выбросов. Сокращение отложений тяжелых металлов в Восточной Европе, Центральной Азии и на Кавказе в целом менее значительно.

CO_3 в атмосферном воздухе: В целом, за последние два десятилетия концентрации ПХБ в атмосферном воздухе северного полушария снизились (EMEP, 2014 г.; Schuster и др., 2010 г.). Концентрации диоксинов в воздухе значительно снизились в Западной, Центральной и Южной Европе, в то время как в Северной Европе и в отдельных районах Центральной и Восточной Европы, а также на Кавказе снижение менее значительно (EMEP, 2014 г.). Самое большое сокращение концентраций диоксинов в воздухе наблюдается в Нидерландах, Люксембурге и Бельгии (около 90%), а самое незначительное – в Азербайджане (9%), Турции (9%) и Кыргызстане (2%) (EMEP, 2014 г.).

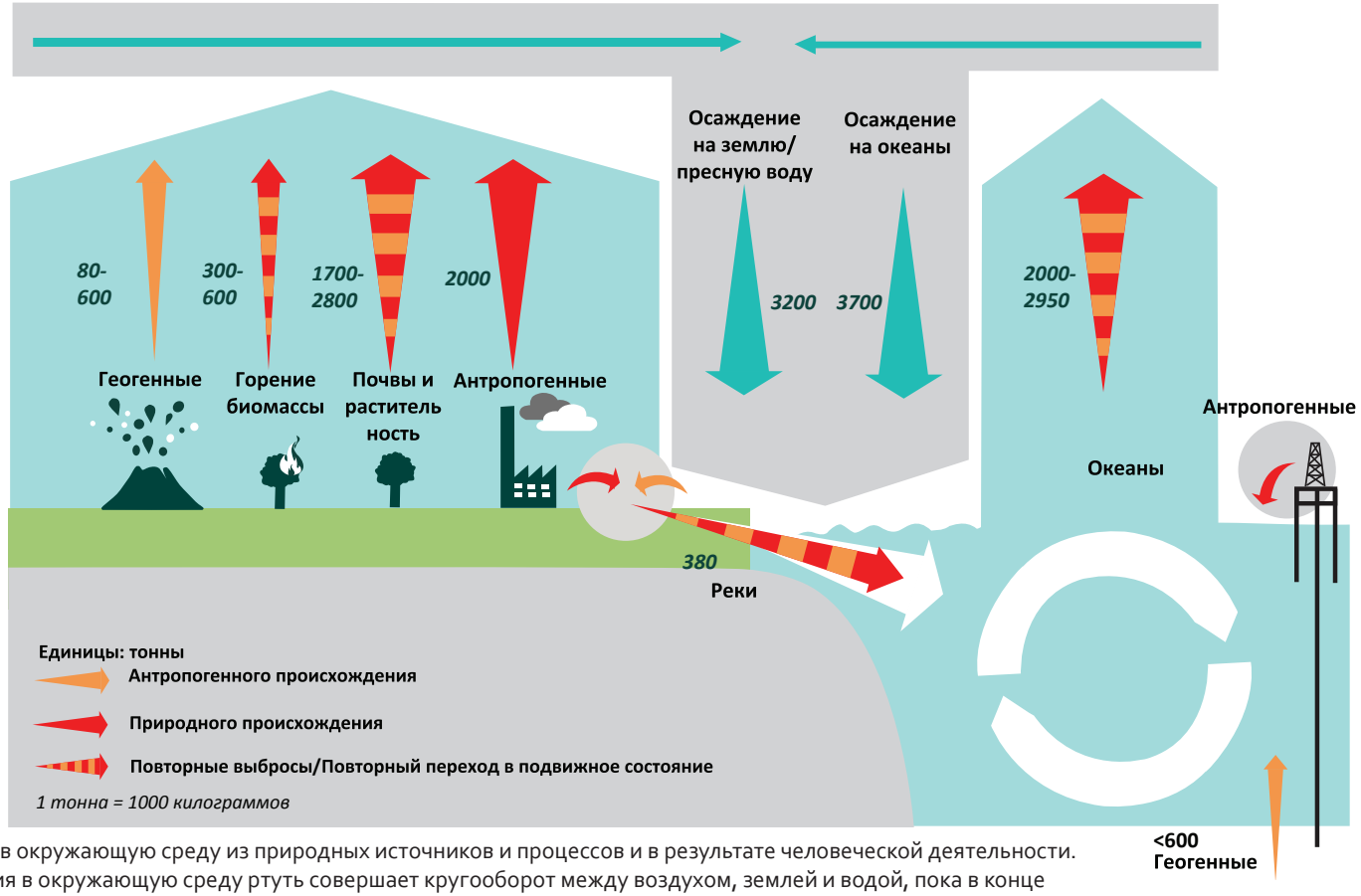
CO_3 и тяжелые металлы в отложениях и почве: Сокращающиеся со временем концентрации в отложениях, например, в Балтийском море, свидетельствуют о явном снижении уровней СОЗ в окружающей среде благодаря сокращению выбросов (Sobek и др., 2015 г.; Assefa и др., 2014 г.). При этом, точечные источники продолжают существовать по всему панъевропейскому региону и способствуют повышению уровней СОЗ в некоторых районах. Одним из примеров является русло системы рек Кура и Араз на Каспийском море, где концентрации ПХБ в береговых осадках составляют порядка одной миллиардной доли (ppb) (Aliyeva и др., 2013 г.), в то время как концентрации в береговых осадках на Балтийском море составляют приблизительно в 1 000 раз меньше (Sobek и др., 2015 г.).

CO_3 – хлорорганические пестициды (ОСР) в почве: В некоторых странах в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии существуют исторические места хранения с вышедшими из употребления пестицидами. Эти места хранения, как и использование хлорорганических пестицидов (ОСР) в прошлом, могут способствовать повышению уровней ОСР в почве. По сообщениям, концентрации загрязнения вблизи мест хранения выведенных из употребления пестицидов в Азербайджане в 250–1650 раз выше фонового содержания в почве (Aliyeva и др., 2013 г.). Концентрации ОСР также высоки на орошаемых землях в Азербайджане в сравнении, к примеру, с орошаемыми землями в Турции (Karadeniz и Yenisoy-Karakaş, 2015 г.) и Чешской Республике (Komprda и др., 2013 г.).

Эндокринные деструкторы: Существует около 800 видов химических веществ, способность которых вмешиваться в работу гормональных систем людей и животных и повышать заболеваемость многими эндокринными заболеваниями и нарушениями доказана или предполагается (ЮНЕП и ВОЗ, 2013 г.). Воздействие через потребительские товары и материалы в помещениях может быть значительным (Dodson и др., 2012 г.). Поэтому станции очистки сточных вод, где собираются бытовые сточные воды, могут являться источником эстрогенной активности для поверхностных вод по всей Европе (Jarosova и др., 2014 г.). Защита общества от эндокринных деструкторов – непростая задача, если учитывать, что последствия их воздействия могут проявляться не сразу, а через долгое время после воздействия. Есть примеры подтвержденной связи между химическими веществами и гормональными расстройствами, включая:

- отдаленную нейротоксичность с негативным воздействием на развитие мозга, связанную с воздействием ПХБ;
- синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), который встречается с чрезмерной частотой у людей, подвергавшихся повышенным концентрациям хлорорганических пестицидов (ЮНЕП и ВОЗ, 2013 г.); и

Рисунок-L2 23: Глобальной круговорот ртути



Ртуть попадает в окружающую среду из природных источников и процессов и в результате человеческой деятельности. После попадания в окружающую среду ртуть совершает кругооборот между воздухом, землей и водой, пока в конце концов не будет удалена из системы путем захоронения в глубоких океанических или озерных отложениях и удержания в стабильных минеральных соединениях. Метилртуть, наиболее токсичная и биоаккумулирующаяся форма ртути, которая представляет наибольшую опасность для здоровья людей и дикой природы, в основном формируется в водной среде посредством естественных микробных процессов.

Источник: ЮНЕП, 2013f

- позднее половое созревание у мальчиков в зараженном городе Чапаевске (Российская Федерация), связываемое с воздействием повышенных уровней диоксинов в препубертатном возрасте (Korrick и др., 2011 г.).

Полициклические ароматические углеводороды (**ПАУ**)**: Образование** ПАУ происходит при сжигании ископаемого топлива и отходов, а также при горении биомассы. Городской воздух загрязнен ПАУ, и ПАУ также высвобождаются в морскую среду при сжигании топлива, а также напрямую при разливах нефти.

Наноматериалы: Это группа веществ, концентрации которых в окружающей среде растут так же, как и беспокойство в отношении них. В то время как их производство и применение развиваются очень быстро, данных по оценке связанных рисков еще недостаточно для четкого определения систематизированных правил для регулирования их использования (SCENIHR, 2009 г.).

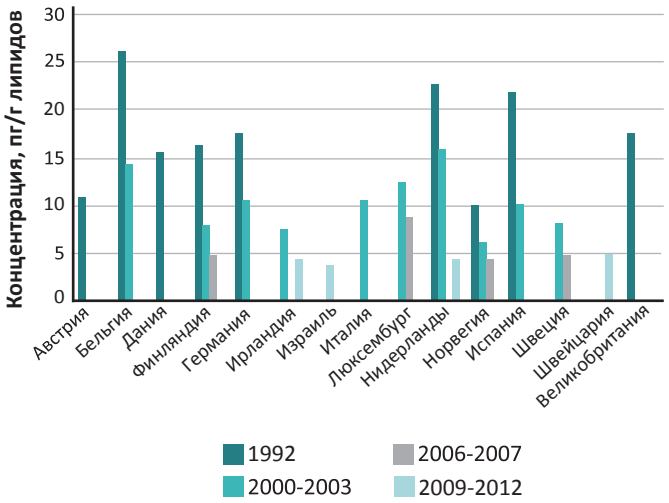
Тяжелые металлы: категория химических веществ, оказывающих серьезное влияние на здоровье. Тяжелые металлы, такие как свинец и ртуть, оказывают серьезное влияние на здоровье. **Свинец**, который биоаккумулируется, воздействует на многие системы организма и является особенно вредным для маленьких детей (ВОЗ, 2014b). В Казахстане бывший свинцовоплавильный завод загрязнял расположенный поблизости г. Шымкент, что привело к накоплению свинца в почве в очень высоких концентрациях. Зараженная территория охватывает порядка 50 квадратных километров, на которых стоят дома, несколько школ и детских садов. По оценкам, без малого 50% детей школьного возраста в Шымкенте имеют в крови концентрации свинца, превышающие рекомендованные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) уровни (ЮНЕП, 2013c).

Ртуть оказывает токсическое воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, представляя особую опасность для развития ребенка в *утробе и на ранних этапах жизни*. Люди в основном подвергаются воздействию ртути и ее соединений в не удовлетворяющих требованиям рабочих ситуациях, таких как мелкие горные разработки, однако, люди могут подвергаться и общему воздействию, например, через пищу, в результате ртутного загрязнения окружающей среды (ВОЗ, 2003 г.). Ртуть все еще добывается на руднике Хайдархан в Кыргызстане, который до недавнего времени был последним в мире рудником, добывающим ртуть на экспорт (ЮНЕП и ЮНИТАР, 2009 г.). Уровни выбросов ртути в регионе остаются значительными и имеют несколько разных источников (Рисунок-L2 23). Принятая не так давно Минаматская конвенция по ртути представляет собой глобальное обязательство об активизации усилий по сокращению негативного воздействия ртути на здоровье человека и окружающую среду (ЮНЕП, 2013d).

Асбест является минеральным волокном, с которым связывается возникновение некоторых профессиональных заболеваний и которое до сих пор используется в Центральной Азии, Центральной и Восточной Европе и на Кавказе (Banduch и Lissner, 2013 г.). Асбест производился в некоторых странах в Центральной и Восточной Европе и на Кавказе в период между 1990 и 2000 гг. (Banduch и Lissner, 2013 г.), при этом, Российская Федерация и Казахстан находились в шестерке крупнейших производителей. Хотя несколько из этих стран запретили использование асбеста, он все еще используется в качестве строительного материала в некоторых странах (Banduch и Lissner, 2013 г.; ЮНЕП, 2013c). Случаи профессиональных заболеваний, связанных с воздействием асбеста, регистрировались в Центральной и Восточной Европе и на Кавказе (Banduch и Lissner, 2013 г.). Асбест также все еще присутствует во многих зданиях, которые продолжают оказывать воздействие в ходе технического обслуживания, реконструкции и сноса зданий (Pira и др., 2009 г.).

65: Смешанные тенденции при мониторинге химических загрязнителей в окружающей среде

Рисунок-L2 24: Токсические эквивалентные концентрации диоксинов в грудном молоке по результатам исследований Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 1992-2012 гг.



Источник: ЮНЕП, 2015c

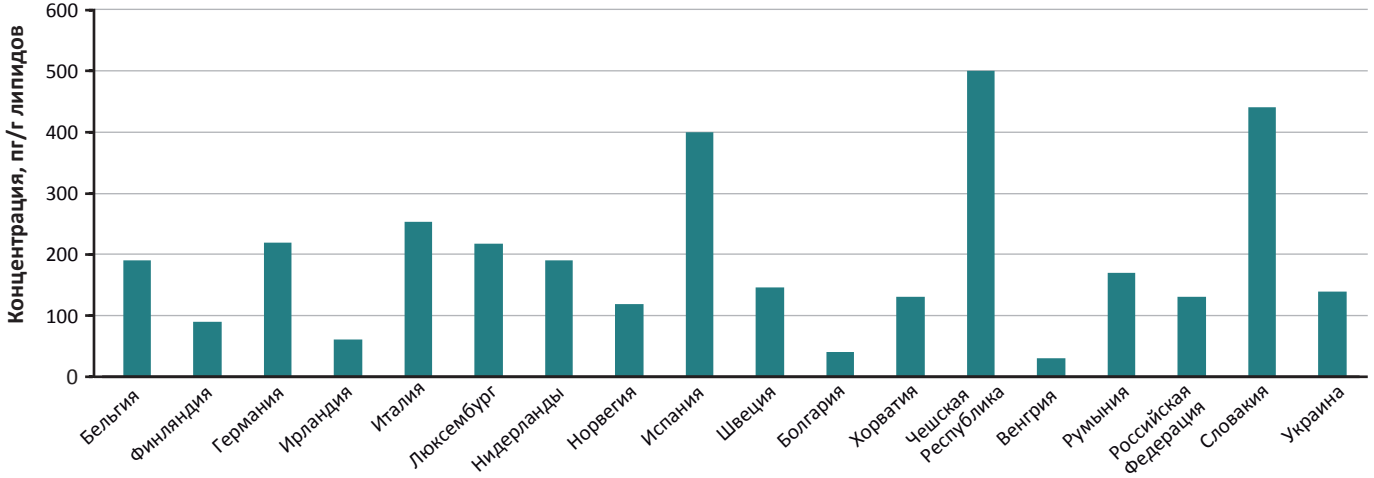
Концентрации СОЗ в материнском молоке считаются хорошим индикатором фактического бремени организма, и концентрации некоторых СОЗ в материнском молоке со временем снижаются. Хотя концентрации диоксинов также со временем снижаются во многих странах, по которым имеются данные (Рисунок-L2 24) (ЮНЕП, 2015c; RECETOX, 2014 г.), уровни диоксиноподобных полихлорированных бифенилов (ПХБ) и диоксинов в целом пока считаются небезопасными для здоровья людей (ЮНЕП и ВОЗ 2013), особенно потому, что переносимое суточное потребление грудного ребенка может быть превышено при грудном вскармливании. Также растет обеспокоенность в отношении потенциальных последствий воздействия СОЗ в пренатальный период, т.е. *в утробе* (ЮНЕП, 2013e).

Национальные программы мониторинга тенденций концентраций веществ в материнском молоке и сыворотке крови существуют только в Швеции и Германии. Анализы, проводимые в данных странах на концентрации загрязняющих веществ, в том числе ПХБ, диоксинов, хлорорганических пестицидов (ОСР) и фторсодержащих химических веществ, показывают тенденции к понижению (ЮНЕП, 2015c). Повторные обследования в восьми странах Центральной и Восточной Европы и Кавказа в период с 1992 по 2009 годы показывают, что концентрации ПХБ со временем уменьшаются (RECETOX, 2014 г.), при этом, самое значительное снижение показали страны, в которых ПХБ использовались в красках (RECETOX, 2014 г.), и уровни их концентраций снизились с прекращением их использования. На Рисунке-L2 25 показаны концентрации шести ПХБ-индикаторов в материнском молоке из 18 панъевропейских стран, которые были проанализированы в рамках обследований материнского молока, проведенных ВОЗ в период с 2000 по 2003 годы.

66: Твердые бытовые отходы

Твердые бытовые отходы (ТБО) в соответствии с Директивой ЕС об организации мусорных свалок являются «отходами домохозяйств, а также другими отходами, которые, в силу своей природы или состава, аналогичны отходам домохозяйств». Однако из-за различных методов управления отходами, существуют некоторые различия в том, как страны определяют ТБО, что представляет определенную проблему при оценке и координации транснациональных инициатив (EAOC и ЮНЕП/МАР, 2014 г.; EAOC, 2013h). ТБО представляет лишь часть от общего объема отходов и около одной четверти в странах ОЭСР (Wilson и др., 2015 г.), но страны с эффективными системами управления ТБО в целом показывают хорошие результаты общего управления отходами (EAOC, 2015a). Образование ТБО тесно связано с экономическим процветанием, но стабильное или частичное сокращение образования

Рисунок-L2 25: Концентрации шести ПХБ-индикаторов (сумма ПХБ 28, 52, 101, 138, 153 и 180) в материнском молоке, проанализированном в рамках обследований, проведенных ВОЗ, 2000–2003 гг.



Источник: Данные собраны по материалам RECETOX, 2014 г. и ЮНЕП, 2015c. Данные для стран Центральной и Восточной Европы и Кавказа взяты из графиков, содержащихся в докладе RECETOX

ТБО в Западной Европе демонстрирует некоторое нарушение связи между образованием отходов и экономическом ростом. С подачи ЕС отчетность его государств-членов и ряда других стран была гармонизирована, однако, статистические данные из Юго-Восточной и Восточной Европы, а также Кавказа и Центральной Азии требуют доработки (ЕАОС, 2015a; ЕЭК ООН, 2015a). Увеличение количества собранных бытовых отходов может отражать рост их образования, но также может быть связано с улучшением сбора ТБО, особенно в городских районах. Бытовые отходы, образующиеся в сельской местности, часто остаются неучтенными.

Несмотря на сохраняющиеся проблемы, под эгидой Рабочей группы ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды (РГМООС) предпринимаются многообещающие усилия, в результате которых были определены данные и информация, которые будут предоставляться в рамках панъевропейской Совместной системы экологической информации (SEIS). Через РГМООС страны Западной Европы, часть EIONET и страны из Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии согласовали 67 определенных наборов данных, которые должны быть предоставлены и сделаны доступными в режиме онлайн всеми странами в регионе в течение 2015 года (ЕЭК ООН, 2015b).

67: Полигоны ТБО

Организация санитарных свалок по самым современным технологиям требует дальнейшего развития по всей территории Центральной Азии, Восточной Европы и Кавказа. *В докладе «Глобальные перспективы управления отходами»* (Wilson и др., 2015 г.) только в Российской Федерации указано существование в 2010 году более 7 500 свалок отходов, четверть из которых составляли полигоны ТБО, семь

процентов – полигоны для захоронения промышленных отходов и 70% – несанкционированные свалки.

68: Переработка ТБО и производство энергии из отходов

Переработка отходов является обычной практикой в Западной Европе и находит все более широкое применение в Центральной Европе (Рисунок-L2 26). Уровни переработки отходов показывают значительные различия между странами данных субрегионов, поскольку в странах, применяющих более разнообразные инструменты политики, темпы

Рисунок-L2 26: Переработка твердых бытовых отходов, включая компостирование и анаэробное дигерирование, Западная, Центральная и Юго- Восточная Европа, 2004 и 2012 гг., в процентах

Показаны только страны с уровнем переработки свыше 10% в 2012 г.; доли переработки в других странах в 2012 г.: Румыния: 3%, Турция: 1%, Черногория: 1%

Источник: Данные Евростата, опубликованные в: T*he European environment – state and outlook 2015* (Окружающая среда Европы – состояние и перспективы, 2015 г.) (EAOC, 2015a); вместо данных за 2004 г., для Исландии показаны данные за 2003 г.; для Польши – данные за 2005 г.; для Хорватии – данные за 2007 г.

переработки ТБО выше (EAOC, 2013h). В ЕС повышение темпов переработки привело к стабильному сокращению темпов захоронения (процентного отношения всех отходов, отправляющихся на полигоны): средние темпы захоронения ТБО в ЕС в 2004 году составляли 47%, но в 2012 году – уже всего 32% (Евростат, 2015a). Средний темп переработки ТБО в ЕС, включая компостирование и анаэробное дигерирование, недавно превысил 40%, а всего лишь 10 лет назад составлял около 30% (Евростат, 2015a). Несмотря на данный прогресс, для достижения долгосрочной цели ЕС о создании многооборотной экономики потребуются масштабные изменения на уровне технологий, образа жизни и организации общества (EAOC, 2015a).

Восстановление ресурсов из ТБО не является ключевым приоритетом в странах Центральной Азии, Восточной Европы и Кавказа. Статистические данные по Казахстану показывают переработку ТБО на уровне 0,5%, однако, такая статистика отсутствует по большинству стран данных субрегионов. Из выводов *доклада «Глобальные перспективы управления отходами»* (Wilson и др., 2015 г.) можно предположить, что неофициальный сектор вносит значительный вклад в переработку отходов: ручной сбор из контейнеров является распространенным в странах Центральной Азии и нацелен, к примеру, на сбор стеклотары и пластиковых бутылок (ЮНЕП, 2013c).

Сортировка отходов в месте его сбора является критически важной для переработки, и даже в странах с высоким процентом переработки это налажено лучше для сухих утилизируемых отходов, чем для органических отходов. В последние годы пищевым отходам уделяется много внимания, однако, переработка органических отходов в целом составляет сферу, которая требует дальнейшего прогресса во всем регионе.

Отходы, которые не подвергаются ни переработке, ни захоронению, в основном используются для производства энергии. Большинство заводов в мире по производству энергии из отходов путем сжигания ТБО с получением энергии (электрической и тепловой) находятся в ЕС

(Wilson и др., 2015 г.), и около одной четверти ТБО в ЕС сжигается с получением энергии (Евростат, 2015a).

69: История успеха из Республики Молдова: сокращение загрязнения пестицидами и ПХБ

В сотрудничестве с иностранными донорами Республике Молдова удалось значительно сократить старые запасы пестицидов и ПХБ. В общем в 2007–2012 годах из страны было удалено и вывезено 2 276 тонн химических веществ, в том числе, 1 342 тонн пестицидов и 934 тонн старых конденсаторов, содержащих ПХБ, из энергетического сектора (ЕЭК ООН, 2014b). Т

70: Опасные отходы

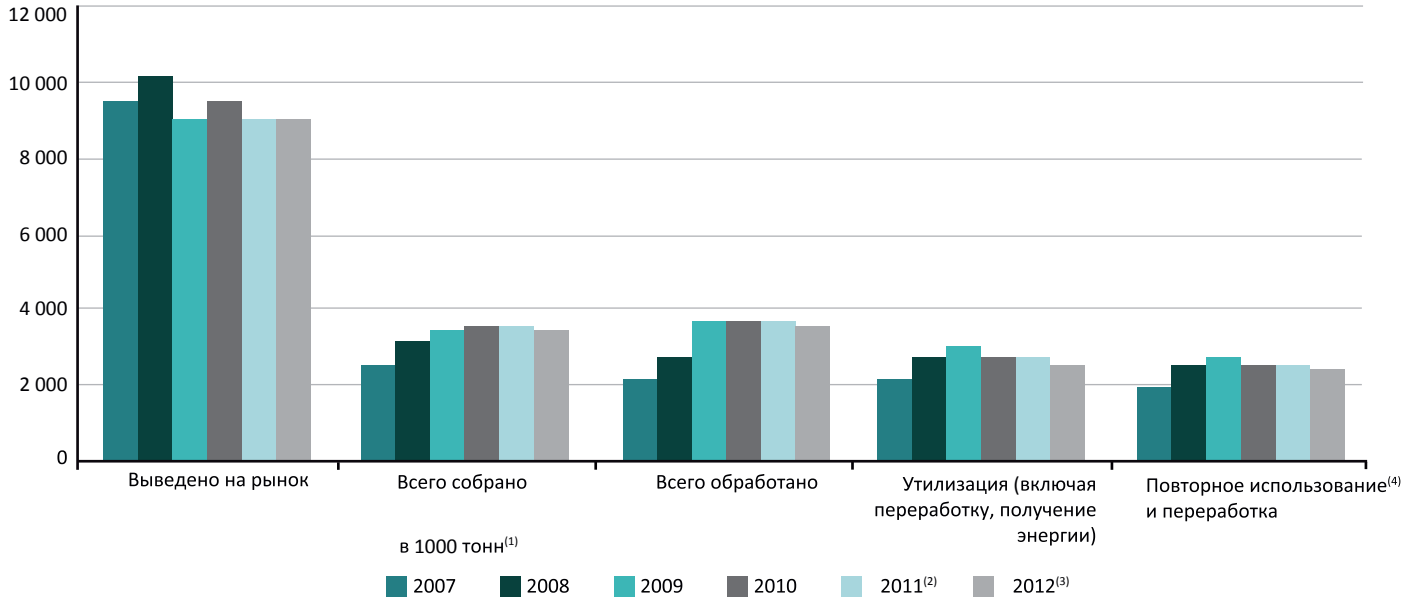
В соответствии с Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, опасные отходы определены как входящие в категории отходов, содержащих опасные вещества и обладающих опасными свойствами (Приложения I, II, III к Базельской конвенции) (Базельская конвенция, 1989 г.) (радиоактивные материалы к опасным отходам не относятся). Количество отходов обычно указывается в абсолютных величинах или в пересчете на душу населения. Другим способом оценки объемов образования отходов обществом является отходоемкость экономики, количество образованных отходов на единицу валового внутреннего продукта (ВВП). В данном регионе отходоемкость экономик показывает очень большие различия. Средний показатель ЕС за прошедшее десятилетие составил менее 10 тонн опасных веществ на каждый миллион долл. США от ВВП. Интенсивность образования опасных веществ в некоторых странах Центральной Азии намного выше – тысячи тонн на миллион долл. США от ВВП, в странах Кавказа – сотни тонн на миллион долл. США от ВВП, в основном благодаря интенсивной разработке месторождений полезных ископаемых (Евростат, 2015a; ЮНЕП, 2013c).

71: Сбор отходов электрического и электронного оборудования (ОЭЭО) в ЕС

На основании Директивы об ОЭЭО в ЕС были установлены минимальные планы по раздельному сбору ОЭЭО и их переработке, что способствовало реализации потенциала по управлению ОЭЭО в государствах-членах ЕС. Директивой об ОЭЭО от каждого отдельного государства-члена требовалось до 31 декабря 2015 года выполнить план по раздельному сбору из частных домохозяйств не менее 4 килограммов ОЭЭО в среднем на одного жителя в год. С 2016 года общая масса собранных ОЭЭО должна составлять не менее 45% от средней массы ЭЭО, выведенного на рынок за предыдущие три года, при этом, в 2019 году планы станут еще более амбициозными. Темпы сбора ОЭЭО в ЕС за последние годы выросли, хотя наблюдается некоторое замедление. В 2012 году в ЕС было собрано раздельно 3,5 млн. тонн (6,9 килограммов на человека) ОЭЭО (Евростат, 2015b), что значительно ниже уровня выведенного на рынок электрического и электронного оборудования (Рисунок-L2 27).

Собранные ОЭЭО в основном используются повторно (как цельный прибор либо в качестве деталей) и перерабатываются, а с 2010 года в большинстве государств-членов ЕС показатель повторного использования и переработки составляет свыше 80% (EAOC, 2013i). Ежегодно в ЕС со смешанными остаточными бытовыми отходами выбрасывается около 1–2 килограммов ОЭЭО на человека – в основном, это мелкое оборудование, при этом, между странами имеются значительные различия (Baldé и др., 2015 г.). Эти потоки ОЭЭО составляют до 8% от общего объема электронных отходов, образованных в ЕС (Baldé и др., 2015 г.). Пробелы в статистических данных по другим субрегионам делают проведение сравнительных оценок затруднительным (Baldé и др., 2015 г.), в то время как разный срок службы различных потребительских товаров усложняет задачу по отслеживанию уровней сбора товаров, становящихся отходами.

Рисунок-L2 27: Электрическое и электронное оборудование (ЭЭО), выведенное на рынок ЕС, и собранные и обработанные ОЭЭО, 2007–2012 гг.



(1) Включает оценки Евростата по недостающим данным по нескольким государствам-участникам ЕС
(2) Не включает данные по Хорватии по повторному использованию и переработке
(3) Включает данные по ЕС-28
(4) Как целый прибор или как детали

Источник: Евростат, 2015d

72: *Пагубные последствия, вызванные потоками электронных отходов в другие регионы*

Неофициальная переработка экспортированных ОЭЭО может приводить к воздействию опасных веществ. Китай, незаконно импортирующий около 8 млн. тонн ОЭЭО ежегодно (УНП ООН, 2013 г.), является крупным переработчиком европейских ОЭЭО (Geeraerts и др., 2015 г.), хотя введение Китаем «зеленого барьера» на ввоз в 2013 году может в будущем перенаправить эти потоки в Африку (Rucevska и др., 2015 г.).

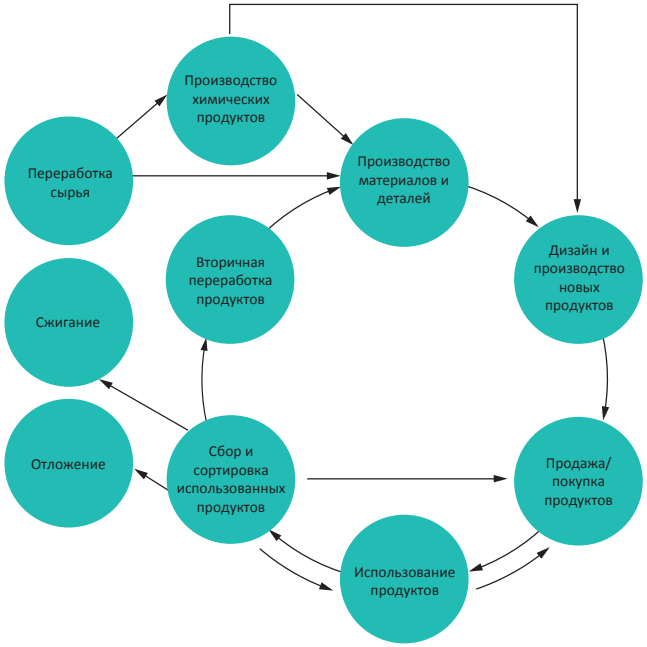
Простейшие методы, применяемые при неформальной переработке ОЭЭО, вызывают риски для окружающей среды и здоровья людей, и не только тех, кто вовлечен в процесс переработки напрямую, но также и других, поскольку загрязнение может проникать в пищевые продукты и системы водоснабжения. Воздух, почва и вода могут подвергаться воздействию множества различных загрязняющих веществ, зачастую биодоступных и биоаккумулирующихся (Sepúlveda и др., 2010 г.). Основными источниками загрязняющих веществ являются оригинальные детали электрического оборудования, химические вещества, применяемые в процессах переработки, или их жидкие отходы. Экологическая нагрузка, связанная с ОЭЭО, приводит к возникновению ряда высоких рисков для здоровья человека, включая рак легких и заражение крови, при этом, социально уязвимые

группы населения являются наиболее восприимчивыми к вредному воздействию (Geeraerts и др., 2015 г.; МОТ, 2014 г.). В качестве одного из примеров, 80% детей в Гуйю, китайском городе-свалке ОЭЭО, страдают заболеваниями органов дыхания и свинцовым отравлением (Sepúlveda и др., 2010 г.).

73: Жизненный цикл химических веществ, содержащихся в продуктах и товарах

Химические вещества используются в качестве сырья для производства материалов, для придания материалам и продукции определенных свойств и функциональных возможностей, а также в качестве технологических химикалий в процессе производства, с возможными выбросами на различных этапах жизненного цикла (Рисунок-L2 28). Помимо потоков, показанных на рисунке, химические вещества также используются при уходе за продуктами и товарами или для обеспечения их сохранности при транспортировке.

Рисунок-L2 28: Упрощенный жизненный цикл химических веществ, содержащихся в продуктах



Источник: ЮНЕП, 2015b

74: Директива ЕС по безопасности игрушек

Директива ЕС по безопасности игрушек (2009/48/ЕС) была принята с целью обеспечения защиты детей от механических, электрических и химических рисков, связанных с игрушками. В соответствии с последними поправками, внесенными в июле 2013 года, все игрушки, ввозимые на рынок ЕС, должны отвечать требованиям Директивы, предъявляемым к химическому составу игрушек. Они включают запрет на канцерогенные, мутагенные и репротоксичные (CMR) вещества и допустимые уровни миграции для ряда веществ, преимущественно металлов (KEMI, 2015 г.).

75: Токсичные игрушки

В рамках проведенного в 2012 году исследования были обследованы 569 единиц различной игрушечной продукции на рынках Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Российской Федерации и Украины. Около 30% проверенной продукции содержало по крайней мере один токсичный металл, 18% игрушек превышали нормативные ПДК Российской Федерации по содержанию свинца и 3% – по содержанию ртути. Концентрация свинца в одной из игрушек превышала допустимый в Российской Федерации уровень в 580 раз. Пять товаров с наивысшей концентрацией свинца включали пластиковую скакалку из Украины, игрушечный замок из Армении, юбку плюшевой игрушки из Кыргызстана, керамическую кружку из Беларуси и игрушечный автомобиль из Российской Федерации (ИПЕН и ГРИД-Арендал, 2013 г.).

76: Бизнес-обоснование необходимости расширения знаний о химических веществах в продуктах (ХвП) и циклах производства и сбыта

Компании могут получить прямую выгоду от расширения своих знаний о химикатах, содержащихся в их продукции и используемых в циклах ее производства и сбыта:

- использование информационных систем о ХвП дает возможность компаниям и стимулирует их и целые секторы товаров к использованию преимуществ от обеспечения безопасности продукции до ведущих инноваций в производстве;
- большинство секторов товаров не имеют действующих информационных систем, обеспечивающих осуществление надежного обмена информацией о химическом составе, которая требуется для соблюдения нормативных и потребительских требований;
- бренды и реализаторы, реагирующие только по принуждению в случае кризиса или требования регулирующих органов, несут скрытые обязательства по проблемным химическим веществам в составе своей продукции. В прошлом такие обязательства выливались в расходы, достигающие десятков и сотен миллионов долларов США, подрывали репутацию брендов и приводили к потере доли рынка и стоимости; и
- от правительств и потребителей до реализаторов и брендов, доступ к информации и осведомленность о химическом составе товаров побуждают компании и потребителей отдавать предпочтение изначально более безопасным вариантам, делая именно тот выбор, который способствует достижению целей Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (SAICM).

Источник: Бизнес-обоснование знаний о химических веществах в продуктах и циклах производства и сбыта (МПРИХВ, 2014 г.).

77: Пищевые отходы в политических программах

Видео: «След от пищевых потерь», ФАО

https://www.youtube.com/watch?v=IoCVrkcaH6Q

Видео «След от пищевых потерь 2», ФАО

https://www.youtube.com/watch?v=Md3ddmtja6s

Негативные последствия потери пищевых продуктов многочисленны и включают увеличение выбросов парниковых газов, а также повышенное использование земельных и водных ресурсов и химикатов, таких как удобрения и пестициды. В глобальном масштабе ежегодные потери пищевых продуктов оставляют водный след посредством использования поверхностных и грунтовых вод в размере 250 кубических километров, грубо говоря, в три раза больше, чем объем Женевского озера (ФАО, 2013b; ФАО, 2013c).

Совместно с другими партнерами ФАО учредила новаторскую глобальную инициативу по сокращению продовольственных потерь и пищевых отходов (*SAVE FOOD*). Помимо этого, пищевые отходы были основной тематикой *Европейской недели по сокращению отходов* в 2014 году, в результате которой были проведены несколько тысяч мероприятий более чем в 30 городах и был разработан ряд инструментов для различных заинтересованных сторон (EWWR, 2014 г.). В 2016 году Франция первой в мире приняла закон, обязывающий большие супермаркеты принимать меры по перераспределению неиспользованных пищевых продуктов, стимулируя передачу нереализованных продуктов питания благотворительным организациям.

В последние годы резко возросло количество инициатив в сфере решения проблемы пищевых потерь. Уровень информированности о масштабах проблемы высок, и вынесение данной проблемы на обсуждение и ее освещение в рамках агитационных мероприятий и кампаний, *включая общеобразовательные визуализации,* может способствовать привлечению еще большего внимания. В то время как уровень взаимодействия является положительным, для решения проблемы пищевых потерь в рамках комплексных подходов к более устойчивым продовольственным системам необходимо улучшение координации мероприятий и более детальное изучение взаимосвязи влияющих факторов. Упрощенные подходы или широко освещаемые инициативы могут привлечь различные группы, но они все же должны дополняться комплексной оценкой. В настоящее время распространенным подходом в странах с высоким уровнем дохода является привязка бытовых отходов к низкой информированности как следствие общего изобилия. В то время как это может быть одним из факторов, он не может служить полным объяснением: покупка продуктов питания раз в неделю и принятие того, что какая-то часть будет выброшена, может быть экономически рациональным решением по сравнению с частыми походами за покупками в небольших количествах (Koester, 2012 г.).

Отвечая на проблему пищевых отходов, необходимо выйти за рамки вопроса о количестве, которому сейчас уделяется основное внимание. Воздействие на окружающую среду отходов различных пищевых продуктов значительно варьируется (ФАО, 2013b) в связи с такими факторами, как использованные удобрения и пестициды, орошение и обработка. Кроме того, воздействие также варьируется на протяжении цепочки поставки, как в экономическом, так и в экологическом плане. Картофель в магазине, к примеру, отличается от того же картофеля на ферме, поскольку на его пути по цепи поставки на него влияют различные факторы (Koester и др., 2013 г.). Сокращение отходов необходимо балансировать с другими приоритетами, и в этой связи экономическая оценка, проведенная ФАО (2014b), показала, что пищевая безотходность не является социально оптимальной с экономической точки зрения. При условии соблюдения экологических критериев негативные компромиссы могут перевесить выгоды, если для сокращения убытков потребуется создание инфраструктуры с высокими энергозатратами (ФАО, 2014b).

Тесная связь между продуктами питания и здоровьем населения также требует пристального внимания; обнаружение высоких уровней диоксинов в куриных яйцах и «серые» рынки, сохраняющие устаревшее мясо в системе поставки продуктов питания после того, как оно стало опасным для здоровья населения – вот два примера нарушения системы поставки продуктов питания, требующего срочных ответных действий помимо предотвращения образования пищевых отходов.

78: Успехи на пути к рациональному управлению отходами в Восточной Европе, Центральной Азии и на Кавказе

Казахстан, имеющий самый высокий доход на человека в Центральной Азии, демонстрирует явные успехи на пути к рациональному управлению отходами (организация санитарных свалок и сжигание отходов с производством энергии). В Кыргызстане и Узбекистане также наблюдались многообещающие тенденции (ЮНЕП, 2013c).

В Восточной Европе и на Кавказе пример Грузии, в которой было разработано комплексное законодательство и стратегии по управлению отходами в период между 2012 и 2014 годами в рамках параллельного проекта ЕС «Укрепление потенциала Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов в области развития и совершенствования системы управления отходами в Грузии», иллюстрирует ценность международного сотрудничества и обмена практическими навыками и наработками.

79: К устойчивому потреблению и производству

Эко-инновации, направленные на достижение значительных и наглядных успехов на пути к достижению цели обеспечения устойчивого развития, применяются все чаще по всей цепочке создания стоимости (Рисунок-L2 29). Эко-инновации включают

Рисунок-L2 29: От линейной к многооборотной экономике и устойчивому производству и потреблению

технологические, социальные и организационные инновации (ЕАОС, 2016 г.). Устранение связи как между использованием ресурсов, так и негативным воздействием на окружающую среду и экономическим процветанием остается главной проблемой для региона с его высокой зависимостью от ресурсов. Наряду с переходом на материалы, полученные из биологического сырья, а также на возобновляемые ресурсы, ключевая стратегия заключается в обеспечении циркулярности потоков материалов (более подробно о многооборотной экономике изложено в настоящем разделе доклада). Инструменты, применяемые для оценки устойчивости, включают экологический рюкзак, оценку жизненного цикла, экологическое воздействие продукции и экологическое воздействие организаций, при этом, два последних инструмента рекомендованы Европейской комиссией (ЕК, 2013g). При оценке жизненного цикла также крайне важно оценивать и учитывать компромиссы и потенциальные риски новых моделей потребления и производства. Переход на последовательное и многооборотное использование материалов, в том числе химических веществ, повышает производительность ресурсов, но также может привести к неблагоприятной концентрации и аккумуляции веществ в продуктах, товарах и объектах окружающей природной среды, и поэтому требует разработки специальных стратегий управления рисками (Bilitewski и др., 2013 г., 2012 г.). При развитии биоэкономики в составе инклюзивной зеленой экономики продукция, основанная на биологических материалах, и энергия, полученная из органических отходов и остатков, могут помочь в устранении конкурирующих требований, предъявляемых к пищевому и непищевому применению биомассы.

80: Многооборотная экономика

Традиционная линейная модель производства, основанная на схеме «бери, делай и утилизируй», не направлена на удовлетворение потребности в более устойчивом использовании природных ресурсов. Более чем для половины компаний в ЕС материальные затраты составляют не менее 30% от их общих затрат, а зависимость от

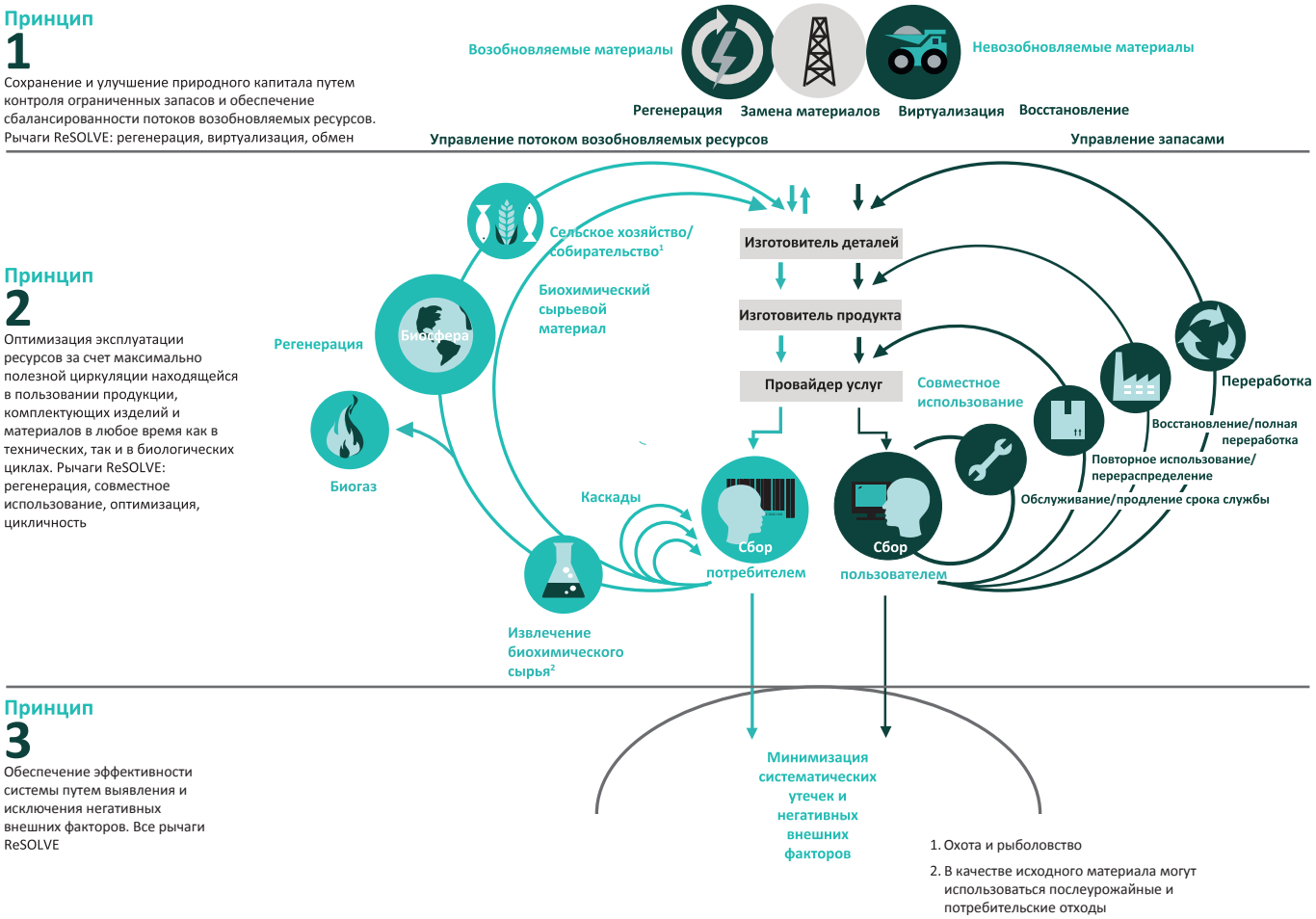
Видео «Переосмысление прогресса: многооборотная экономика»

https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHmI

импортируемых ресурсов вызывает растущую обеспокоенность во всем ЕС (ЕК, 2015e). Переход на многооборотную экономику (Рисунок-L2 30), основанную на многооборотном использовании ресурсов в цепочках создания стоимости, снижении материалоемкости и переходе на возобновляемые ресурсы видится как путь к обеспечению конкурентного преимущества для панъевропейского региона и решению глобальной задачи более эффективного использования ресурсов (ЕК, 2015e; Фонд Эллен МакАртур и др., 2015 г.; Wijkman и Skanberg, 2015 г.). Ключевые элементы многооборотной экономики включают схемы полной переработки и продления жизненного цикла товаров, такие как повторное использование и восстановление. Полная переработка заключается в соединении использованных деталей в промышленных масштабах и поставке продукции и товаров в полностью восстановленном состоянии. В некоторых секторах, характеризующихся наличием снятых с производства товаров с высокой стоимостью, потенциальные выгоды от полного восстановления могут быть еще больше, чем просто от переработки использованных

Рисунок-L2 30: Диаграмма системы многооборотной экономики

Схематичное представление многооборотной экономики



Источник: Фонд Эллен МакАртур, 2015 г.

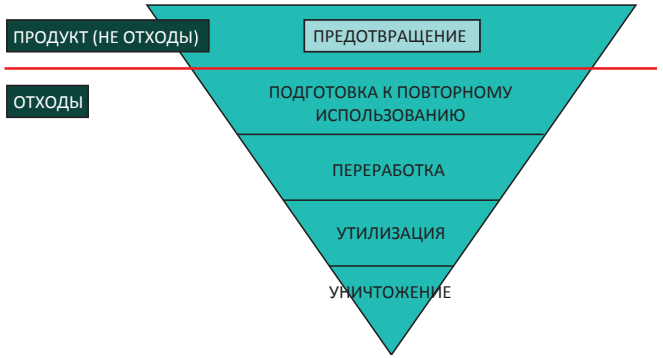
материалов. Переработка является ключевым элементом, невзирая на потенциальные проблемы, которые, например, могут быть вызваны растущей сложностью товаров (ЮНЕП, 2013e). Подход, учитывающий жизненный цикл изделий, требует рассмотрения вопросов оптимизации ресурсов на всех этапах цепочки создания стоимости и способствует повышению роли этапа проектирования.

Одно из главных преимуществ многооборотной экономики заключается в возможности значительной экономии энергии и материалов с одновременным сохранением или даже прибавлением стоимости продукции. Это подчеркивает важность интернализации экологических издержек. В случаях, когда это экономически целесообразно, к примеру, в ответ на колебания цен на сырьевые материалы, подход, использующий принципы многооборотной экономики, уже включен в стратегии компаний (ЕК, 2015e). Переход к многооборотным моделям в масштабах экономической системы потребует значительных затрат, включая инвестиции в научные исследования и разработки и создание необходимой инфраструктуры, но в целом к 2030 году может привести к конечным выгодам стоимостью до 1,8 трлн. евро – в два раза больше, чем может обеспечить существующая модель развития (Фонд Эллен МакАртур и др., 2015 г.). Только в ЕС развивающаяся многооборотная экономика обладает потенциалом создания 1,2–3 млн. новых рабочих мест (WRAP, 2015 г.). Реализация выгод от многооборотной экономики зависит от того, как хорошо и скоро могут быть развиты необходимые навыки и знания (EAOC, 2016 г.).

81: Иерархия управления отходами

Иерархия управления отходами, или градация отходов, указывает на порядок приоритетности вариантов управления отходами. Концепция нередко изображается в виде перевернутой пирамиды, на самом верху которой находится наиболее предпочтительный вариант. Существуют различные версии иерархии управления отходами в зависимости от региона, страны или контекста. При этом, общим для всех них элементом, находящимся на самом верху иерархической

Рисунок-L2 31: Иерархия управления отходами согласно Рамочной директиве ЕС об отходах



Источник: ЕК, 2015a

структуры в качестве главного приоритета, является предотвращение образования отходов. В самом низу иерархии, указывая на наименьшую предпочтительность, находится уничтожение отходов, которые не могут быть предотвращены или валоризованы – захоронение или сжигание без извлечения энергии.

Признание иерархии управления отходами (предотвращение, минимизация, повторное использование, переработка, прочие виды утилизации, включая получение энергии за счет утилизации отходов, и окончательное уничтожение) является руководящим принципом стратегических рамок для осуществления Базельской конвенции (Базельская конвенция, 2011 г.) в целях стимулирования применения методов обращения с отходами, обеспечивающих наиболее благоприятный для окружающей среды общий результат с учетом введения в действие подхода, который акцентирует внимание на жизненном цикле продукции и материалов в целом.

Иерархия управления отходами является краеугольным камнем Директивы ЕС об отходах (Директива 2008/98/EC) (ЕК, 2015f).

Пятиступенчатая иерархия, определенная в ней, имеет следующий нисходящий порядок: предотвращение образования отходов, подготовка к повторному использованию, переработка, прочие виды утилизации (напр., получение энергии за счет утилизации отходов) и уничтожение (Рисунок-L2 31).

На примере можно наглядно продемонстрировать некоторые аспекты проблемы управления сложными потоками отходов. Директивой ЕС об отходах предусмотрена возможность управления любыми рисками, связанными с отходами, чтобы их можно было перевести на более высокую ступень в иерархии и трансформировать в товарный продукт. При этом, процесс прекращения состояния отходов в разных странах ЕС трактуется по-разному. К примеру, в Великобритании отходы могут быть преобразованы в законный товарный продукт; во Франции отходы, единожды поступившие в установку по обработке отходов, после выхода из нее любыми частями или иными потоками все равно будут по закону считаться отходами; чтобы получить официальное признание прекращения состояния отходов в отношении конкретного потока утилизированных отходов, оператор должен доказать, что связанные риски могут контролироваться и не превышают риски, которые могут быть вызваны использованием не бывшего в употреблении (оригинального) продукта или вещества; а в Норвегии отходы могут стать товарным продуктом только в том случае, если они были полностью нейтрализованы путем удаления всех потенциальных загрязняющих веществ, даже если они не являются мигрирующими. В результате этого, определенные отходы могут быть переработаны в товарные продукты только в некоторых странах ЕС, что является препятствием на пути внедрения многооборотной экономики и негативным стимулом для компаний в разработке и внедрении новых методов управления рисками, связанными с управлением отходами. Пакет ЕС о многооборотной экономике, принятый Европейской комиссией в декабре 2015 года, призван решить данную проблему и адаптировать соответствующую законодательную базу (ЕК, 2016a).

82: Промышленный симбиоз

Одним из наиболее мощных инструментов повышения эффективности ресурсов является промышленный симбиоз, обеспечивающий сотрудничество и синергию двух и более отраслей промышленности, участвующих в общей валоризации ресурсов, таких как материалы, энергия, водные ресурсы, активы, специальные знания, логистика, избыточные производственные мощности и т.п. Такие сети не обязательно должны ограничиваться промышленными партнерами, в них зачастую имеются непромышленные участники, такие как муниципалитеты. Поскольку пространственная близость партнеров является более предпочтительной, промышленный симбиоз, как правило, реализуется в местных масштабах, например, в рамках индустриальных парков, однако, в сети могут также входить участники, находящиеся в различных географических расположениях.

Наиболее распространенным является случай, когда поток материалов, рассматриваемый одной экономической единицей как отходы, получает добавленную стоимость в руках другой экономической единицы, становясь ценным ресурсом для нее. Совместное использование специального оборудования или общего объединенного фонда ресурсов является другим примером симбиотического сотрудничества. Наиболее хорошо известным случаем сетевого взаимодействия с оптимизированным обменом материалами и энергией между разнородными отраслями промышленности остается симбиоз «*Kalundborg*» (Дания), ставший пионером промышленного симбиоза во второй половине прошлого столетия.

За прошедшее десятилетие промышленный симбиоз стал одним из первоочередных стратегических политических инструментов в контексте зеленой экономики. Лежащая в основе флагманской инициативы ЕС по ресурсосбережению «Дорожная карта обеспечения ресурсосбережения в Европе» (ЕК, 2011b) рекомендует использовать выгоды от ресурсосбережения через промышленный симбиоз в

качестве приоритетной задачи для государств-участников ЕС. В русле данной рекомендации, в порядке признания высокого потенциала промышленного симбиоза в обеспечении многооборотной экономики, он включен в Пакет ЕС о многооборотной экономике, принятый в декабре 2015 года, как одно из ключевых направлений (ЕК, 2016a). Европейская ассоциация промышленного симбиоза «*EUR-ISA*» ставит своей целью соединение сетей промышленного симбиоза в государствах-участниках ЕС. На Саммите G7, проведенном в июне 2015 года под председательством Германии, было принято обязательство о создании Альянса G7 по вопросам ресурсосбережения с целью обмена знаниями и создания сетей, а также укрепления новаторской роли стран G7 в области ресурсосбережения в качестве сигнала для других стран, при этом, промышленный симбиоз был специально включен в календарь событий альянса уже на 2015 год (Федеральное правительство Германии, 2015 г.).

83: Экодизайн и ключевая роль этапа проектирования

Выбор материалов, дизайн и способ производства определяют экологические характеристики и долговечность продукции. На пригодность продукции к переработке и ремонту, а также на возможность повторного использования деталей, например, при полной переработке, сильно влияют присутствие и сложность веществ и композиций, а также сборка деталей. Следовательно, этап проектирования играет одну из центральных ролей в многооборотной экономике. Расширенная ответственность производителей (РОП), в соответствии с которой ответственность производителя распространяется на этапы сбора, переработки и окончательного уничтожения отходов, представляет собой один из элементов, обеспечивающих более внимательное отношение компаний к экологическим характеристикам своей продукции, которые они будут иметь в конце срока жизни (EoL), уже на этапе проектирования. Одним из примеров внедрения РОП являются схемы утилизации и переработки отходов в виде заводской упаковки. Применительно к электрическому и электронному оборудованию (ЭЭО) РОП реализуется на территории ЕС посредством Директивы об ОЭЭО. Кроме этого, значительное влияние на ЭЭО оказывает Директива об ограничении использования опасных веществ (RoHS), поскольку она ограничивает применение определенных опасных веществ, таких как свинец, кадмий, ртуть, хром, полибромированных бифенилов и прочих опасных соединений, в электрическом и электронном оборудовании.

Признание ключевой роли этапа проектирования также отражено в мероприятиях по экопроектированию, включенных в новый пакет Европейской комиссии о многооборотной экономике (ЕК, 2016a). В настоящее время экодизайн в нормативно-правовых актах ЕС жестко привязан к энергоэффективности, так как Директива об экодизайне (Директива 2009/125/ЕС) ссылается на энергопотребляющие и энергосвязанные изделия, реализуемые на территории государств-участников. Энергетическая маркировка и эко-маркировка являются элементами, способствующими принятию принципов экодизайна.

84: Программа ответственного отношения к окружающей среде

С момента своего запуска в Канаде в 1985 году Программа ответственного отношения к окружающей среде стала ключевой инициативой в химической промышленности, направленной на улучшение здоровья, безопасности людей и экологических характеристик продукции. В настоящее время Программа ответственного отношения к окружающей среде внедрена в 60 других странах, а участниками Программы выступают национальные ассоциации химических предприятий. Химические предприятия, принимающие участие в Программе ответственного отношения к окружающей среде, вместе отвечают более чем за 70% всего мирового производства химической продукции (ICCA, 2015 г.). В этом выражается приверженность химической промышленности делу обеспечения устойчивого развития путем разработки инновационных технологий и иных решений социальных проблем, а также улучшения экологических характеристик, здоровья и безопасности и расширения экономических возможностей (ICCA, 2012b).

Глобальная хартия ответственного подхода и Глобальная стратегия в отношении товаров являются примерами добровольных программ в масштабе промышленности, которые направлены на обеспечение безопасного управления химическими веществами при помощи обмена передовым опытом как внутри отрасли, так и между государственными и межгосударственными учреждениями. Программа ответственного отношения к окружающей среде имеет в открытом доступе *интернет-портал по химической безопасности с подробной информацией о продукции*. Программа также наращивает потенциал для помощи малым и средним предприятиям (МСП) и новым производителям химической продукции, чтобы они могли оправдывать постоянно повышающиеся ожидания заинтересованных сторон, и поддерживает исследования в области рисков для здоровья и окружающей среды (ICCA, 2012a). Один из показателей эффективности, разработанных в рамках Программы, измеряет потери рабочего времени по причине производственных травм; он показывает сокращение потерь рабочего времени по европейским ассоциациям-участницам Программы (Рисунок-L2 32).

Рисунок-L2 32: Травматизм с временной потерей трудоспособности (LTIR) работников химических компаний, европейские страны.

LTIR регистрируется как количество случаев травматизма с потерей трудоспособности на один или несколько дней на миллион отработанных часов

Источник: CEFIC, 2015 г.

85: Цель обеспечения рационального регулирования химических веществ к 2020 году

Усилия по достижению цели обеспечения рационального регулирования химических веществ к 2020 году, согласованной на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 году (ООН, 2002a) нашли свое отражение в *Стратегическом подходе к международному регулированию химических веществ* (ЮНЕП и ВОЗ, 2006 г.), основанном на добровольном соглашении между странами и другими заинтересованными сторонами. Помимо этого, существует ряд многосторонних природоохранных соглашений в области регулирования химических веществ и отходов, в том числе, Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (СОЗ) (ЮНЕП, 2001 г.), Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базельская конвенция, 1989 г.), Роттердамская конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле (ЮНЕП и ФАО, 1998 г.), а также подписанная недавно Минаматская конвенция по ртути (ЮНЕП, 2013d).

86: Правила ЕС по химическим веществам «REACH»

Правила о регистрации, оценке, разрешению и ограничению оборота химических веществ (REACH, *Директива ЕК 1907/2006*), регулирующие обращение с химическими веществами в ЕС, направлено на защиту здоровья людей и окружающей среды путем усовершенствованного и более раннего выявления проблематичных химических веществ (ЕС, 2015 г.). Это достигается с помощью четырех процессов: регистрации, оценки, разрешения и ограничения оборота химических веществ. Регламент «REACH» также нацелен на улучшение инноваций и конкурентоспособности химической промышленности ЕС. Правила «REACH» вступили в силу в 2007 году и со временем пополнились новыми положениями.

Правила «REACH» возлагают ответственность по управлению рисками, связанными с химическими веществами, а также по предоставлению сведений о безопасности химических веществ на самих производителей. Производители и импортеры обязаны собирать информацию о свойствах своих химических веществ, которая позволит обращаться с ними безопасным образом, а также регистрировать всю такую информацию в центральной базе данных Европейского химического агентства (*ECHA*) В Хельсинки. Данное агентство является центральной базой системы «REACH»: осуществляет управление базами данных, необходимыми для работы системы, организовывает глубокое изучение подозрительных химических веществ и составляет открытую базу данных, в которой потребители и специалисты могут найти информацию об опасности. Регламент также призывает к постепенной замене наиболее опасных химических веществ, обозначаемых как «особо опасные вещества», по мере обнаружения подходящих альтернатив.

87: Введение СГС

Страны согласились ввести «Согласованную на глобальном уровне систему классификации и маркировки химических веществ» (СГС) к 2008 году, однако, она до сих пор не внедрена в полном объеме по всему региону (Таблица 8). Введение СГС является ключевым компонентом рационального регулирования химических веществ.

Таблица 8: Статус введения СГС

Страна или группа стран	Примечание
Содружество Независимых Государств (СНГ): Армения, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и Украина.	Страны СНГ согласовали между собой ряд добровольных стандартов (ГОСТ 30333-2007, ГОСТ 31340-2013 и ГОСТ 32419-2013), соответствующих 4-й редакции СГС, при этом, в системе классификации использованы все категории и классы (СТАНДАРТИНФОРМ, 2015 г.). Не все страны СНГ приступили к внедрению указанных стандартов (ЮНИТАР, 2012 г.). Некоторые страны входят в субрегион ВЕК, см. ниже.
	Страны приняли технический регламент о безопасности химической продукции. Регламент предусматривает обязательство о классификации и маркировке химической продукции в соответствии с СГС. Соглашение вступит в силу после согласования между странами подробностей реализации (IISD, 2015 г.).
Страны-кандидаты ЕС: Черногория, Сербия, Бывшая Югославская Республика Македония и Турция	Страны-кандидаты ЕС приступили к введению законодательства ЕС, включающего требования СГС в Регламенте о классификации, маркировке и упаковке (CLP) (ЕЭК ООН, 2015a). В Сербии СГС была введена и полностью действует в отношении односоставных и сложных веществ. В Турции СГС (3-я редакция) будет полностью введена в действие с 1 июня 2016 г. (Resmî Gazete, 2013 г.). С 1 января 2015 г. СГС имела обязательную силу в отношении односоставных веществ и с 1 июня 2016 г. будет иметь обязательную силу в отношении сложных веществ (Законодательство об СГС, 2014 г.). В Турции также подготовлен законопроект об имплементации Регламента «REACH». Законопроект планируется опубликовать в 2016 г.

Таблица 8: Статус введения СГС

Страна или группа стран	Примечание
Израиль	Израилем выпущен проект пересмотренного стандарта SI 2302, часть 1, о чем было сообщено Всемирной торговой организации (ВТО) в конце 2014 г. Проект документа содержит 28 классов опасности согласно СГС, в том числе, класс «опасности для озонового слоя» и дополнительные требования к маркировке (CEFIC, 2014 г.).
Европейский союз (ЕС): **Австрия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Кипр, Чешская Республика, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Великобритания**	Регламент CLP регулирует вопросы классификации, маркировки и упаковки веществ и соединений. Данный регламент приводит законодательство ЕС в области классификации, маркировки и упаковки химических веществ в соответствие с СГС (ЕЭК ООН, 2015b).
Содружество Независимых Государств (СНГ): Армения, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и Украина.	Страны СНГ согласовали между собой ряд добровольных стандартов (ГОСТ 30333-2007, ГОСТ 31340-2013 и ГОСТ 32419-2013), соответствующих 4-й редакции СГС, при этом, в системе классификации использованы все категории и классы (СТАНДАРТИНФОРМ, 2015 г.). Не все страны СНГ приступили к внедрению указанных стандартов (ЮНИТАР, 2012 г.). Некоторые страны входят в субрегион ВЕК, см. ниже.
	Страны приняли технический регламент о безопасности химической продукции. Регламент предусматривает обязательство о классификации и маркировке химической продукции в соответствии с СГС. Соглашение вступит в силу после согласования между странами подробностей реализации (IISD, 2015 г.).
Страны-кандидаты ЕС: Черногория, Сербия, Бывшая Югославская Республика Македония и Турция	Страны-кандидаты ЕС приступили к введению законодательства ЕС, включающего требования СГС в Регламенте о классификации, маркировке и упаковке (CLP) (ЕЭК ООН, 2015a). В Сербии СГС была введена и полностью действует в отношении односоставных и сложных веществ. В Турции СГС (3-я редакция) будет полностью введена в действие с 1 июня 2016 г. (Resmî Gazete, 2013 г.). С 1 января 2015 г. СГС имела обязательную силу в отношении односоставных веществ и с 1 июня 2016 г. будет иметь обязательную силу в отношении сложных веществ (Законодательство об СГС, 2014 г.). В Турции также подготовлен законопроект об имплементации Регламента «REACH». Законопроект планируется опубликовать в 2016 г.

Таблица 8: Статус введения СГС

Страна или группа стран	Примечание
Израиль	Израилем выпущен проект пересмотренного стандарта SI 2302, часть 1, о чем было сообщено Всемирной торговой организации (ВТО) в конце 2014 г. Проект документа содержит 28 классов опасности согласно СГС, в том числе, класс «опасности для озонового слоя» и дополнительные требования к маркировке (CEFIC, 2014 г.).
Европейский союз (ЕС): Австрия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Кипр, Чешская Республика, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Великобритания	Регламент CLP регулирует вопросы классификации, маркировки и упаковки веществ и соединений. Данный регламент приводит законодательство ЕС в области классификации, маркировки и упаковки химических веществ в соответствие с СГС (ЕЭК ООН, 2015b).
Исландия, Лихтенштейн и Норвегия	Исландия, Лихтенштейн и Норвегия являются членами ЕАОС. Соглашение о создании ЕАОС позволяет им участвовать в деятельности Внутреннего рынка ЕС, не принимая на себя полной ответственности в качестве члена ЕС. Все новое законодательство ЕС в областях, охватываемых деятельностью ЕАОС, включается в соглашение путем принятия решения Объединенного комитета ЕАОС и впоследствии становится частью национального законодательства государств-участников ЕАОС. Это также применяется к Регламенту ЕС об имплементации СГС (ЕЭК ООН, 2015a).
Швейцария	1 февраля 2009 г. вступил в силу измененный Закон Швейцарии о химической продукции, облегчающий торговлю химической продукцией, уже имеющей маркировку согласно СГС (ЕЭК ООН, 2015a). СГС полностью введена в действие в отношении односоставных веществ. Аналогично ЕС, в Швейцарии действовал переходный период для сложных веществ до 1 июня 2015 г., после чего применение СГС стало обязательным. Имплементация повторяет порядок, предусмотренный Регламентом CLP в ЕС (CEFIC, 2014 г.).
Албания	Официальная информация о введении СГС в Албании отсутствует (ЮНИТАР, 2012 г.).
Босния и Герцеговина	Федерация Боснии и Герцеговины еще не приступила к введению СГС (ECRAN, 2015 г.), при этом, существует новый законопроект по химическим веществам, который содержит спецификации для классификации и маркировки в соответствии с Регламентом CLP.
Грузия	Грузия осуществит имплементацию Регламента CLP в рамках Соглашений об ассоциации с ЕС, в результате чего Грузия будет соответствовать требованиям СГС (ChemicalWatch, 2014 г.).

Вставка 2: Предотвращение химических аварий и ликвидация их последствий: Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий.

Химические аварии могут приводить к неожиданному выбросу химических веществ и наносить серьезный вред здоровью человека и окружающей среде. Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий помогает странам в разработке политических инструментов и мер по предотвращению промышленных аварий, в подготовке к ним и ликвидации их последствий, с упором на трансграничное сотрудничество.

Конвенция требует от Сторон указать объекты, на которых находятся опасные химические вещества – сверх пороговых значений, указанных в приложении I к Конвенции, – способные оказать воздействие на соседние или расположенные вниз по течению страны в случае аварии; а также сообщить данную информацию Сторонам, которые могут быть потенциально затронуты таким воздействием. Недавнее приведение приложения I в соответствие с Согласованной на глобальном уровне системой классификации и маркировки химических веществ (СГС) поддерживает национальные усилия, предпринимаемые по всему региону в целях гармонизации классификации и маркировки химических веществ и обеспечения рационального регулирования химических веществ и отходов.

Были разработаны методические указания в помощь странам и предприятиям для уменьшения рисков, связанных с производством, использованием, хранением, обращением или утилизацией химических веществ, а также в целях обеспечения безопасного осуществления химических операций.

В докладе «Окружающая среда Европы – состояние и перспективы» (ЕАОС, 2015a) отмечается, что в 5—10- летней перспективе сохранится тенденция ухудшения ситуации из-за пробелов в знаниях и появления новых потенциально вредных химикатов. Обзор 20-летней перспективы показывает смешанную картину, и хотя реализация политических мер будет способствовать достижению определенного успеха, продолжительное воздействие некоторых химических веществ может привести к сохранению тенденции ухудшения ситуации с точки зрения воздействия на здоровье населения и состояние экосистемы (ЕАОС, 2015a). Оценка не включала страны Центральной Азии, но и без того очевидно, что в данном субрегионе сохраняются значительные проблемы с осуществлением соответствующих мер для устранения отсутствия регулирования химических веществ (ЮНЕП, 2013c). Тенденция ухудшения ситуации, которая предположительно сохранится в ближайшие годы в странах, охваченных оценкой, также указывает на необходимость срочной реализации согласованных политических мер во всем панъевропейском регионе.

89: Трансграничное перемещение отходов

Ограничения, существующие в отношении реализации положений Базельской конвенции, могут приводить как к непреднамеренным, так и к преднамеренным нарушениям законодательства, которые нередко совершаются под прикрытием законных операций. Например, связи с организованной преступностью существуют в незаконных поставках ОЭЭО в другие регионы (Geeraerts и др., 2015 г.). При наличии многих неясностей и в отсутствие потенциала для осуществления контроля тактика незаконного экспорта отходов может включать фиктивную классификацию (электронные отходы указываются как подержанный товар), тайную погрузку на суда и смешение потоков отходов, при котором бытовые отходы смешиваются с отходами, подлежащими утилизации (Rucevska и др., 2015 г.; Wilson и др., 2015 г.). Несоответствие нормативных требований экспортирующей и импортирующей стран является одним из критических элементов (Rucevska и др., 2015 г.) и должно рассматриваться как приоритетный вопрос. Также малоизученным является неофициальный сектор управления отходами. Среди прочих факторов, теневая деятельность способствует отсутствию надежной оценки потоков отходов и невозможности обеспечения соблюдения правил.

Движущими факторами незаконного экспорта являются низкие транспортные расходы и спрос на некоторые виды бывших в употреблении товаров и деталей в некоторых развивающихся странах (Bisschop, 2012 г.).

Трансграничное перемещение отходов зачастую воспринимается как в целом нежелательное, и очевидно, что транспортировка отходов означает дополнительное потребление ресурсов и перемещение потенциально вредных выбросов из полигонов в почву и воду или – как результат сжигания – в воздух. Однако, в зависимости от ситуации и при условии соблюдения прозрачности и мер предосторожности на транспорте и при обработке, такое перемещение может иметь смысл, например, для обеспечения обработки опасных отходов в соответствии с высокими стандартами при наличии такой возможности. Тем не менее, в подавляющем большинстве случаев перемещение обусловлено экономическими критериями; сохранение незаконной торговли отходами подтверждает необходимость внедрения более эффективных механизмов контроля.

Обязательства о регистрации данных по транспортировке неопасных отходов по территории и за пределы панъевропейского региона не существует. Это усложняет оценку величины проблемы, однако, экспертные оценки позволяют предположить, что ЕС экспортирует почти половину пластика, собираемого для переработки (Velis, 2014 г.). Это означает, что регион покидают не только ресурсы, но также и потенциальные рабочие места. Большинство высокодинамичных глобальных рынков переработки отходов находятся за пределами панъевропейского региона, например, в Китае, Индии и Турции. Турция, к примеру, в период с 2010 по 2014 годы импортировала около 30% от общего товарооборота лома черных металлов за пределами ЕС для внутреннего производства стали (Wilson и др., 2015 г.).

90: Пакет ЕС о многооборотной экономике

Инициатива по формированию многооборотной экономики, принятая в декабре 2015 года, состоит из Плана действий ЕС по формированию многооборотной экономики, который основан на комплексе стратегий и конкретных действий. Мероприятия в рамках Плана действий охватывают весь цикл от производства и потребления до управления отходами и рынка для вторичного сырья (ЕК, 2016a). Инициатива также способствует выполнению более масштабных задач ЕС, таких как достижение целей в области энергетики и изменения климата, ресурсосбережения, экономического развития и занятости населения. Пакет способствует реализации некоторых аспектов флагманской инициативы ЕС по ресурсосбережению (ЕК, 2011d), входящей в состав стратегии экономического развития «Европа 2020» с видением «разумной, устойчивой и всеобъемлющей Европы».

91: Важнейшие сырьевые материалы

Важнейшие сырьевые материалы определяются исходя из их высокой важности для экономики и высокого риска поставок. Европейской комиссией был составлен список *важнейших сырьевых материалов* для ЕС, в который входят редкоземельные элементы, кобальт и ниобий.

92: Предотвращение образования отходов

Примеры достижений в области приоритезации мер по предотвращению образования отходов:

- Директива об отходах требует от государств-участников ЕС введения национальных программ по предотвращению образования отходов. Программы включают несколько сотен мероприятий по предотвращению образования отходов (EAOC, 2015j). Однако, хотя в программах многих стран были предусмотрены меры по поддержке инновационных бизнес-моделей, а также по обеспечению ремонта, повторного использования и экодизайна, большинство инструментов политики сфокусировано на распространении информации и повышении уровня информированности (EAOC, 2016 г.; 2015j). Данные мониторинга исполнения национальных программ по предотвращению образования отходов в рамках EIONET, собираемые Европейским тематическим центром по устойчивому потреблению и производству совместно с EAOC, представлены в *справочном центре по предотвращению образования отходов*.

- Вопрос прекращения планового устаревания, рассматриваемый как один из приоритетов, все более широко рассматривается в политических стратегиях. Тем не менее, необходима дальнейшая работа в данном направлении во всем регионе, в том числе, в области внедрения законодательных механизмов. Во Франции плановое устаревание запрещено законодательно: (1) Постановление правительства Франции № 2014-1482 обязывает производителей сообщать потребителям минимальный планируемый срок эксплуатации бытовых электроприборов; и (2) Закон Франции «Об энергетическом переходе», вступивший в силу 19 августа 2015 года, определяет плановое устаревание как преступное деяние, подлежащее уголовному преследованию.

- Коллективные инициативы, объединяющие разных участников, способствуют повышению уровня информированности и укрепляют чувство общей ответственности за предотвращение образования отходов и устойчивое использование ресурсов: одним из примеров является Европейская неделя по сокращению отходов *(EWWR)*. Инициатива призывает государственные органы, частные компании и гражданское общество к участию в мероприятиях, их организации или к присоединению к ним. В 2014 году было зарегистрировано около 12 000 мероприятий, в которых по оценкам приняли прямое участие 24 млн. человек и косвенное участие до 170 млн. человек.

- Социальные инновации, поощряющие новые культурные практики с устойчивым движением материалов (вторичное использование, «сделай сам», совместное использование), и граждане, которые понимают, что компетентность в вопросах устойчивости (в том числе, в вопросах трансформации отходов в ресурсы) является руководящим принципом для личного творчества и уверенности в себе в более широком смысле ориентированных на благополучие моделей жизни, отражают сдвиг в концептуальном понимании общества и гражданской ответственности, приводящий к изменениям в моделях поведения. Необходимо принятие дальнейших политических мер, которые расширяют возможности для развития данного процесса и поощряют его развитие.

93: Реакция гражданского общества на многооборотную экономику

Идея превращения отходов в ресурс также была подхвачена инициативами гражданского общества и гражданами по всему региону. Хакерские зоны и ремонтные кафе являются примерами нового социального явления, выражающегося в том, что граждане

изобретают новые социальные практики и сообщества в противовес практикам ресурсоемкого и расточительного потребления посредством реализации некоммерческих мероприятий. Подобные инициативы зачастую характеризуются сильной вовлеченностью общества и личной мотивацией группы к предоставлению возможностей для совместного доступа к практическим знаниям и компетенции, а также базовой поддержки для обеспечения долговечности, возможности повторного использования и ремонтопригодности продуктов. Увеличение количества сообществ, которые привлекают значительное внимание общественности через социальные сети, в основном в городских районах в Австрии, Бельгии, Франции, Германии, Нидерландах и Великобритании, являются положительными примерами экспериментирования в сфере устойчивого потребления (ETC/SCP и ETC/WGME, 2014 г.; UBA, 2014 г.). В основном преобладают местные инициативы и микропроекты на уровне небольших сообществ, таких как школы, но некоторые из них стали международными сообществами – *движение ремонтных кафе* за последние пять лет выросло и охватывает более 750 ремонтных кафе более чем в 18 странах, где люди встречаются для приобретения знаний в области ремонта и связанных методов.

Другие люди находят себя в таких областях, как технологии с открытым исходным кодом, в том числе, обновление и усовершенствование программного обеспечения. В ответ на недостатки функциональности продукции, обусловленные ограничениями и/или несовместимостью аппаратного и программного обеспечения, особенно персональных компьютеров, мобильных телефонов и прочей электроники, появились *хакерские зоны*, представляющие собой физические места, ориентированные на определенное сообщество, где люди обмениваются идеями и интересами в сфере экспериментирова`ния с технологиями, встречаются и работают над своими проектами, а также учатся друг у друга.

Для расширения своей области охвата все больше и больше инициатив соединяются между собой в городских районах, регионах, и даже в других странах для создания более широких сетей, практикующих методы совместной экономики. *OuiShare*, одна из таких сетей, появившихся в последние годы, поначалу спонсировалась ЕС и имела своей целью создание городских и национальных сетей совместной экономики для организации поддержки в наращивании потенциала, необходимого на местном и международном уровнях.

Пресная вода

94: Инструменты экономической и фискальной политики, направленные на регулирование спроса и стимулирование водосбережения в Беларуси

Оросительные гидранты с ручным управлением для пуска и остановки потока воды в области Апулия, Италия

В Беларуси существуют налог на водопользование и налог на сброс сточных вод в окружающую среду. Ставка налога на водопользование зависит от целевого назначения водопользования. Ставка налога на сброс сточных вод зависит от типа принимающего водного объекта.

Оросительные гидранты с ручным управлением для пуска и остановки потока воды в области Апулия, Италия
Фото: Dr. Nicola Lamaddalena

Самая низкая ставка предусмотрена за сброс сточных вод в водотоки, а самая высокая – в целях противодействия такой практике – за сброс сточных вод в грунт. Обложению налогом также подлежит хранение шлама, образующегося на станциях очистки сточных вод. Ставки налога пересматриваются на ежегодной основе и имеют тенденцию к повышению. Налоговые поступления используются для обеспечения предоставления услуг водоснабжения и канализации коммунальными предприятиями. С 2013 года были введены прогрессивные тарифы на данные услуги. Базовый субсидируемый тариф применяется, когда водопользование не превышает 140 литров на человека в сутки, а за воду, использованную сверх данного объема, взимается куда более высокий тариф. Тарифы на сточные воды, как правило, следуют этой же схеме. Перекрестное субсидирование между промышленными и бытовыми потребителями, которое широко применялось до недавнего времени для повышения доступности услуг водоснабжения для населения, постепенно было упрощено (ЕЭК ООН, 2016a).

Электронная карта – портативное устройство, позволяющее фермерам решать, когда и сколько воды они хотят применить, следить за потреблением воды и проверять оставшийся объем воды
Фото: Dr. Nicola Lamaddalena

95: Пример устройства, повышающего эффективность водопользования

Оросительные гидранты для автоматического, выборочного и контролируемого распределения воды, снабженные гидравлическим устройством с электронными компонентами. Количество подаваемой воды может быть запрограммировано с помощью электронной карты, закрепленной за фермерами
Фото: Dr. Nicola Lamaddalena

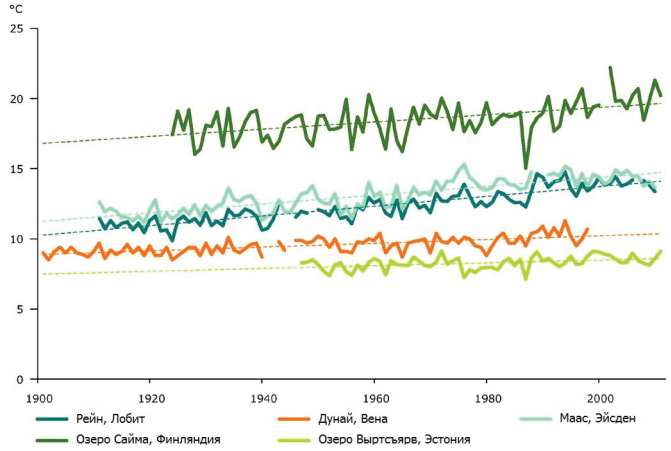
96: Водно-энергетический нексус: Амударья и Сырдарья

На крупных реках Центральной Азии наблюдается сложная ситуация, иллюстрирующая взаимосвязь водоснабжения и энергетики. Амударья и Сырдарья являются основными реками центрально-азиатской сети водных ресурсов, и испытывают нагрузку со стороны многих конкурирующих объектов водопользования – для орошения и производства электроэнергии, а также со стороны объектов окружающей среды. Когда страны трансграничного бассейна рек входили в состав Советского Союза, водные и энергетические ресурсы регулировались на региональном уровне через систему водохранилищ и гидроэлектростанций, расположенных на обеих реках (Ziganshina, 2012 г.). В советскую эпоху регулирование потока рек Амударьи и Сырдарьи было адаптировано к нуждам орошаемого земледелия в низовьях рек; в то же время, в осенне-зимний сезон советские республики, расположенные в верховьях рек, обеспечивались электроэнергией централизованно из других регионов Советского Союза. В осенне-зимний сезон сброс воды для производства электроэнергии гидроэлектростанциями уменьшался, и вода собиралась в водохранилищах для последующего сброса в посевной период. Излишки электроэнергии, произведенной гидроэлектростанциями в верховьях рек в посевной период, передавались в другие регионы через общую энергосистему Центральной Азии, которая в настоящее время не функционирует. Сразу после обретения независимости страны Центральной Азии заменили старую централизованную систему управления водными и энергетическими ресурсами в регионе совместной схемой управления, основанной на межгосударственном сотрудничестве. Для этой цели в 1992 году они подписали соглашение о сотрудничестве в области совместного управления, использования и защиты водных ресурсов, имеющих межгосударственные источники. Однако, в соглашении не упоминается сотрудничество в области энергетики. В этой ситуации страны в верховьях рек увеличили сброс воды из водохранилищ в целях производства электроэнергии в зимнее время для покрытия дефицита электрической энергии. Выполнение крупномасштабных планов по развитию гидроэнергетики в верховьях речных бассейнов Амударьи и Сырдарьи, вероятно, еще более осложнит взаимоотношения между странами верхнего и нижнего течения в отношении типов и режимов использования вод, если не будет найдено баланса интересов между спросом на водные ресурсы для нужд гидроэнергетики и спросом на них для нужд орошения, который был бы приемлем для всех государств (Совершенствование управления водными ресурсами и трансграничного водного сотрудничества в Центральной Азии: роль природоохранных конвенций ЕЭК ООН, ЕЭК ООН, 2011 г.).

97: Тенденции изменения температуры воды в крупных реках и озерах Европы

Температура воды в крупных европейских реках выросла за последние сто лет на 1–3°C в результате термального загрязнения водой для охлаждения и сточными водами из очистных сооружений, а также повышения температуры воздуха вследствие глобального потепления. Согласно наблюдениям, повышение температуры воды в крупных озерах Европы происходит со скоростью около *0,1–0,3°C в десятилетие* (Рисунок-L2 33).

Рисунок-L2 33: Тенденции изменения температуры воды в крупных реках и озерах Европы

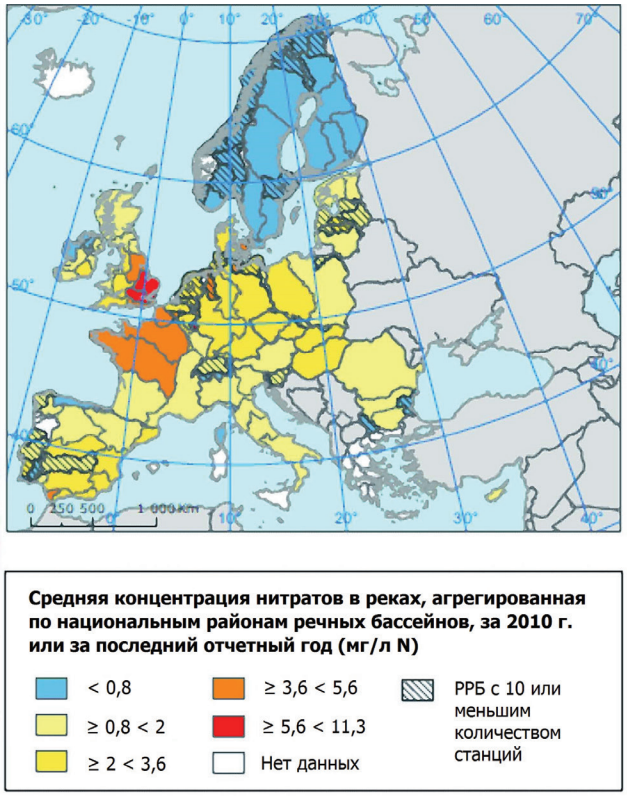


Источник: EAOC, 2012a

Температура на поверхности воды в некоторых реках и *озерах в Швейцарии* с 1950 года выросла более чем на 2°C.

98: Средняя концентрация нитратов в реках Европы

Рисунок-L2 34: Среднегодовая концентрация нитратов в реках Европы Среднегодовая концентрация нитратов в реках, усредненная по районам речных бассейнов ЕС-27 и Европейской ассоциации свободной торговли, 2010 г.



Прим.: На данной карте показаны среднегодовые концентрации нитратов (NO_3) в пересчете на мг/л NO_3-N, измеренные на станциях Eionet для мониторинга воды в реках в 2010 г. или в последний отчетный год. Все показатели среднегодовые.

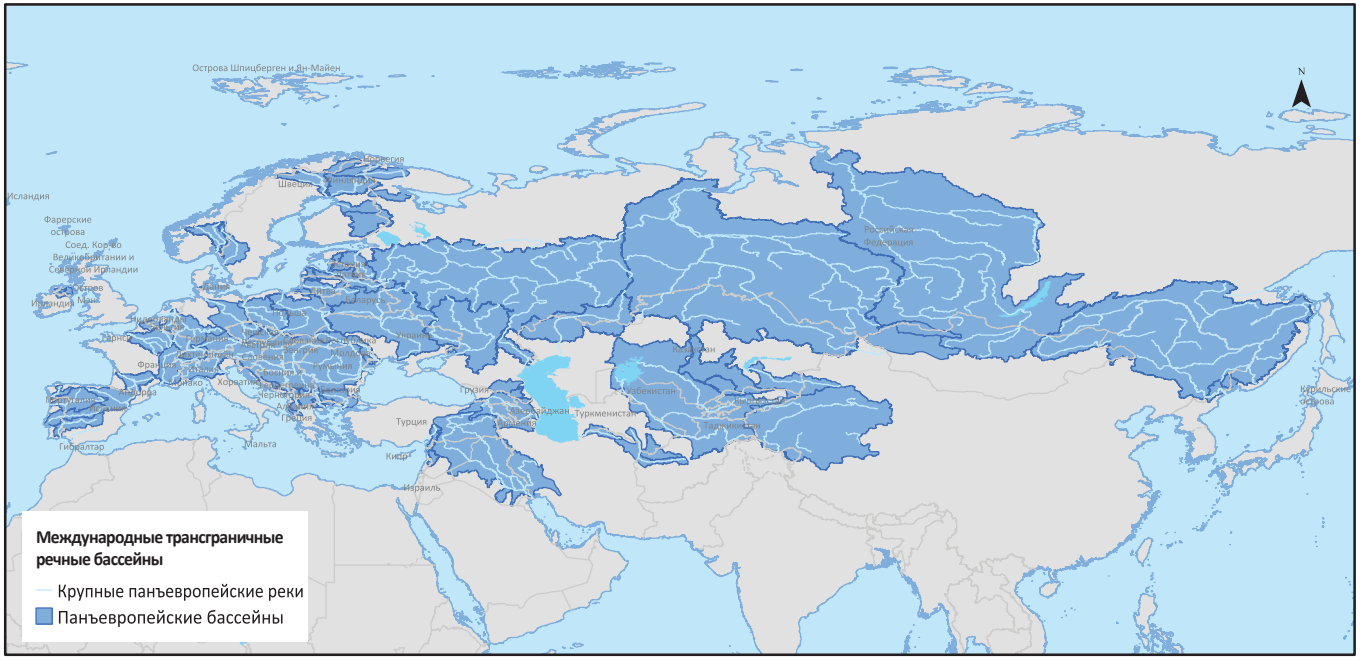
Источник: Евростат, 2012b

99: Международная сеть журналистов «Circle of Blue»

Источники: Associated Press, Департамент ресурсов и переработки штата Калифорния, IMS Health, USGS

100: Международные водосборные бассейны в панъевропейском регионе

Рисунок-L2 35: Карта, сопоставляющая национальные границы 54 стран на международных речных бассейнах. В панъевропейском регионе 147 международных речных бассейнов, 12 из которых являются озерами.



Источник: По материалам *http://ir-so1.ethz.ch/*

101: ЦУР 6: Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех

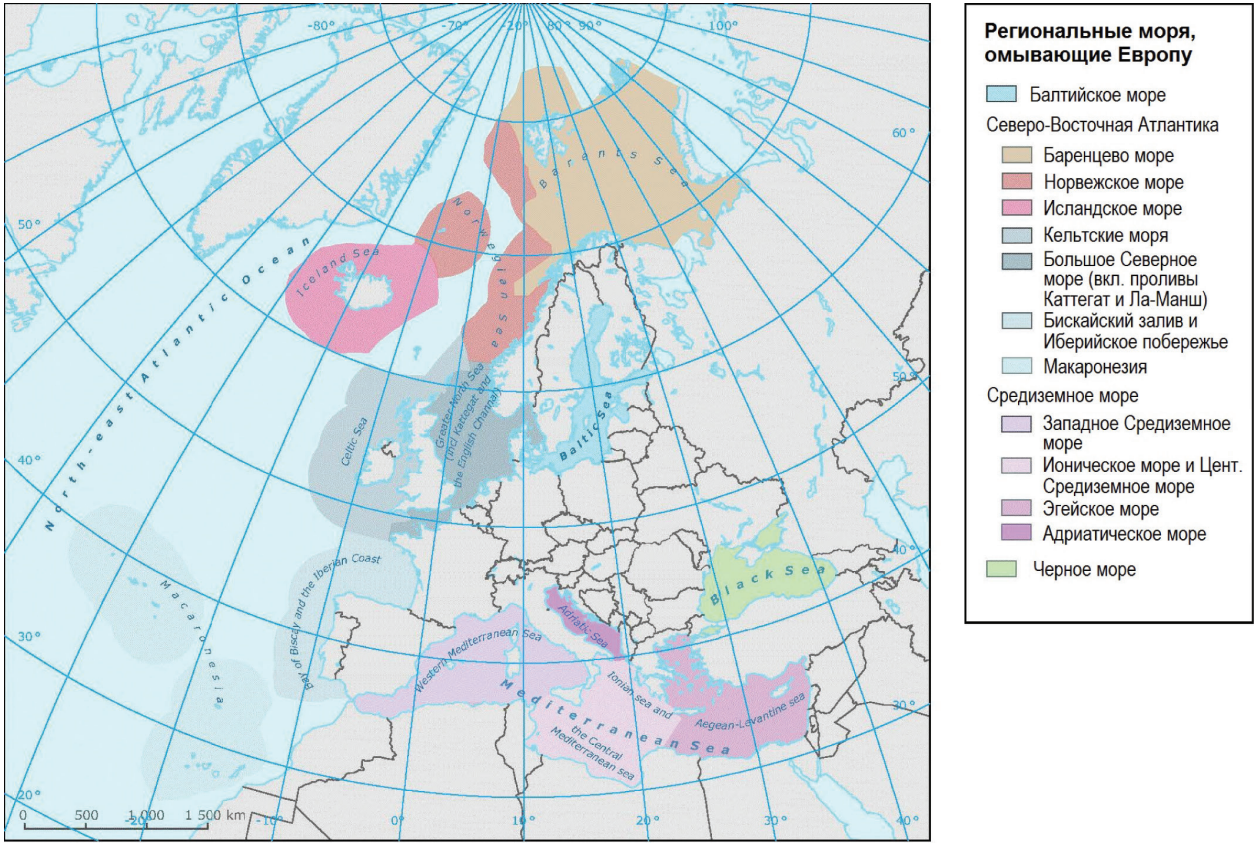
Цель устойчивого развития 6 предусматривает обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех. Целевые задачи 6.2 (обеспечить всеобщий и равноправный доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим средствам) и 6.3 (повысить качество воды) предполагают обеспечение всеобщего безопасного доступа к питьевой воде и санитарно-гигиеническим средствам и, в частности, призывают к повышению качества воды (целевая задача 6.3), обеспечению устойчивого забора и подачи пресной воды (целевая задача 6.4) и обеспечению комплексного управления водными ресурсами на всех уровнях, в том числе, на основе трансграничного сотрудничества (целевая задача 6.5). Впервые признана необходимость защиты связанных с водой экосистем (целевая задача 6.6) и сохранения качества воды. Качество воды является ключевым фактором для улучшения экосистемных услуг в поддержку социально-экономической

деятельности – улучшения и поддержания здоровья водных экосистем, которые используются для питья, орошения и отдыха, а также для использования водных ресурсов в деятельности человека устойчивым образом. Кроме того, включение *управления водными ресурсами в ЦУР* с прямым указанием на трансграничное сотрудничество представляет собой значительное расширение охвата со времен ЦРТ.

Прибрежные зоны, моря и океаны

102: Площадь озер панъевропейского региона

Рисунок-L2 36: Панъевропейские моря

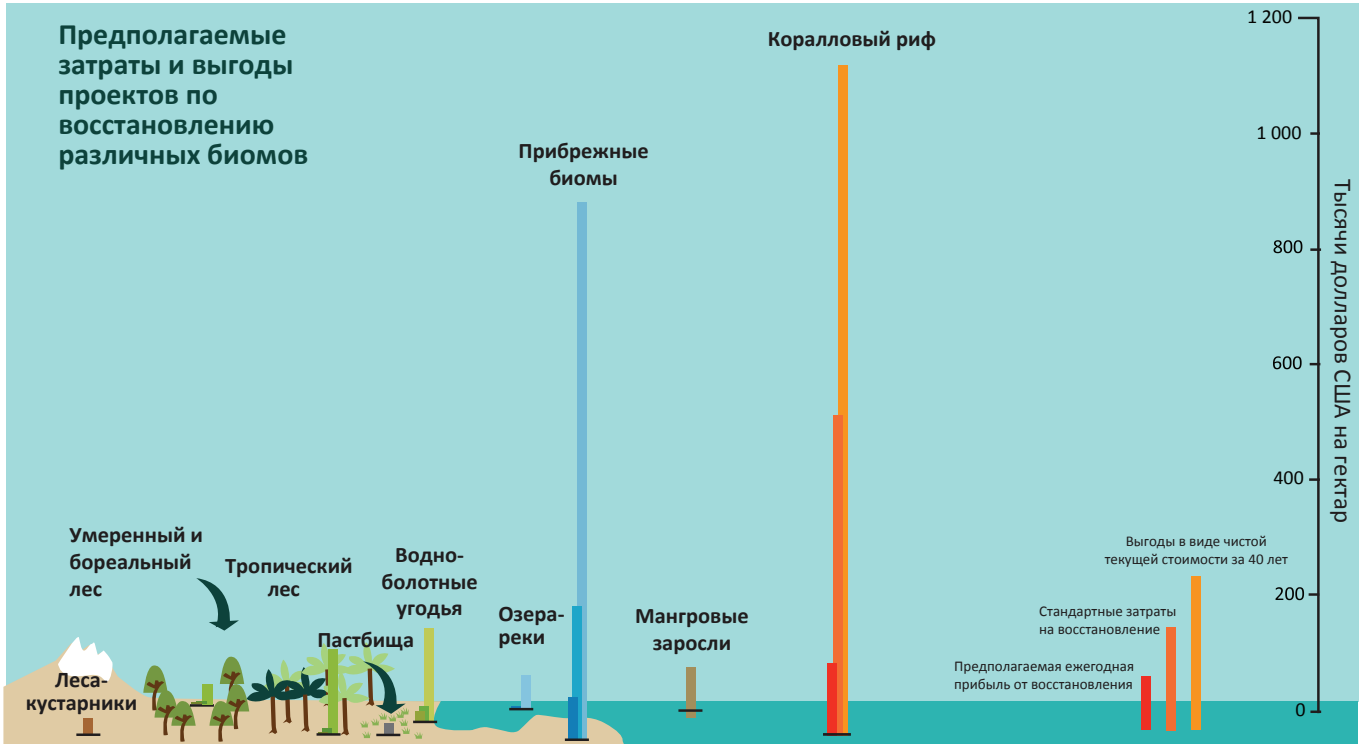


Источник: http://www.protectedplanet.net/

103: Оценка экосистемы и природный капитал

С тех пор, как Costanza и др. (1997 г.) выдвинули свою идею об оценке стоимости экосистемных услуг и природного капитала в глобальном масштабе, были предприняты многочисленные попытки по улучшению возможностей экономических методов оценки стоимости морей и океанов. В то время как это может быть полезным для повышения уровня информированности в ситуациях, когда защита природных ресурсов и экосистем является неэффективной, материально-денежная оценка выгод, получаемых человечеством от природы, может в определенном смысле вводить в заблуждение. Недавние расчеты, опубликованные Costanza и др. (2014 г.) и de Groot и др. (2012 г.), позволяют предположить, что коралловые рифы, прибрежные зоны и экосистемы представляют собой биомы, стоимость которых должна быть самой высокой, в то время как стоимость, относимая к открытым океанам, может быть ниже, чем у всех других биомов, включая сухопутные. На Рисунке-L2 37 показаны расчетные затраты и выгоды от проектов по восстановлению в различных биомах.

Рисунок-L2 37: Предполагаемые затраты и выгоды проектов по восстановлению различных биомов



Источник: TEEB, 2010 г.

Оценка выгод от морей и океанов в денежном выражении может привести к принятию анализа затрат и выгод в качестве соответствующего критерия для принятия решения о том, стоит ли охранять морскую среду. Примером этого являются крупномасштабные исследования по анализу затрат и выгод в отношении смягчения последствий эвтрофикации по Балтийскому морю, проведенные исследовательской сетью «BalticSTERN» (SwAM, 2013 г.). Однако, данный вид оценки может быть использован только при действительности предположений об обратимости экологических процессов и устойчивости природного капитала (EAOC, 2015k). Более того, данный вид подхода, используемый для оценки стоимости экосистемных услуг и природного капитала планеты, имеет ограниченную полезность применительно к процессу формирования политического курса. Он также может привести к сугубо рыночно-ориентированному управлению человеческой деятельностью с использованием природного капитала морей, а также к привилегированному обращению с некоторыми морскими экосистемными услугами, которые имеют непосредственную экономическую ценность, и пренебрежению другими услугами, которые не могут быть легко монетизированы; то есть, теми, которые относятся к категории регулирования и поддержания (EAOC, 2015k). В данном контексте важно подчеркнуть, что природный капитал – это не одно и то же, что природа; природный капитал представляет собой основу для производства в экономике человека и поставщика экосистемных услуг. Следовательно, любая социально-экономическая оценка природного капитала панъевропейского региона, будучи важным инструментом для интеграции стоимостного эквивалента в экономические системы и связанные политические меры, должна идти рука об руку с пониманием того, что экономическая оценка не может полностью отражать истинную ценность природы или культурных и духовных услуг, которые она предоставляет (EAOC, 2015a). При этом, разрабатываются новые методы, которые отражают некоторые из таких стоимостей: например, результаты исследования, проведенного исследовательской сетью «BalticSTERN», четко показывают, что непотребительская стоимость имеет значительные выгоды (Ahtiainen и др., 2014 г.). Необходимость надлежащей оценки наших океанов и прибрежных зон также подтверждается несколькими крупными, комплексными исследованиями, проведенными в рамках программы ЮНЕП «Экономика экосистем и биоразнообразия». Подход программы к океанам и прибрежным зонам предусматривает более широкий охват всевозможных методик и разработок с применением результатов как можно более широкого круга исследований. Он может обращать внимание на социально-экономические выгоды от здоровых, производительных и устойчивых океанов и морей. В более широком смысле, подход программы «Экономика экосистем и биоразнообразия» должен показывать, насколько выгодно охранять и хорошо содержать океаны и их услуги как для благосостояния человека, так и для наших жизненно важных биомов.

104: Мировые запасы рыбы

По оценкам ФАО (2014 г.; 2010 г.), в настоящее время чрезмерный отлов рыбы составляет около 30% мировых запасов, более 50% запасов эксплуатированы полностью и только 20% запасов вылавливаются на уровне ниже средней или средней эксплуатации. Лица, подписавшие План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию Организации Объединенных Наций (WSSD) (ООН, 2002 г.), приняли на себя обязательство по сохранению или восстановлению запасов рыбы до уровней, которые могли бы обеспечивать максимальный устойчивый вылов (МУВ), т.е. максимальный уровень использования, при котором возобновляемый ресурс способен к восстановлению без ущерба для его возобновляемости посредством природного роста и пополнения. Данное обязательство, принятое на WSSD, должно было быть выполнено быстро и, где возможно, не позднее 2015 года (ООН, 2002 г.). Однако, поставленные на WSSD цели не были достигнуты и было признано, что во многих рыболовных хозяйствах мира не поддерживается долгосрочная экологическая, экономическая и социальная устойчивость (Worm и др., 2006 г.; Pauly и др., 2002 г.).

105: Различные социально-экономические факторы

Океаны, моря и морские ресурсы способствуют благосостоянию человека путем содействия искоренению бедности, обеспечения продовольственной безопасности, создания устойчивых средств к существованию и рабочих мест, поддержания здоровья человека и обеспечения защиты от природных катаклизмов (EAOC, 2015a, 2015k; ООН, 2015c).

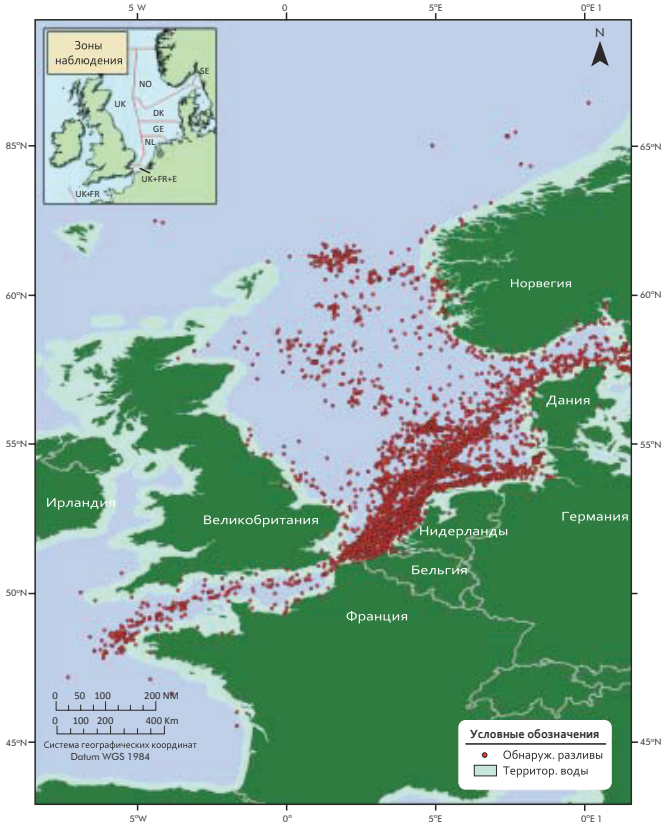
В настоящее время океаны поставляют 11% от всего объема животного протеина, потребляемого людьми во всем мире (ФАО, 2014c).

На сегодняшний день за счет аквакультуры в ЕС и в зоне Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) производится около 1,8 млн. тонн рыбы, моллюсков и ракообразных в год, что создает оборот объемом около 3,2 млрд. евро и сохраняет 65 000 рабочих мест (EAOC, 2015k). Кроме того, развитие морской аквакультуры в панъевропейском регионе привело к сокращению объема промыслового улова рыбы (EAOC, 2015k).

Спрос на дары моря и другие социально-экономические движущие факторы указывают на общую активизацию морской деятельности в панъевропейском регионе, включая значительное расширение промышленного рыболовства, большой рост объема глобальных морских перевозок и торговли, увеличение добычи нефти и газа, развитие нефтепромысловых платформ и трубопроводов, а также новых отраслей, таких как ветровые и приливные электростанции. Деятельность также расширяется все дальше от берега, включая поиск и разработку открытых и глубоководных биологических и минеральных ресурсов. Наконец, согласно оценкам перспектив, спрос на ресурсы морей и океанов будет расти исходя из прогнозов моделей потребления и производства и роста морской экономики (EAOC, 22015a, 2015k). Кроме того, прибрежные зоны привлекательны для жизни, туризма и отдыха, что приводит к росту плотности населения, урбанизации и развитию инфраструктуры вдоль береговой линии региона (EAOC, 2015k; MA, 2005b).

Нефтяное загрязнение – бесконечная история

Рисунок-L2 38: Разливы нефти в Северном море



Дополнительную информацию смотрите на веб-сайте Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии по адресу: http://serac.jrc.it

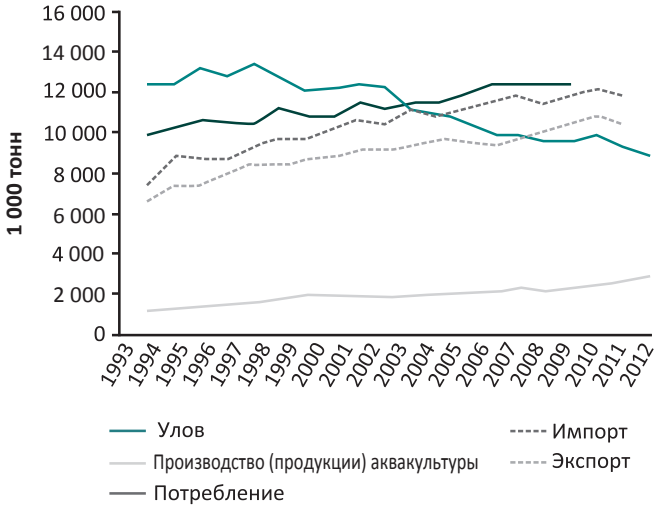
Нефтяное загрязнение морей и океанов является ярким примером того, как морская деятельность человека и инфраструктура, такая

как судоходство, гавани, объекты инфраструктуры и добыча нефти продолжают разрушать морские экосистемы путем разлива углеводородов. Степень экологического воздействия зачастую связана с интенсивностью деятельности. При этом, многие правила и соглашения обеспечивают наличие инструментов для наблюдения, контроля и сокращения количества случаев разлива (например, Боннское соглашение, ряд конвенций ИМО, таких как Конвенция об управлении балластными водами (BWMC), Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ) и Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (OPRC)). Пример ниже показывает, насколько тесно связана плотность разливов с основными морскими торговыми путями и маршрутами движения судов, а также с объемом наблюдения, который варьируется от зоны к зоне. С 1998 по 2004 годы, как показано на Рисунке-L2 38, в Северном море при помощи наблюдения членами Боннского соглашения (Бельгия, Дания, Франция, Германия, Нидерланды, Норвегия, Швеция и Великобритания) было выявлено всего 4 900 разливов нефти.

106: Рыбные запасы Европы, находящиеся под угрозой

С 1993 года общий улов рыбы в Европе сократился, хотя потребление человеком рыбной продукции стабильно повышалось. Пятерка важнейших промысловых видов – атлантическая сельдь (*Clupea harengus*), атлантическая скумбрия (*Scomber scombrus*), европейский шпрот (*Sprattus sprattus*), песчанковые (*Hyperoplus, Gymnammodytes* и *Ammodytes*) и атлантическая треска (*Gadus morhua*) – составили половину улова ЕС в северо-восточной части Атлантического океана в 2013 году. Для удовлетворения спроса, который достиг в 2012 году 8,4 млн. тонн, Европа сильно зависит от импорта рыбы, которая поступает в количестве 6,3 млн. тонн из неевропейских стран и около 2 млн. тонн – из Исландии и Норвегии. Объем чистого предложения рыбы в 2012 году достиг 12,32 млн. тонн, что составляет почти 12%-ный рост по сравнению с уровнем 1998 года в результате увеличения импорта (Рисунок-L2 39). Производство продукции рыбоводства,

Рисунок-L2 39: ЕАОС-32 и Западные Балканы, общий улов рыбы, производство (продукции) аквакультуры, потребление рыбы и экспорт рыбы, 1993–2012 гг., тыс. тонн



Источник: ЕАОС, 2015k; База данных ФАО “Fishstat”

почти полностью для рынка ЕС, также увеличилось за данный период, равно как и импорт и экспорт рыбы. Рост экспорта рыбы ЕС произошел в основном за счет деятельности промысловых рыбных хозяйств (EUMOFA, 2014 г.).

Недостаток данных по оценкам рыбных запасов

Число оцененных рыбных запасов в европейских водах Атлантического океана, Северном и Балтийском морях растет. Число запасов, которые, согласно доступным оценкам, вылавливаются в объемах, соответствующих МУВ, выросло всего с двух в 2003 году до 13 в 2009 году и 27 в 2012 году. Число запасов с полной оценкой МУВ выросло с 34 в 2005 году до 35 в 2009 году и до 46 в 2014 году. Значительный прогресс был достигнут в области запасов с количественной информацией – их число увеличилось с 59 в 2003 году до 71 в 2014 году в результате

введения новых методов Международным советом по исследованию морей (ИКЕС) в 2013 году. В Средиземном и Черном морях число оцененных запасов выросло с 29 в 2007 году до 104 в 2012 году. Несмотря на эти успехи, знаний все равно недостаточно, поскольку общее число эксплуатируемых промысловых запасов намного выше (ЕК, 2014b).

Доступных статистических данных для проведения оценки эксплуатации промысловых запасов в Каспийском море и в большинстве панъевропейских северных и восточных морей немного. В Каспийском море хорошо известные примеры включают исчезновение осетровых (*Acipenseridae*), вылавливаемых из-за икры, и резкое падение улова анчоусовых (*Engraulidae*) между 2000 и 2001 годами (КЭП, 2007 г.).

107: Понижение трофического уровня

Трофический уровень организма представляет его место в трофической сети. Уровни нумеруются в соответствии с удаленностью определенных организмов в цепи от основных продуцентов на уровне 1; далее к травоядным животным на уровне 2; хищникам на уровне 3; хищным плотоядным на уровне 4; и хищникам, стоящим во главе трофической цепи на уровне 5. Как правило, чем выше трофический уровень, тем выше экономическая ценность рыбы. Понижение трофического уровня при ловле рыбы в основном происходит в результате чрезмерного улова рыбы, находящейся на более высоких уровнях (Pauly и др., 1998 г.).

108: Окисление океана

Антропогенное окисление океана и глобальное потепление имеют одну и ту же основную причину – повышение концентрации CO_2 в атмосферном воздухе. Движущие факторы, воздействие и альтернативные варианты политики показаны на Рисунке-L2 40 (Gattuso и др., 2014 г.).

109: Современная навигация в Арктике

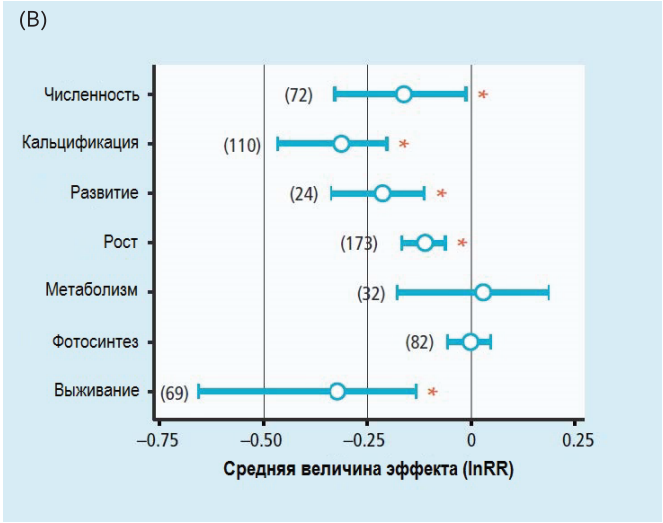
Сокращение площади, продолжительности и толщины покрытия морского льда, вероятно, приведет к росту человеческого присутствия и деятельности в Арктике (Ragen и др., 2008 г.). В рамках Оценки морского судоходства в Арктике (PAME, 2009 г.) на карту было нанесено распределение навигационной деятельности по видам использования: транспортировка минерального сырья, нефти и газа, крупное рыболовство, летние морские перевозки, морской туризм и исследования.

Удлинение периодов чистой воды и сокращение площади покрытия льда может привести к интенсификации деятельности и усилить воздействие операций по разведке, разработке и добыче ресурсов на уязвимые виды обитателей прибрежных зон, такие как полярные медведи, моржи, тюлени и многие виды морских птиц. Потенциальное воздействие навигации включает загрязнение, шум, создание физических помех, связанные с ледокольной деятельностью, и отходы. Количество и спектр круизных судов, двигающихся дальше на север, в ранее нетронутые прибрежные зоны может также повысить нагрузку на прибрежные экосистемы (Hall и Saarinen, 2010 г.; Hall, 2010 г.), в том числе, в виде загрязнения, создания помех и повышения риска убийств животных в порядке защиты и биологического заселения.

110: Нагрузка и воздействие на биоразнообразие, тенденции и перспективы

Моря и океаны ведут себя как одна взаимосвязанная экосистема. Морское биоразнообразие во всех морях европейского региона находится в плачевном состоянии – лишь семь процентов оцененных морских видов имеют благоприятный природоохранный статус. Совокупное воздействие усугубляется последствиями изменения климата, например, окислением (EAOC, 2015a). Воздействие на биоразнообразие приводит к утрате устойчивости экосистем и связанных функций с негативными последствиями для количества, качества и устойчивости товаров и экосистемных услуг. Утрата биоразнообразия в пределах сообществ мест обитания происходит в разной степени, что вероятно выражается в постепенных и более поздних изменениях в их состоянии.

Рисунок-L2 40: Окисление океана



(A) Обзор химических, биологических и социально-экономических последствий окисления океана и вариантов политики. (B) Влияние окисления в ближайшем будущем (снижение pH морской воды на ≤0,5 единиц) по основным переменным ответной реакции, оцененное с использованием мета-анализа измеренных случайных воздействий, за исключением выживания, которое не измерено. Логарифмически преобразованный коэффициент ответа (lnRR) представляет собой отношение среднего воздействия при обработке против окисления к среднему значению воздействия в контрольной группе. Он указывает на то, какой процесс наиболее равномерно подвержен воздействию окисления океана, при этом, между видами существует большая вариабельность. Значительность определяется, если 95-процентный интервал уверенности не пересекает ноль. Количество экспериментов, использованных для проведения анализов, указано в скобках. * обозначает статистически значимый эффект.

По утверждению ЕАОС (2015k), непрерывное сокращение морского и прибрежного биоразнообразия подвергает опасности жизненно важные экосистемные услуги. Некоторые улучшения были достигнуты в прошлом десятилетии за счет реализации целенаправленных политических мер и целенаправленных действий в области управления, но даже и более объемных ресурсов и регулирования будет недостаточно, особенно в более широких масштабах, для достижения общепринятых целевых показателей (надлежащий экологический статус в 2020 году и прекращение утраты биоразнообразия, как определено в Рамочной директиве по морской стратегии, директивах о местах обитания и Стратегии ЕС в области биоразнообразия).

111: Морские особо охраняемые природные территории – ключевые природоохранные меры

Морские особо охраняемые природные территории (МООПТ) могут служить в качестве ключевых природоохранных мер для обеспечения сохранности морских экосистем и биоразнообразия, а также услуг, которые оказывают эти экосистемы (Рисунок-L2 41). Использование сетей морских резерватов как для охраны окружающей среды, так и в целях управления рыбными хозяйствами рассматривалось в широких масштабах и было частично реализовано в панъевропейском и мировом масштабах (ЕАОС, 2015k, 2015o; ООН, 2015c). МООПТ как часть метода управления на основе экосистем всегда оказывались одним из важнейших инструментов остановки деградации океанов и поддержания их восстановления. И действительно, было неоднократно доказано, что исключающие рыбную ловлю МООПТ способствуют увеличению численности, размеров и разнообразия морских биологических видов в этих зонах (ЕАОС, 2015k). Целевая задача 11 Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), принятая в Айти, призывает к сохранению как минимум 10% прибрежных и морских районов за счет эффективно и справедливо управляемых, экологически репрезентативных и хорошо связанных между собой систем охраняемых районов к 2020 году (Hastings и др., 2012 г.). Однако, большинство Сторон КБР отстают от графика выполнения данного обязательства к 2020 году. Недавний (2011 г.) анализ Всемирной базы данных ООПТ показал, что системой МООПТ охраняется всего лишь 1,6% всех океанов в мире (Hastings и др., 2012 г.).

ЕАОС представило свежий обзор результатов деятельности в сфере создания МООПТ и сетей МООПТ в европейских морях, особенно в отношении МООПТ, по которым государствами-участниками ЕС были представлены данные по 2012 год включительно (ЕАОС, 2015e). Общая площадь МООПТ в 2012 году составила 5,9% площади европейских морей. В обзоре также рассмотрены вопросы улучшения оценки эффективности данных МООПТ и определения их эффективности для защиты биоразнообразия во всех европейских морях. Кроме того, недавние результаты также показывают, что глобальные цели в области сохранения биоразнообразия, основанные исключительно на территориях, не будут способствовать оптимизации защиты биоразнообразия морской среды. Для обеспечения достижения желаемого результата по сохранению биоразнообразия с помощью МООПТ, требуется уделять больше внимания улучшению модели МООПТ, надежности управления и обеспечения соблюдения норм (Edgar и др., 2014 г.).

112: Сдвиги экологического режима

Предполагаемым общим механизмом сдвига режима экосистемы в результате чрезмерного улова является трофический каскад (Möllmann и др., 2011 г.; Cury и др., 2005 г. и 2003 г.), заключающийся в нисходящей реструктуризации морской пищевой сети. Примеры таких последовательных изменений могут происходить на всех трофических уровнях – рыбоядных рыб, планктоноядных рыб, зоопланктона и фитопланктона, а также в сочетании с другими движущими факторами – изменением климата, эвтрофикацией и интродукцией инвазивных видов, и предположительно являются причиной сдвига режимов экосистемы в Балтийском и Черном морях (Möllmann и др., 2009 г.; Casini и др., 2008 г.; Möllmann и др., 2008 г.; Daskalov и др., 2007 г.). На Балтийском море в конце 1980-х годов в результате чрезмерного

Рисунок-L2 41: Региональные моря Европы и основные факты о сетях МООПТ ЕС

Моря Европы покрывают площадь в 5,7 млн. км² – больше территории ее суши.

Европейский континент омывают 13 региональных морей: 10 из них признаны в MSFD морскими регионами или субрегионами.

В морях Европы существуют три основные категории МООПТ, которые могут способствовать развитию сети.

Среди них – как, европейские морские заповедные зоны (СЗТ и ООПТ), так и МООПТ, созданные в рамках национальных мер в морях Европы. Эти МООПТ также зачастую признаются заповедными зонами согласно РКМ, напр., МООПТ по ОСПАР.

Общая площадь МООПТ в 2012 году составляла 338 000 км² или 5,9% всех морей Европы.

Площадь морских заповедных зон сети «Натура 2000» составляла 4%.

Площадь национальных заповедных зон составляла 1,9%.

Наибольшая доля МООПТ находится в Большом Северном море – 17,9%.

Наименьшая площадь МООПТ приходится на долю Макаронезии – 0,8%.

Европа добилась значительных успехов в создании ООПТ в последнее десятилетие.

Нерешенные проблемы включают в себя:

–Обеспечение экологической сбалансированности сетей МООПТ во всей Европе;

–Обеспечение эффективного управления сетями МООПТ во всей Европе.

Источник: EAOC, 2015e

улова и изменения климата рыболовная промышленность переключилась с трески на сельдь (Köster и др., 2005 г. и 2003; MacKenzie и Köster, 2004 г.). Кроме того, все следующие факторы: высокая нагрузка по биогенным веществам, кислородное обеднение и низкая минерализация способствовали значительной реорганизации экосистемы Балтийского моря, включая первичных продуцентов планктонных сообществ. Аналогичным образом, чрезмерный улов и последующее истощение популяций крупных хищников в Черном море в сочетании с глобальным потеплением, высокой нагрузкой по биогенным веществам и интродукцией инвазивного чужеродного вида – гребневика (*Mnemiopsis leidyi*) привели к радикальному сдвигу режимов экосистемы, в том числе, к развалу рыболовной промышленности (Daskalov, 2002 г.).

113: Эвтрофикация – кумулятивное воздействие

Чрезмерно питательная среда приводит к значительным изменениям в уязвимых морских регионах. Увеличение первичной продукции, чрезмерный рост растений и цветение воды, изменения в круговороте питательных веществ, сдвиги в структурах сообществ морского планктона и общая деградация окружающей среды – все это прямые последствия антропогенной эвтрофикации (Ferreira и др., 2010 г.; Ménesguen и др., 2006 г.). Помимо этого, разложение водорослевой биомассы приводит к повышенному потреблению кислорода, особенно в придонном слое воды и, в крайне эвтрофных условиях, к образованию гипоксических или даже бескислородных, исчерпавших запасы кислорода или испытывающих кислородное голодание мертвых зон в прибрежных зонах. Такие зоны, в которых обратить этот процесс крайне трудно, как правило, развиваются в полузамкнутых морях региона (Carstensen и др., 2014 г.; Diaz и др., 2010 г.; Helcom, 2010 г.; Rabalais и др., 2010 г.). Перенасыщение питательными веществами аналогичным образом связано с вредными вспышками цветения воды, которые могут приводить к вымиранию придонной и донной морской фауны, а также к различным видам отравления человека рыбой и моллюсками (EAOC, 2015k). Растет количество доказательств того, что в совокупности с другими антропогенными и экологическими стрессогенными факторами, включая чрезмерную эксплуатацию, деградацию среды обитания, интродукцию инвазивных видов и изменение климата, эвтрофикация способна привести к глубоким изменениям структуры морских экосистем, особенно в прибрежных зонах и полузамкнутых морях. Такие радикальные изменения, к примеру, в экосистемах Балтийского и Черного морей, привели к тому, что на смену некогда продуктивным экосистемам, характеризовавшимся видовым богатством, пришли экосистемы, в которых преобладают виды низших трофических уровней.

Вероятно, изменение климата различными путями усиливает процессы эвтрофикации и их последствия в панъевропейских морях (Carstensen и др., 2014 г.). Глобальное потепление может привести к увеличению количества атмосферных осадков в бассейне Балтийского моря (Radtke и др., 2012 г.; Kjellström и др., 2011 г.), что может привести к изменениям в нагрузке по биогенным веществам. Кроме того, повышение температуры воды повлияет на темпы роста фитопланктона и разложения органического материала и снизит способность кислорода к растворению, что, вероятно, приведет к развитию гипоксии (EAOC, 2015k; Carstensen и др., 2014 г.; HELCOM, 2013 г.).

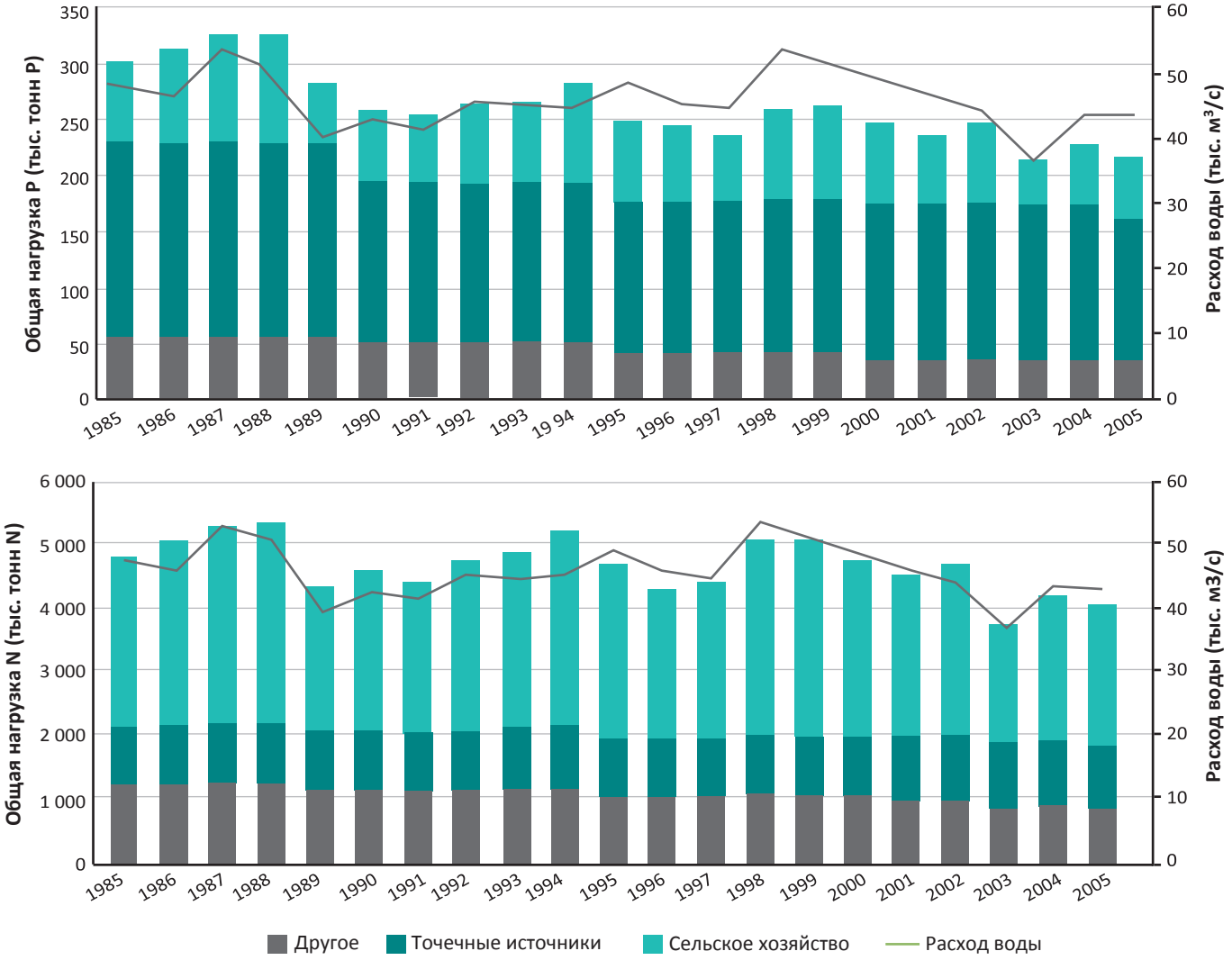
114: Эвтрофикация – ответные меры и медленный прогресс

Реализация мер политики, направленных на снижение содержания питательных веществ, привела к заметному сокращению количества азота и фосфора, поступающих в промежуточные, прибрежные и морские воды региональных морей. Однако, в период между 1985-2005 годами, за исключением Северного и в некоторой степени Балтийского морей, ежегодные поступления азота из почв в моря не претерпели значительных изменений (Рисунок-L2 42).

К тому же, нагрузки по биогенным веществам от сельского хозяйства показывают явную корреляцию с объемами этих веществ, попадающих с речной водой в Атлантику и Северное море (Radach и Pätsch, 2007 г.; Grimvall и др., 2000 г.), что дает возможность предполагать, что явное сокращение привноса азота сельским хозяйством не обязательно отражает сокращение объема удобрений. Это может быть связано с различными характеристиками источников и динамикой дренажа водосборной площади, например, с накопившимися в почве запасами азота (Radach и Pätsch, 2007 г.). Также свой вклад может вносить медленное сокращение объема питательных веществ, осаждающихся из атмосферы (Bouraoui и др., 2009 г.). Соответственно, между принятием действий по сокращению выбросов питательных веществ в воду, почву и атмосферу и эффективным сокращением темпов эвтрофикации морей может пройти довольно много времени.

По этой причине оценка эффективности мер политики, направленных на борьбу с эвтрофикацией, является комплексной. Сокращения выбросов

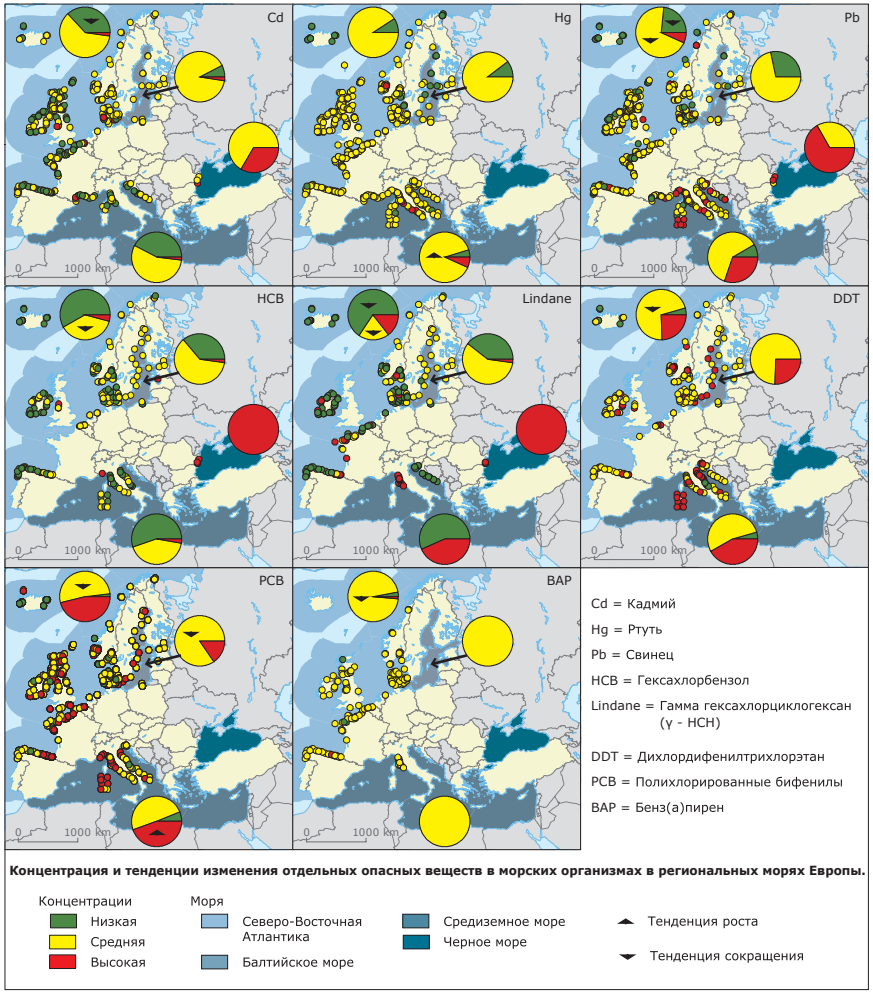
Рисунок-L2 42: Региональные моря, нагрузка по фосфору (слева) и азоту (справа), 1985-2005 гг.



Источник: Bouraoui и др., 2011 г.; Grizzetti и др., 2012 г.

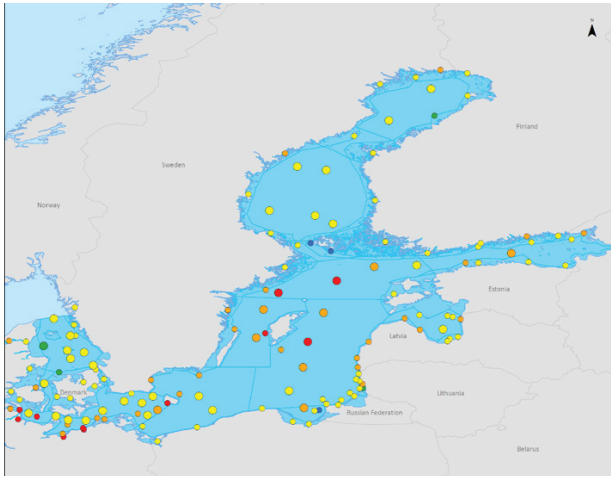
биогенных веществ удалось добиться путем реализации политических мер в отношении различных источников соответствующего загрязнения на территории ЕС, таких как: i) Директива 1991 года по нитратам; ii) Директива 1991 года по очистке городских сточных вод; и iii) Пакет документов по обеспечению чистоты воздуха 2013 года, направленный на сокращение выбросов азота в атмосферный воздух. Поскольку для дальнейшего снижения уровня привноса биогенных веществ потребуется решить некоторые вопросы сельскохозяйственной практики посредством Единой сельскохозяйственной политики ЕС (ЕСХП), ожидается, что недавние реформы ЕСХП приведут, например, к снижению использования удобрений на землях сельскохозяйственного назначения, путем устранения связи между сельскохозяйственными субсидиями и производством. Наконец, будут постоянно устанавливаться и осуществляться экологические задачи и проводиться оценки через Конвенции по региональным морям, Водную рамочную директиву ЕС (WFD) и Рамочную директиву ЕС о морской стратегии (MSFD). Это позволит оценивать эффективность политических мер, направленных на остановку процесса эвтрофикации и значительных потерь экосистемных услуг и природного капитала. Годовые экономические затраты, связанные с эвтрофикацией в панъевропейских морях, являются очень значительными.

Рисунок-L2 43: Опасные вещества в морской среде



Источник: EAOC, 2015k

The aggregated assessment for eight hazardous substances, or groups, in marine organisms in regional seas around Europe in 2012: the Northeast Atlantic, Baltic Sea, Black Sea and Mediterranean Sea; Each map shows....



Источник: ХЕЛКОМ, 2010 г.

Комплексная классификация статусов зон Балтийского моря по опасным веществам (144 единиц оценки). Синий – лучший; зеленый – хороший; желтый – умеренный; оранжевый – неважный; и красный – плохой статус. Лучший и хороший статусы указывают на зоны, не затронутые опасными веществами, в то время как умеренный, неважный и плохой статусы указывают на участки, подверженные воздействию опасных веществ. Большие точки представляют собой единицы оценки, проведенной в открытых бассейнах; маленькие точки представляют собой единицы прибрежной оценки, которые в основном расположены в территориальных водах, разграниченных серой линией. Другие серые линии обозначают разделение между суббассейнами.

116: Воздействие на здоровье и окружающую среду

Существует растущее количество доказательств того, что различные опасные загрязнители вызывают широкий спектр последствий для здоровья и экологии: спад скорости размножения у животных, иммунотоксичность, канцерогенность, нарушения репродуктивной, иммунной и эндокринной систем жизнеобеспечения, а также развитие мутаций болезней и хронических заболеваний. Разрушительное воздействие некоторых органических загрязнителей на эндокринную систему было признано потенциально одним из самых серьезных воздействий на дикую флору и фауну в морских и пресноводных экосистемах (EAOC, 2012f; Kortenkamp и др., 2011 г.; Escher и Hermens, 2002 г.). Кроме того, воздействие на экосистемы включает неблагоприятные последствия долгосрочного воздействия низких и сублетальных концентраций односоставных химических веществ или их смесей. Понимание воздействия смесей загрязняющих веществ в настоящее время представляет собой ключевой вопрос оценки воздействия химических веществ (EAOC, 2015a, 2015k). Биоаккумуляция и биомагнификация в морских пищевых сетях приводит к повышению концентраций многих СОЗ и ртути, например, в организме фильтрующих морских моллюсков, высших хищников, включая морских млекопитающих, морских птиц и тунца. Потребление зараженных морепродуктов из морей панъевропейского региона может способствовать значительному повышению уровней содержания этих опасных веществ и новых появляющихся загрязняющих веществ в крови потребляющего их населения и, соответственно, может привести к введению ограничений и нормативов (Falandysz и др., 2006 г.). К тому же, растет количество доказательств того, что низкая выживаемость и нарушения репродуктивной функции у морских млекопитающих, птиц и некоторых групп рептилий могут быть связаны с воздействием загрязняющих веществ на организм детенышей на ранних этапах жизни или в пренатальный период через материнский организм. Эти процессы могут быть наследственными и иметь потенциальные последствия для естественных популяций долгоживущих морских биологических видов (Rowe, 2008 г.).

117: Воздействие морского мусора

Помимо крупного мусора, растет обеспокоенность по поводу микрочастиц размером от 5 миллиметров до 1 микрометра. В эту группу входит очень разнородный мусор, имеющий различные размеры, формы, цвет, химический состав и плотность. Микропластики на поверхности моря обнаружены в средних концентрациях 115 000 – 1 050 000 частиц на квадратный километр в северо-западной части Средиземного моря, при максимальной концентрации 4 860 000 частиц на квадратный километр и массе более 1 000 тонн для всего бассейна (Galgani, 2015 г.). Самые высокие концентрации микропластиков в отложениях были обнаружены на пляжах и в портах южной части Северного моря, при концентрациях до 391 крупинки микропластиков на килограмм сухого осадка (Claessens и др., 2011 г.).

Негативное воздействие морского мусора может быть разным и зависит от природы и размера мусора, а также от численности, видов и популяций живых организмов, подвергающихся его воздействию (Таблица 9). Известно огромное множество биологических видов, которые сталкиваются с морским мусором, в том числе, птицы, промысловая рыба, морские млекопитающие и беспозвоночные. Некоторые из них считаются находящимися под угрозой вымирания или в состоянии, близком к этому, согласно IUCN. Воздействие может быть разным в зависимости от типа мусора и затрагиваемого биологического вида, однако, согласно Gall и Thompson (2015 г.), имеется множество сообщений о причинении мусором прямого физического вреда и смерти; также растет количество доказательств того, что воздействие мусора затрагивает множество уровней биологической организации, начиная от суб-организменного (Rochman, 2015 г.) и вверх вплоть до сообществ и экосистемных услуг (Green и др., 2015 г.). Другие исследования также показывают, как микропластики поглощаются и планктонными ракообразными, и донными беспозвоночными (Setälä и др., 2016 г., 2013 г.).

Таблица 9: Сводная таблица негативных последствий морского мусора по объектам морской среды и видам воздействия

Объект морской среды	Вид воздействия	Последствия
МУСОР В ПРИЛИВНОЙ ЗОНЕ или НА ПЛЯЖЕ	Здоровье и благосостояние людей	Высвобождение химических веществ, лекарственных препаратов и добавок из мусора и микрочастиц Травмы от стекла и металлического мусора
	Экономическое (туризм)	Эстетическое восприятие Снижение доходов Уменьшение рекреационных возможностей
ПЛАВАЮЩИЙ МУСОР	Экологическое	Запутывание морских организмов Распространение химических веществ Распространение инвазивных чужеродных видов
	Безопасность	Повреждение судов, расходы на спасательные операции
	Экономическое (рыболовство)	Утрата сетей Повреждение рыболовных сетей Снижение улова и/или зараженный улов
МУСОР НА МОРСКОМ ДНЕ	Экологическое	Захват рыб или других водных животных брошенными орудиями лова Новые места обитания Глушение природного осадочного места обитания и введение нового твердого подлежащего слоя Высвобождение химических веществ
	Экономическое	Захват рыб или других водных животных брошенными орудиями лова Повреждение и утрата орудий лова
ПРОГЛОЧЕННЫЙ МУСОР	Экологическое	Химические/токсикологические последствия Последствия для здоровья (непроходимость и т.п.)

В своей декларации более 200 экспертов Международной конференции по предотвращению образования и управлению морским мусором в европейских морях 2013 года (ICPML, 2013 г.) перечислили основные меры по управлению, которые необходимо осуществить для обеспечения значительного сокращения мусора в морской среде: разработка комплексной инфраструктуры по удалению и переработке отходов для обеспечения предотвращения образования отходов; сбор, утилизация и выработка энергии; улучшение научных знаний; уменьшение морского

мусора на всех применимых уровнях; решение вопроса источников морского мусора с наибольшим воздействием в приоритетном порядке; повышение уровня информированности; дальнейшая разработка региональных планов действий по морям Европейского региона; сотрудничество с международными учреждениями по трансграничным аспектам морского мусора; содействие в оказании финансовой поддержки; обмен опытом и знаниями; и развитие сети заинтересованных сторон. Некоторые из указанных мер по управлению будут способствовать переходу к инклюзивной зеленой экономике.

118: Тегеранская конвенция – регулирование природопользования на Каспийском море

С вступлением в силу Тегеранской Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря (*Тегеранская конвенция*) в августе 2006 года была создана комплексная структура управления общими ответными действиями по решению трансграничных экологических проблем в регионе Каспийского моря. Конвенция является первым юридически обязывающим документом, подписанным между прибрежными государствами – Азербайджаном, Ираном, Казахстаном, Российской Федерацией и Туркменистаном, и по этой причине была провозглашена Генеральным секретарем ООН «важным шагом для региона», который «будет способствовать улучшению состояния здоровья и жизненных условий сотен миллионов людей». С тех пор Прикаспийские государства используют Конвенцию как основу для своих действий и проведения переговоров по заключению дальнейших международных соглашений по основным направлениям экологических проблем, что должно привести к дальнейшим улучшениям в ближайшие годы.

Разработка нефтегазовых месторождений является основной хозяйственной деятельностью на Каспии. Для улучшения управления связанными экологическими рисками прибрежные государства провели переговоры по подписанию Актауского протокола о региональной готовности, реагировании и сотрудничестве в случае инцидентов, вызывающих загрязнение нефтью. Целью Протокола является согласование региональных мер по готовности, реагированию и сотрудничеству в случае загрязнения Каспийского моря нефтью. Протокол должен вступить в силу в начале 2016 года.

Большая часть загрязнения в Каспийском море берет свое начало от наземных источников, которые приносят его притоки и прочие водотоки. Как замкнутый водоем Каспийское море является особенно уязвимым, а его загрязнение носит ярко выраженный трансграничный характер, затрагивающий все прибрежные страны. По этой причине Прикаспийские государства инициировали процесс подписания Московского протокола по защите Каспийского моря от загрязнения из наземных источников и в результате осуществляемых на суше видов деятельности. Протокол направлен на согласование действий Сторон по борьбе с загрязнением морской среды из наземных источников, таких как сточные промышленные воды, или из поверхностных источников, таких как сельскохозяйственное производство. Протокол подписан всеми Сторонами и должен вступить в силу в 2016 году.

Изолированное от мирового океана на протяжении миллионов лет, Каспийское море является домом для ряда эндемичных биологических видов и уязвимых мест обитания. Введение чужеродных видов в результате развития международного судоходства является особенно разрушительным для уникальной экосистемы Каспийского моря. Ашхабадский протокол о сохранении биологического разнообразия призван обеспечить устранение данных угроз при помощи объединения подходов стран к защите биологических видов и мест обитания, в том числе, с помощью морских и прибрежных особо охраняемых природных территорий. Данные мероприятия и договоренности заслуживают особого внимания, поскольку правовой статус и, как следствие, морские границы в Каспийском море остаются неясными. Ашхабадский Протокол») был принят на Пятой сессии Конференции договаривающихся сторон в 2014 году и до настоящего времени подписан тремя Сторонами и ратифицирован одной.

Крупные коммерческие проекты и виды деятельности на Каспийском море и вокруг него, например, в сфере добычи нефти и газа, нередко оказывают неблагоприятное воздействие на соседние страны. Для совместной оценки экологических рисков и предотвращения конфликтов Прикаспийские страны разработали Протокол по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) в трансграничном контексте, основываясь на Конвенции Эспо ЕЭК ООН об ОВОС в трансграничном контексте. Протокол является важным инструментом для формирования региональной экологической политики и вовлечения общественности в данный процесс. Документ находится на завершающей стадии переговорного процесса и будет обсужден далее в ходе Шестой сессии Конференции договаривающихся сторон в 2016 году.

Несмотря на достижение значительных успехов в последние годы, информация о *состоянии окружающей среды* Каспийского моря, которая необходима для формирования продуманной экологической политики, до сих пор либо отсутствует, либо зачастую является несопоставимой. В попытке согласовать сбор и доступ к экологическим данным и наладить обмен информацией между странами Прикаспийские государства начали переговоры по проекту протокола по мониторингу, оценке, доступу и обмену экологической информацией. Протокол будет опираться на систему отчетности, отчеты о состоянии окружающей среды и Экологический информационный центр Каспийского моря – вебсайт, уже созданный странами для обмена информацией. Работа по разработке протокола сопровождается Рабочей группой экспертов по мониторингу и оценке. Данное соглашение, переговоры по которому начались лишь недавно, в 2015 году, будет первым в мире подобным юридически обязывающим международным документом.

Все эти усилия, предпринятые в рамках Тегеранской конвенции, показывают, что в последние годы Прикаспийские государства создали мощную правовую основу и структуру управления для формирования международной экологической политики в отношении региона Каспийского моря. В ближайшие годы при поддержке международного сообщества Стороны будут уделять все больше внимания осуществлению данных соглашений.

Земля

119: Определения земли и почвы и четыре основные функции и услуги почв

Согласно Тематической стратегии охраны почв ЕС (ЕК, 2006a), почва представляет собой «*верхний слой земной коры, образованный при участии минеральных частиц, органических веществ, воды, воздуха и живых организмов. Является зоной взаимодействия между землей, воздухом, водой и содержит подавляющую часть биосферы*». Земля, с другой стороны, является «*земной биопродуктивной системой, включающей в себя почву, воду, растительность, прочую биомассу, а также экологические и гидрологические процессы, происходящие внутри системы*» (КБО ООН, n.d.).

Качество почв (Karlen и др., 1997 г.) включает различные характеристики, отражающие унаследованную ценность почвы, которая является очень динамичной и сложной экосистемой, регулируемой взаимодействием происходящих одновременно физических, химических и биологических процессов. Называемая также «кожей» Земли, почва производит более 95% от всей глобальной потребности в пище и осуществляет ряд других функций и услуг (ЕК, 2006a). Несмотря на то, что окончательный консенсус в отношении определения качества почвы еще не достигнут, один из наиболее важных ее показателей связан с содержанием органического вещества почвы (SOM), иначе описываемого как «эликсир» жизни почвы, который имеет наиважнейшее воздействие на все услуги экосистемы почвы от производства биомассы до регулирования климата (ФАО и МТГП, 2015 г.).

Почва является одновременно и источником, и поглотителем органического углерода (ОС), и глобальная наземная экосистема на глубине 1 метра содержит более 1 206 Пг углерода (Hiederer и Köchy, 2011 г.), что в два раза больше, чем содержание углерода в атмосфере, но эти запасы углерода могут быть еще больше, если учитывать, что нередко толщина почвы составляет более одного метра. В соответствии с одной из недавно возникших концепций, почва является частью критической зоны Земли (Banwart, 2011 г.), и данный глобальный подход заключается в использовании комплексных исследований воды в совокупности с почвой, горными породами, атмосферным воздухом и биотическими ресурсами в околоповерхностной наземной среде. Более того, термин «безопасность почвы» (Amundson и др., 2015 г.) нередко ассоциируется с продовольственной безопасностью в силу непрерывного роста темпов деградации почв по всему миру (Lal, 2014 г.), равно как и в Европе (ЕК, 2012c), а также чтобы подчеркнуть необходимость дальнейших действий по сохранению почв (Dumanski, 2015 г.). Потери почвы за счет ускорения эрозии являются сигналом того, что в скором времени в мире может «закончиться грязь» (Baveye и др., 2011 г.). Планета теряет 75 млрд. тонн верхнего слоя почвы ежегодно (КБО ООН, 2012 г.), в то время как согласно отчету правительства Великобритании за 2009 год, каждый год ветры и дожди уносят 2 млн. тонн верхнего слоя почвы в одной только Великобритании. Экономический ущерб от деградации почв в Англии составляет в пределах 150-250 млн. фунтов стерлингов в год, в то время как страной поставлена цель обеспечить устойчивое управление всеми почвами в Англии к 2030 году (DEFRA, 2011 г.). К сожалению, предпринятые до настоящего времени попытки защитить почвы от деградации через международные юридически обязывающие соглашения не дали положительного результата (Montanarella, 2015 г.), а прогресс Глобального почвенного партнерства (ГПП) в данном направлении оказался медленным.

Вспомогательные услуги включают такие критически важные функции почвы, как первичная продукция для растительности суши, почвообразование, выветривание горных пород, круговорот питательных веществ и выделение биогенных веществ. Общепризнанным фактом является то, что круговорот питательных веществ вносит крупнейший вклад в производство товаров и услуг, поскольку на его счет приходится около 51% от общей стоимости (33 трлн. долл. США) всех экосистемных услуг (ФАО, 2011b).

Таблица 10: Текущие темпы эрозии почв в Европе

Тип эрозии	Средние темпы, т/га в год	Максимальные темпы, т/га в год
Микроложбинная, поверхностная эрозия	0,1 -8,8	23,4
Линейная эрозия	н/д	455
Ветровая эрозия	0,1 – 2,0	15
Устройство пахотного поля	3,0 – 9,0	н/д
Обустройство склонов	н/д	454
Сбор урожая	1,3 – 19,0	н/д

н/д: данные недоступны

Источник: По материалам Verheijen и др., 2009 г.

Снабженческие услуги почвы обеспечивают наличие места обитания для биологического разнообразия, удерживая ни много, ни мало 7 750 тонн H_2O на площади в один гектар, и поставляют пищу, биоматериалы (лесоматериал, волокно и биотопливо),сырье, фундамент для зданий, инфраструктуру и производство возобновляемой энергии.

Регулирующие услуги почвы фильтруют и накапливают воду, регулируют гидрологические потоки, стабилизируют циркуляцию газа (баланс CO_2/O_2, уровни O_3 для защиты от UVB и уровни SO_x), регулируют глобальный климат (температуру и осадки) и контролируют процесс эрозии, когда почва покрыта растительностью на склонах. Наконец, почва предоставляет культурные услуги с точки зрения отдыха, когнитивной ценности и сохранения археологического наследия (Haygarth и Ritz, 2009 г.). Все вышеуказанные услуги оказывают прямое

влияние на жизни людей, так как включают ряд жизненно важных услуг, в том числе, обеспечивающих здоровье, питание, доход, основные материалы, хорошие общественные отношения и, наконец, экологическую безопасность (Dominati и др., 2010 г.).

В одной чайной ложке почвы содержатся миллионы микроорганизмов, но идентифицировано из них лишь около одного процента (Wall и др., 2012 г.). Данный колоссальный генетический фонд дал человечеству стрептомицин (открытый Лауреатом Нобелевской премии Зельманом Абрахамом Ваксманом), сохранивший миллионы жизней от туберкулеза и других инфекционных заболеваний. Почва является огромным источником для производства биофармацевтических препаратов (Ling и др., 2015 г.), так как результаты испытаний с почвенными бактериями *Mycobacterium vaccae* подтверждают, что они способствуют выработке серотонина, который может излечивать множество болезней. Лауреат Нобелевской премии 2015 года в области медицины Сатоши Омура открыл новый метод лечения инфекционных заболеваний, вызываемых круглыми червями-паразитами, с помощью почвенной биоты.

120: Международный год почв ООН

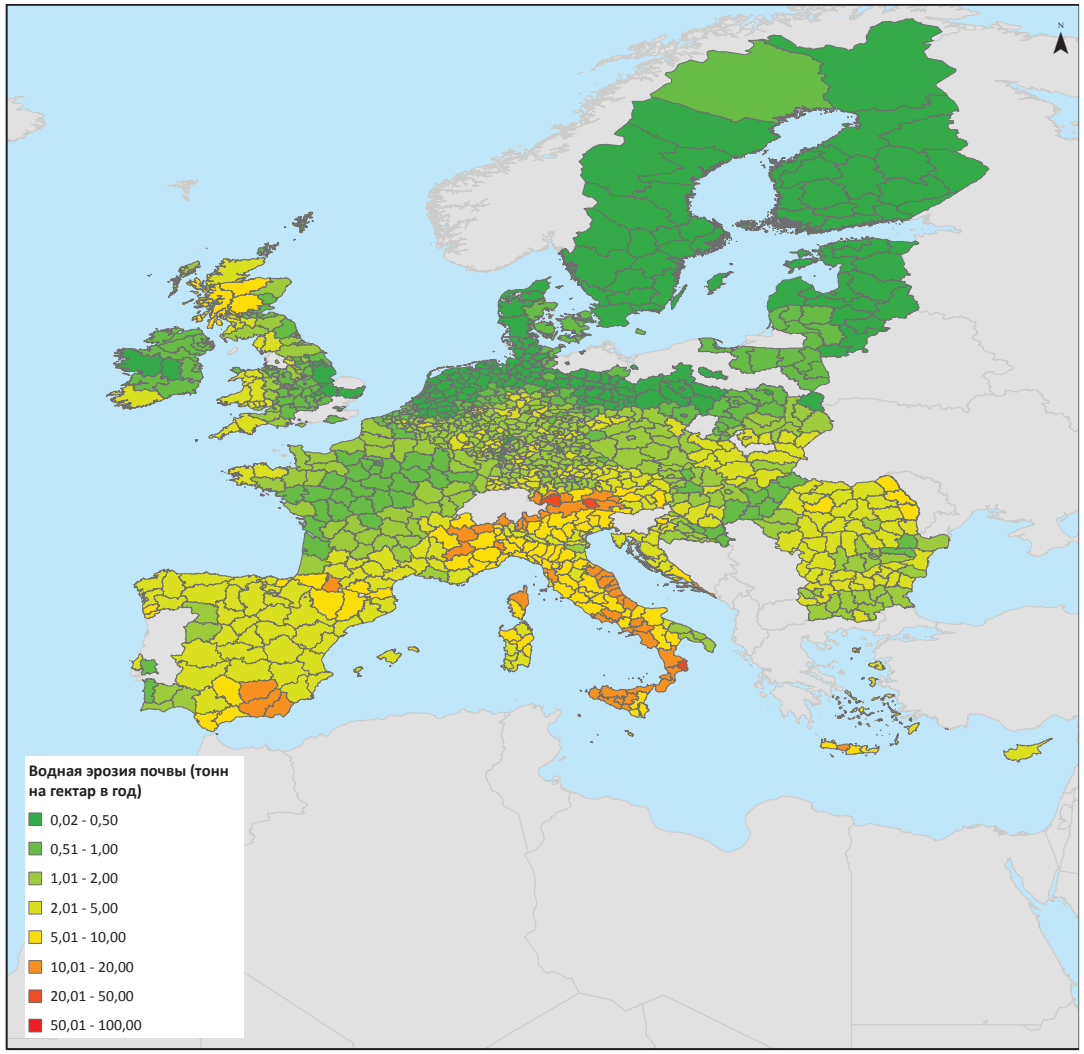
2015 год был объявлен Генеральной Ассамблеей ООН Международным годом почв. Деградация почв продолжает оставаться глобальной экологической проблемой, имеющей серьезные последствия для продовольственной безопасности, особенно в странах с низким уровнем дохода. По причине эрозии планета ежегодно теряет 75 млрд. тонн верхнего слоя почвы; это сопровождается дополнительным негативным влиянием на утрату биологического разнообразия и ускорения проявления последствий изменения климата. Данные процессы деградации затрагивают панъевропейский регион и обходятся только ЕС в 80 евро в год на каждого жителя, или в общем до 38 млрд. евро ежегодно.

121: Темпы водной эрозии почв в Европе

Водная эрозия является типом эрозии почв, наиболее полно задокументированным в научно-технической литературе Европы (Рисунок-L2 44), и может принимать различные формы: от смыва самого верхнего тонкого слоя почвы (поверхностная эрозия) до образования более глубоких ложбин и промоин, которые невозможно устранить даже с помощью плужной обработки при концентрации поверхностных стоков на склонах. Эрозия почв неблагоприятно влияет на функции почв через потери данного ресурса или ухудшения его качества, например, сокращения содержания питательных веществ, что само по себе или в совокупности с другими факторами может привести к спаду урожайности. Смыв частиц почвы вниз по течению также может приводить к ряду «внешних» эффектов, таких как грязевое затопление или заиление водохранилищ и рек.

Результаты моделирования и экспериментальные измерения показывают сильную вариабельность темпов потери почв в масштабах склона (между 0,01 и >50 т/га в год (Евростат, 2015 г.; Cerdan и др., 2010 г.). По мнению Cerdan (2010 г.), самые высокие темпы поверхностной и микроложбинной эрозии наблюдаются на виноградниках (в среднем 17,4 т/га в год) и пашнях (3,6 т/га в год). И наоборот, доля продукта эрозии, вынесенного из более крупных водосборных бассейнов (> 1 км² или даже 1000 км²), намного ниже (от 0,01 до 10 т/га в год), что отражает важность процессов накопления осадков, таких как коллювиальные или аллювиальные отложения, при рассмотрении данного вопроса с точки зрения более крупного масштаба (Vanmaercke и др., 2015 г.). Ряд исследований подчеркивают необходимость более глубокого понимания взаимодействия между различными процессами водной эрозии, поскольку подавляющая доля имеющейся информации состоит из данных по микроложбинной и поверхностной эрозии. Темпы овражной эрозии могут достигать намного более высоких значений в отдельных местностях (до 455 т/га в год), большей частью в странах Средиземного моря (Verheijen и др., 2009 г.). Кроме этого, для определения совокупных потерь почвы в Европе в количественном

Рисунок-L2 44: Эрозия почвы в Европе, 2010 г.



Источник: Евростат, 2010 г.

выражении, необходимо принимать во внимание и другие процессы, как известно, приводящие к значительным потерям почвы, такие как устройство пахотных полей, сбор урожая или движения масс (оползни). В Таблице 10 представлены сводные данные по темпам эрозии почв, вызванной указанными процессами, которые имеются в литературе по Европе.

Указанные темпы необходимо сопоставить с темпами допустимой потери почвы, которые могут достигать 1 т/га в год, исходя из темпов почвенного выветривания и осаждения африканской пыли, которые могут достигать 0,2 т/га в год в Южной Европе. Данный показатель также учитывает воздействие ускоренной эрозии на снижение качества воды, которое наблюдается в европейских реках (Verheijen и др., 2009 г.).

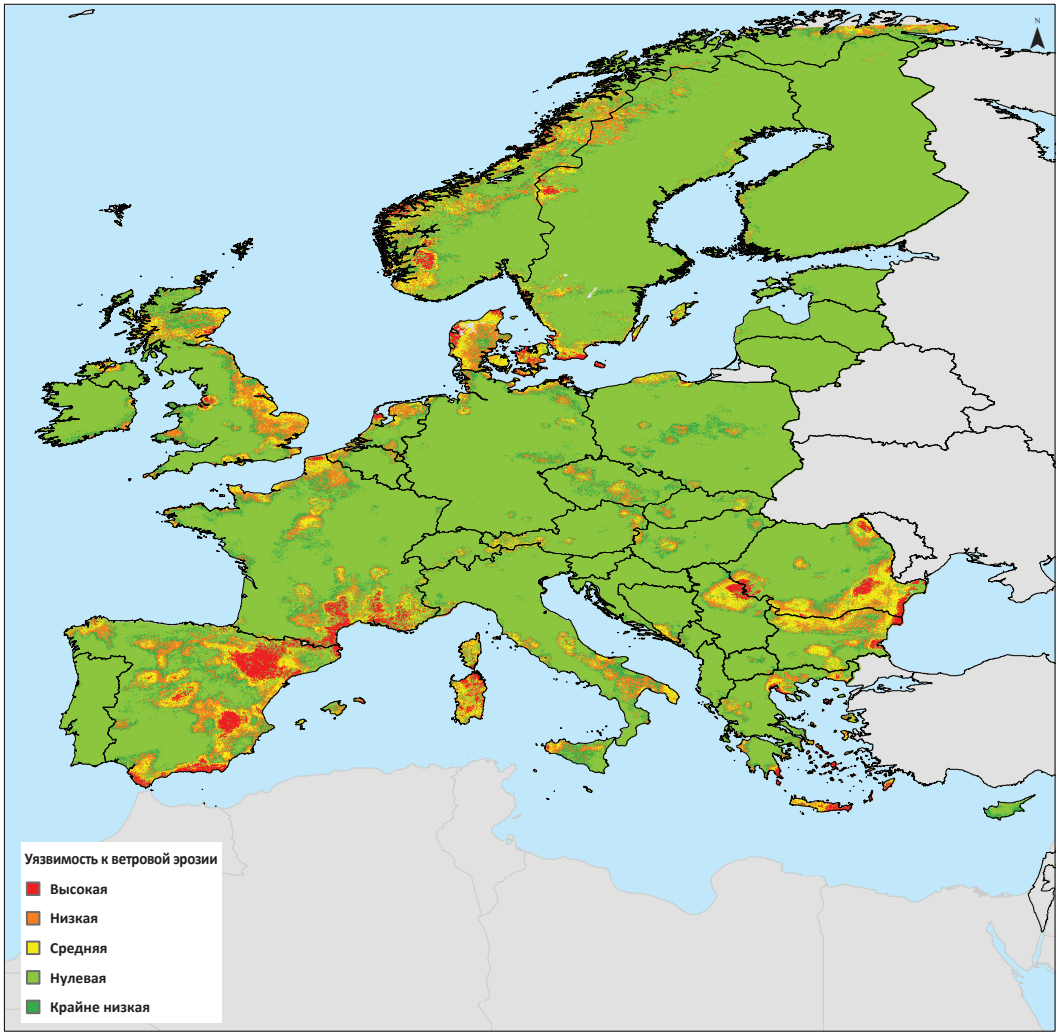
Среди ученых не существует единогласного мнения о том, какие регионы Европы являются наиболее подверженными воздействию водной эрозии. Анализ большого массива данных, собранных с опытных участков (2 741 участко-год, 81 зона в 19 странах), проведенный Cerdan и др., (2010 г.), дает возможность предполагать, что почвенная эрозия в основном затрагивает холмистые лёссовые области Западной и Центральной Европы, а также предгорные области крупных европейских горных цепей. В отличие от этого, другие исследования, основанные на моделировании, показывают, что темпы эрозии выше в средиземноморских регионах (Евростат, 2015c). Обзор литературы однозначно показывает, что противоречивые темпы эрозии встречаются как в северных, так и в средиземноморских регионах Европы в зависимости от местных условий, таких как топография, состояние почв и эрозийность дождя, а также землепользование и управление земельными ресурсами. При этом, ввиду сильной вариабельности наличия почвенных ресурсов в Европе (к примеру, густые лёссовые отложения в Северо-Западной Европе против менее густых и более каменистых почв в регионе Средиземноморья), данное различие необходимо учитывать при изучении воздействия темпов эрозии почв на деградацию земель. Обсуждение данного вопроса не должно ограничиваться сопоставлением отдельных значений темпов эрозии.

122: Масштабы ветровой эрозии почв в Европе

Помимо водной эрозии, в пустынных и полупустынных сельскохозяйственных районах превалирует ветровая эрозия, вызываемая одновременным наличием высокой скорости ветра, рыхлого поверхностного слоя почвы и недостаточной защищенности ее поверхности, которая приводит к деградации земель и ухудшению качества воздуха (Funk и Reuter, 2006 г.). Ветровая эрозия имеет место преимущественно на Северо-Восточной равнине (северная часть Германии, восточная часть Нидерландов и восточная часть Англии) и местами в европейской части Средиземноморья (Verheijen и др., 2009 г.). При этом, данный процесс мало изучен по сравнению с другими эрозионными процессами (Borrelli и др., 2014a). Текущие оценки указывают на то, что ветровая эрозия может стать серьезной проблемой для регионов, охватывающих от 2,9% (высокая подверженность) до 5,3% (средняя подверженность) от общей площади стран ЕС (Рисунок-L2 45).

По скромным подсчетам, эрозия обходится всей Европе в 6 200–62 500 млн. евро. Серьезность данной проблемы была признана в Тематической стратегии охраны почв ЕС, принятой Европейской комиссией 22 сентября 2006 года (Montanarella, 2007 г.). Однако, на данный момент, до возможного принятия Рамочной директивы по почвам, вопрос деградации почвы решается косвенно в рамках экологических политик. В 2015 году новой Единой сельскохозяйственной политикой (ЕСХП) был введен новый политический инструмент в рамках Концепции 1, иначе известный как «зеленые» прямые выплаты. На осуществление данных мер выделяется 30% всего объема национальных прямых выплат, которые выплачиваются фермерам, соблюдающим три обязательных условия при ведении сельского хозяйства: поддержание постоянных пастбищ, создание «экологических фокусных зон» и обеспечение севооборота. Преимуществом обязательного характера

Рисунок-L2 45: Уязвимость к ветровой эрозии в Европе, выраженная с помощью индекса уязвимости земель к ветровой эрозии (ILSWE): прогноз по 36 европейским странам (с пространственным разрешением 500 м)



Источник: Borrelli и др., 2014b

«зеленых» прямых выплат является возможность внедрения методов, благоприятных для окружающей среды, и снижения последствий изменения климата на большей части эксплуатируемых сельскохозяйственных земель, и для улучшения биоразнообразия также и при других формах землепользования, включая «экологические фокусные зоны» и постоянные пастбища (ЕК, 2014c).

123: Рекультивация загрязненных участков

ЕС пропагандирует позитивный опыт в ЕС, способствуя распространению передовых практик среди государств-участников, как в случае с реконструкцией существующих объектов и восстановлением активности почв. Это может способствовать обеспечению устойчивого землепользования и являться альтернативой ежедневному изъятию около 275 га дополнительных земель в странах ЕС-28. Борьба с прошлым загрязнением почвы также является эффективным способом ограничения техногенной утраты проницаемости и, следовательно, сохранения сельскохозяйственных земель или площадей зеленых насаждений и их экосистемных услуг. Существующие объекты находились под воздействием предыдущего использования, и земли вокруг таких объектов могут иметь реальные или предполагаемые проблемы с загрязнением, что требует проведения мероприятий по их восстановлению до состояния, пригодного для полезного использования. Тем не менее, во многих случаях применение принципа «кто загрязняет, тот и платит» затрудняется тем, что такой загрязнитель мог уже прекратить существование, и либо не несет ответственности по закону (историческое загрязнение), либо не в состоянии нести расходы на реконструкцию по экономическим причинам.

Среди множества проблемных случаев, встречающихся во всем ЕС, уже имеется 29 *историй успеха*, которые стали возможными благодаря поддержанию диалога между заинтересованными сторонами на местном уровне, с использованием новых методов обработки на месте и с применением метода землепользования, основанного на рисках. Хорошим примером является реализуемая в Словакии программа рекультивации участков (Malý, 2015 г.). К другим ключевым вопросам, признанным критическими для решения проблемы загрязнения почв, относятся эффективная передача технологии, принятие современного комплексного законодательства и обмен своевременной информацией между заинтересованными сторонами от уполномоченных государственных органов до широкой общественности, в соответствии с принципами Орхусской конвенции.

124: Почвенные ресурсы Центральной Азии

Центральная Азия обычно ассоциируется с пустынями, но на самом деле это регион с большим разнообразием ландшафтов и соответствующих почв. Здесь присутствует ярко выраженный широтный градиент засушливости, простирающийся от северных степных экосистем, перемежаясь с переходными сухими степями и полупустынями, до самой южной части региона, где преобладают пустынные экосистемы. Соответственно, почвы в более влажных северных районах представлены чернозёмом с высоким содержанием гумуса, переходные зоны также имеют плодородные почвы, а на юге региона преобладают засоленные почвы с очень бедными химическими, физическими и биологическими свойствами. Две крупные реки в регионе – Сырдарья и Амударья – впадают в Аральское море. Дельта реки Амударьи является одним из древнейших центров сельского хозяйства в мире, которая возделывалась по крайней мере 5 000 лет (Tsvetsinskaya и др., 2002 г.).

Самые высокие горные цепи сконцентрированы в юго-восточной части региона, в основном на территории Кыргызстана и Таджикистана. Почвы горных экосистем подвергаются воздействию различных типов деградации, включая сбой травостоя, который обычно приводит к усилению эрозии и уплотнению грунта. Наиболее северные плодородные зоны региона используются для выращивания пшеницы. При этом, чрезмерное освоение целинных земель привело к нарушению баланса экосистемы, сильной ветровой эрозии и ускоренной потере почвами органического углерода в результате окисления.

Огромные территории сухих степей и полупустынь обычно используются в качестве пастбищ. Эти ровные и слегка холмистые ландшафты первоначально имели почвы, подверженные воздействию высокой щелочности и засолённости благодаря морскому происхождению отложений. Зона солончаков в Казахстане, включая засолённые почвы и связанные с ними комплексы, охватывает 111,55 млн. гектаров или 41% территории страны (Borovskii, 1982 г.). Все зоны вблизи двух речных артерий и особенно в их дельтах является орошаемыми и используются для выращивания хлопка, пшеницы и риса. Также выращиваются фрукты и овощи, как при помощи ирригации, так и без нее.

В центрально-азиатском регионе самая плачевная ситуация с почвенными ресурсами благодаря гористому рельефу, обилию солесодержащих отложений и сухому климату. Основными движущими факторами деградации почв в регионе являются изменение климата (аридизация), рост населения и сельское хозяйство, основанное на мелких крестьянских хозяйствах.

Что касается эрозии, то по всей Восточно-Европейской равнине, включая Российскую Федерацию, наблюдается яркая тенденция повышения темпов эрозии почв в последние 20–25 лет по сравнению со средними темпами за предыдущие 140-150 лет плужной обработки почвы (Golosov и др., 2011 г.).

Растущему населению Центральной Азии в будущем потребуется выращивать сельскохозяйственную продукцию как для внутреннего потребления, так и для продажи на экспорт, что может привести к усилению нагрузки на почвы и агроэкосистемы. Основную нагрузку на почвы в регионе оказывают ненадлежащее управление почвенными и водными ресурсами вследствие отсутствия капиталовложений, недостаточная согласованность между землепользованием и водопользованием и неудовлетворительная реализация мероприятий по внедрению новейших сельскохозяйственных технологий. Основными проблемами для производительности почв являются процессы деградации почв, такие как засоление почвы, водная и ветровая эрозия, а также истощение питательных веществ и ненадлежащее управление. С другой стороны, к изначальным «природным» факторам деградации почв относятся сухой климат, солончаковая материнская порода, а также сложный рельеф.

125: Техногенная утрата проницаемости почвы в Средиземноморском регионе: пример техногенных грунтов и Мальтийских островов

Техногенными грунтами признаются *грунты, имеющие в своем составе значительное количество артефактов, введенных человеком, или утративших проницаемость в результате наличия технического твердого материала*. Города, дороги, шахты, свалки отходов, разливы нефти, отложения летучей золы угля – все это является примерами техногенных грунтов (Всемирная справочная база Рабочей группы Международного союза почвоведения) (IUSS Working Group WRB, 2015 г.). WRB является международной системой классификации почв и официальной номенклатурой, принятой в ЕС в целях гармонизации классификации почв и ускорения распространения связанной с почвами информации среди государств-участников.

126: Решение вопроса потери углерода в почвах Европы

Новые стандарты «Надлежащих сельскохозяйственных и экологических условий» (GAEC) в отношении защиты органического вещества почвы предусматривают запрет на сжигание стерни и обязательство не вспахивать заболоченные земли и богатые углеродом почвы. По предположению Комиссии, компонент первой Концепции ЕСХП, направленный на поддержку озеленения, будет способствовать дальнейшему улучшению ситуации, в частности, применительно к эрозии и органическому веществу почвы (ЕК, 2012 г.). Содержание органического вещества приблизительно в 45% почв в Европе низкое или очень низкое (0–2% органического углерода). Это особенно относится к почвам многих южноевропейских стран (Zdruli и др., 2004 г.), но также местами встречается в Бельгии, Франции, Германии,

Норвегии и Великобритании (SmartSoil, 2015 г.). Ключевым фактором для утраты органического углерода послужила конверсия земель лесного фонда и пастбищных земель в пахотные. На глобальном уровне изменения в землепользовании и осушение органических почв в целях их обработки является причиной порядка 10-12% всех выбросов парниковых газов (Smith и др., 2007 г.), в то время как на долю сельскохозяйственной деятельности прямо или косвенно приходится около 30% всех антропогенных выбросов (МГЭИК, 2014d). При этом, прогнозируется значительный рост такой доли.

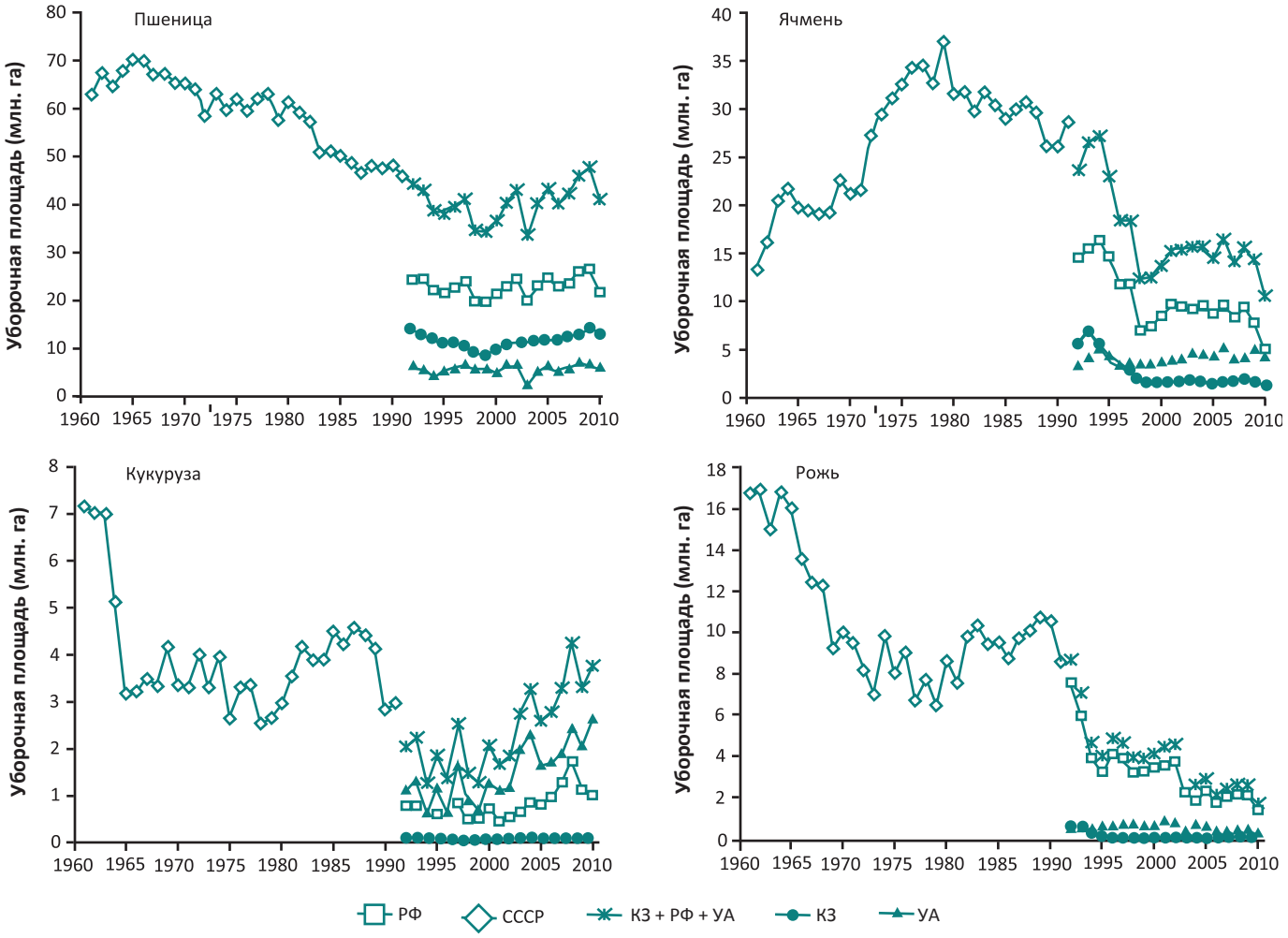
Почвы ЕС содержат более 70 млрд. тонн органического углерода (Lugato и др., 2014 г.), что эквивалентно почти 50-кратному объему годовых выбросов парниковых газов в ЕС. В 2009 году выбросы CO_2 с обрабатываемых площадей в Европе составили 0,45 тонн на гектар (в немалой степени за счет изменения землепользования). Особое беспокойство вызывает обработка и эксплуатация торфяных почв. Например, несмотря на то, что лишь 8% сельскохозяйственных земель представляют собой обработанные торфяные почвы, на их долю приходится около 30% всех выбросов парниковых газов от всего сельскохозяйственного сектора (De Vos и др., 2015 г.). При этом, при грамотном управлении органическое вещество почв может быть сохранено и даже приумножено. Помимо торфяных почв, особое внимание также следует уделять сохранению постоянных пастбищ и управлению лесных почв. Таким образом, сохранение запасов углерода является жизненно важным для выполнения текущих и будущих обязательств по сокращению выбросов, проистекающих из осуществления Тематической стратегии по защите почв (ЕК, 2012c). Доклад «Жизнь и защита почв» (Генеральный директорат по вопросам окружающей среды ЕК, 2014 г.), опубликованный Экологической программой ЕС «LIFE», называет наращивание органического вещества в почвах одним из четырех самых приоритетных вопросов, наряду с сокращением темпов эрозии почв, рекультивацией загрязненных земель и обеспечением достижения целей в области защиты почв.

127: Социально-экономические факторы консервации земель в Восточной Европе и Центральной Азии

С развалом бывшего СССР и Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) в 1991 году в странах Восточной Европы и Центральной Азии начался период перехода от контролируемой государством экономики к рыночным отношениям, в результате которых в системах сельского хозяйства и землепользования данных стран произошли фундаментальные изменения. 1991–2000 годы стали периодом упадка для данных переходных экономик. Экономический и социальный кризис сказался особенно тяжело на сельских регионах, так как государство более не оказывало поддержку развитию сельского хозяйства и развитие сельских территорий почти полностью остановилось; средняя продолжительность жизни снизилась с 69 до 65 лет, а продолжительность жизни мужчин в сельских регионах Российской Федерации снизилась с 61 года до 53 лет (Prishchepov и др., 2013 г.). С сокращением субсидий на развитие сельского хозяйства высокие цены на импортные гербициды, фунгициды и инсектициды заставили фермеров экономить на них. В период между 1990 и 2000 годами применение удобрений сократилось в Российской Федерации и Украине на 85% и почти на 90% – в Казахстане. За тот же период общий объем зерновой продукции сократился более чем на 50% (ФАО, 2013e). В период с 1990 по 2000 годы объем инвестиций в сельское хозяйство в Российской Федерации сократился с 39 млрд. долл. США до 2 млрд. долл. США (Prishchepov и др., 2013 г.).

Это «свободное падение» сельскохозяйственного производства в Российской Федерации, Украине и в Казахстане замедлилось к 2000 году, а с 2002-2005 годов начали наблюдаться признаки восстановления во всех трех странах, демонстрируя четкую связь с более широким восстановлением экономики во всем регионе. Благодаря возобновлению некоторых субсидий на развитие сельского хозяйства и отчасти минимальному успеху реформ, использование удобрений и техники увеличилось за прошедшие несколько лет. Применение минеральных удобрений с 1999 года утроилось в

Рисунок-L2 46: Тенденции изменения уборочных площадей, занятых различными основными культурами



Источник: по материалам Lioubimtseva и др., 2013 г.

Казахстане и удвоилось в Российской Федерации и Украине, однако, текущие уровни их применения представляют лишь часть объемов, существовавших в конце 1980-х годов (Lioubimtseva и Henebry, 2012 г.). Возврат к уровням 1980-х годов вряд ли возможен и нецелесообразен, поскольку зачастую применение было чрезмерным. Между 1996–2000 годами и 2001–2008 годами общая урожайность выросла с 1,3 т/га до 1,83 т/га (ФАО, 2013е). Хотя погода остается очень важным детерминантом для урожая зерна, улучшения в сфере агротехники возделывания культур, которые стали возможными благодаря усилению государственной поддержки с 2005 года, позволили повысить и стабилизировать урожайность культур (Liefert и др., 2013 г.). Все это, однако, не сократило масштабы консервации земель, так как периферийные пахотные земли становились убыточными и постепенно выводились из эксплуатации, даже невзирая на высокий спрос на зерно. Вместе с тем, площади под зерновыми культурами продолжали сокращаться – если в 1996–2000 годах они занимали 50 млн. га, то в 2001–2008 годах этих земель уже было 45 млн. га (ФАО, 2013е). Доля уборочных площадей, занятых различными основными культурами, изменялась по-разному (Рисунок-L2 46). С точки зрения размеров уборочных площадей главной зерновой культурой была пшеница, которая демонстрирует небольшое увеличение размеров уборочных площадей после полувекового спада, последовавшего за окончанием кампании по освоению целины. Второй по значимости культурой был ячмень, однако, с середины 1970-х годов началось сокращение его уборочных площадей, которое ускорилось в середине 1990-х годов. Уборочные площади ржи, выращиваемой преимущественно на территории Российской Федерации, значительно сократились с 1991 года и не демонстрируют признаков восстановления. Кукуруза остается наименее значимой культурой в регионе, однако, с середины 1990-х годов размеры уборочных площадей уверенно растут, в частности, на территории Украины (Lioubimtseva и др., 2013 г.).

128: Кризис животноводства в Восточной Европе и Центральной Азии

Потери пастбищных земель имели еще более крупные масштабы, чем потери пахотных земель. В период между 1992 и 2006 годами Российская Федерация лишилась почти половины своего мясного производства: поголовье крупного рогатого скота сократилось с чуть менее 20 миллионов до 10,3 миллионов голов, свиней – с более 36,3 миллионов до 18,7 миллионов голов, овец – с 20 миллионов до 7 миллионов голов (FAOSTAT, 2013 г.). В Казахстане в 1992 году было 33,9 миллионов голов овец, но к 1999 году это число сократилось на 75% и составило 8,6 миллионов голов (Lioubimtseva и Henebry, 2009 г.). Сокращение поголовья скота, в свою очередь, привело к сокращению спроса на фуражное зерно и пастбищные земли во всем регионе. И хотя резкое сокращение поголовья скота начало замедляться приблизительно с 2000 года, крупные сельскохозяйственные предприятия переходят с животноводства на растениеводство (Ioffe и др., 2012 г.), и поголовье скота продолжает сокращаться, особенно в районах, где ведется пастьба скота в больших масштабах, таких как Центральная Азия, Казахстан и полузасушливые и сухие зоны Российской Федерации (Lioubimtseva и Henebry, 2009 г., 2012 г.). В период между 1991 и 2001 годами производство мяса в Российской Федерации, Украине и Казахстане сократилось на 50 процентов (ОЭСР, 2002 г.).

129: Глобальная торговля пищевыми продуктами и ее последствия для землепользования

Несмотря на то, что между динамикой землепользования и динамикой экономического развития давно существует прочная взаимосвязь, на сегодняшний день глобализация является важной движущей силой, которая изменяет мировые экологические и экономические отношения (Kastner и др., 2014 г.; Fischer-Kowalski и Haberl, 2007 г.). Важнейшим последствием этого является нагрузка на системы землепользования, нередко связанная с изменением землепользования и растительного покрова (Schaffartzik и др., 2015 г.; Henders и Ostwald 2014 г.). Понимание экономических взаимоотношений между деятельностью

Рисунок-L2 47: Динамика производства и торговли пищевыми продуктами

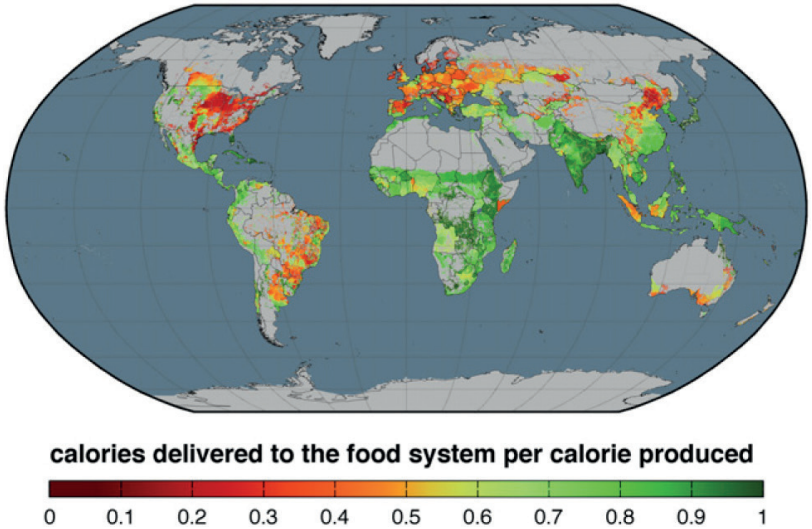


Рисунок-L2 46: Карта мира сельскохозяйственных культур показывает, как определенные континенты, включая Европу, используют землю нерационально, осуществляя кругооборот питательных веществ через культуры, предназначенные главным образом для скота и других целей, таких как производство биотоплива, чтобы удовлетворить спрос на продукты животноводства и дешевую транспортировку.
Источник: Cassidy и др., 2013 г.

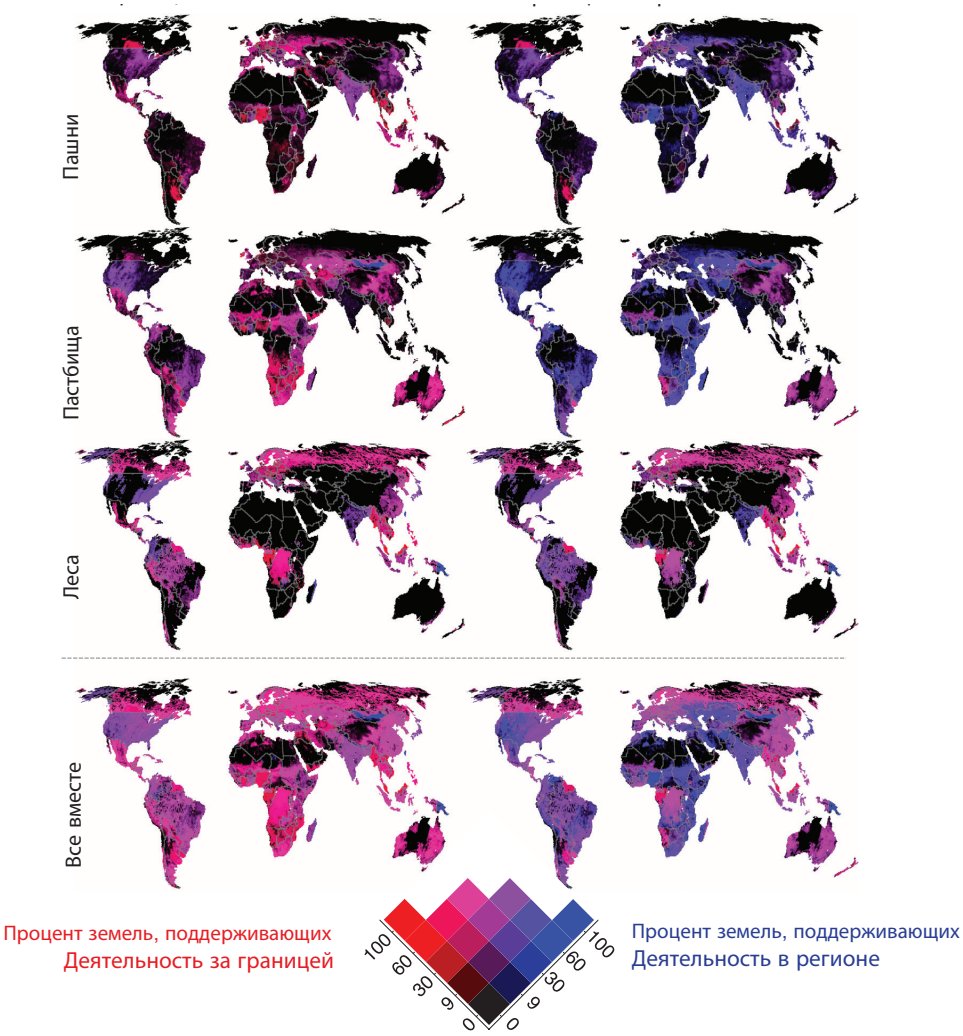
человека и антропогенными ландшафтами в европейском регионе требует не только понимания процессов, происходящих в его границах, но также учета косвенных связей между населением и земельными ресурсами, которые простираются по обе стороны региональных границ (Wiedmann, 2009 г.). Европа ввозит большое количество продуктов питания и очень сильно интегрирована в глобальные потоки землепользования, воплощенные в импортной продукции, и сильно зависит от них. Проведя измерения в глобальных гектарах, Weinzettel и др. (2013 г.) пришли к выводу о том, что в 2004 году на территории Европы западнее Уральских гор потребление на душу населения составляло 2,5 глобальных гектара. В действительности, источником значительной части чистых дотаций, покрывающих конечный спрос в Западной Европе, является продукция землепользования Российской Федерации и Восточной Европы, а также в немалой степени Китая, Африки и Латинской Америки (Bergmann и Holmberg, 2016 г.; см. Рисунки-L2 47, 48 и 49). В Западной и Восточной Европе и в Российской Федерации, соответственно, 33% и 27% сельхозугодий, воплощенных в импорте, имели форму произведенной продукции или услуг. Доля лесных угодий, воплощенных в объемах импорта, сопоставляемых с окончательным спросом на произведенную продукцию или услуги, была особенно крупной – 73% и 69%, соответственно, по этим двум субрегионам (Bergmann и Holmberg, 2016 г.).

Две карты мира иллюстрируют, как глобальная торговля и сила капитала влияют на эксплуатацию земель и биоемкости, оказывая огромное воздействие на пространственное соотношение пищи/биопродукции и их хранения, что еще больше увеличивает экономические расходы, а также приводит к снижению пищевой ценности продуктов питания и повышает риски переноса заболеваний и образования отходов.

130: Зеленая инфраструктура и ее влияние на здоровье

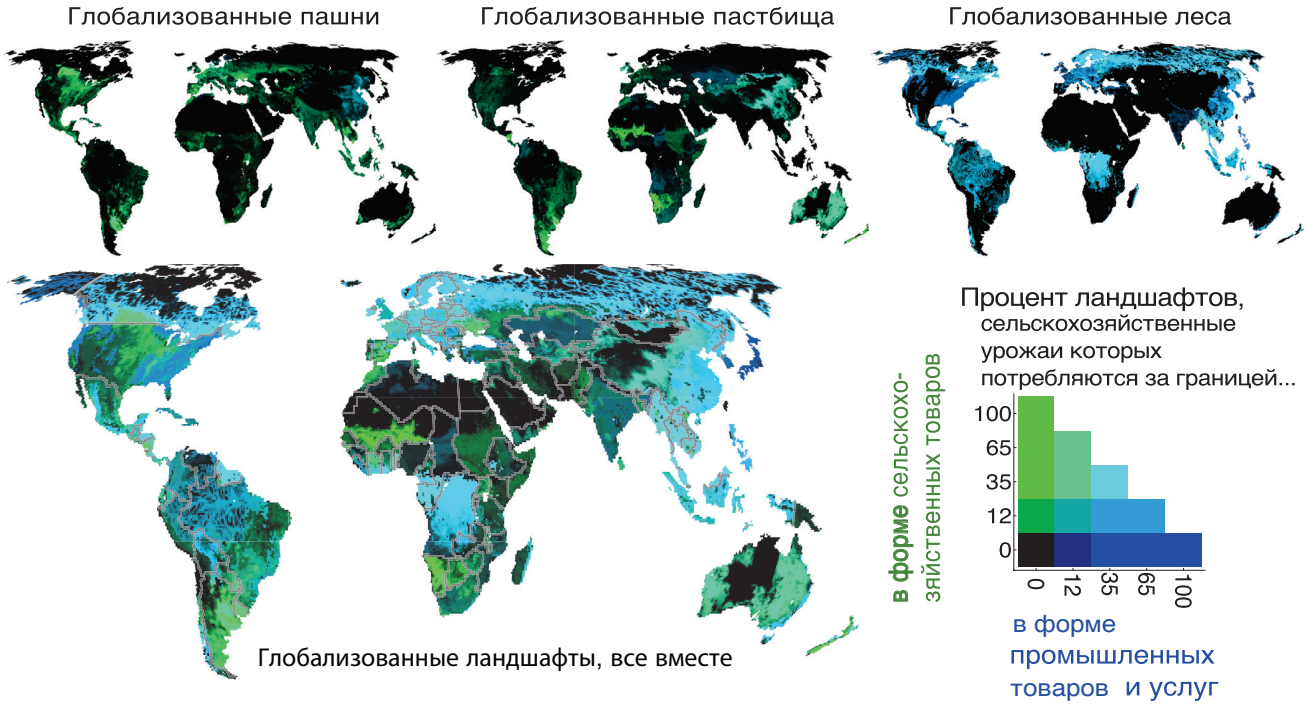
Концепция зеленой инфраструктуры (ЗИ) особенно важна для высокоразвитого ландшафта Западной Европы и определяется как сеть природных и полуприродных объектов, зеленых зон, рек и озер, которые перемежаются и соединяют между собой поселки и города. Также зеленая инфраструктура может быть описана как восстановление окружающей среды (EAOC, 2014h). При обеспечении надлежащей защиты, планирования, проектирования и управления, ЗИ обладает потенциалом к предоставлению широкого спектра преимуществ: от обеспечения устойчивых транспортных связей, снижения последствий изменения климата и адаптации к ним до укрепления здоровья и улучшения благосостояния. ЗИ может внести важный вклад в

Рисунок-L2 48: Различные проекции глобализации земель в 2007 г. – проекции Эккерта IV



Source: Bermann and Holmberg 2016

Рисунок-L2 49: Относительная роль, которую играют сельскохозяйственные товары по сравнению с промышленными товарами и услугами в глобализации земель – проекции Эккерта IV



Источник: Bermann и Holmberg, 2016 г.

улучшение общественного здравоохранения, о чем свидетельствуют множественные доказательства, демонстрирующие снижение уровня смертности в целом, сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, пользу для здоровья в дородовой период, а также сокращение случаев возникновения депрессии, стресса и беспокойства, наряду с ростом субъективного ощущения благополучия. Благотворное воздействие особенно заметно в неблагополучных городских общинах (Kirby и Russell, 2015 г.; Kuppuswamy, 2009 г.). *Зеленые пояса*, представляющие собой неосвоенные открытые пространства, окружающие городские районы, являются типичными для столичных регионов, и при условии обеспечения их защиты могут предотвратить разрастание городов и добавить значительную ценность для политики планирования. Тем не менее, они не всегда сдерживают рост городской застройки или субурбанизации (Siedentop и др., 2016 г.).

Предполагается, что желаемый эффект от ЗИ достигается посредством ряда механизмов:

(1) повышения физической активности (т.е., зеленые зоны дают возможность для прогулок, езды на велосипеде, занятий бегом, активными видами спорта и для игр);

(2) увеличения времени нахождения на солнце, что повышает содержание витамина D и циркадную эффективность;

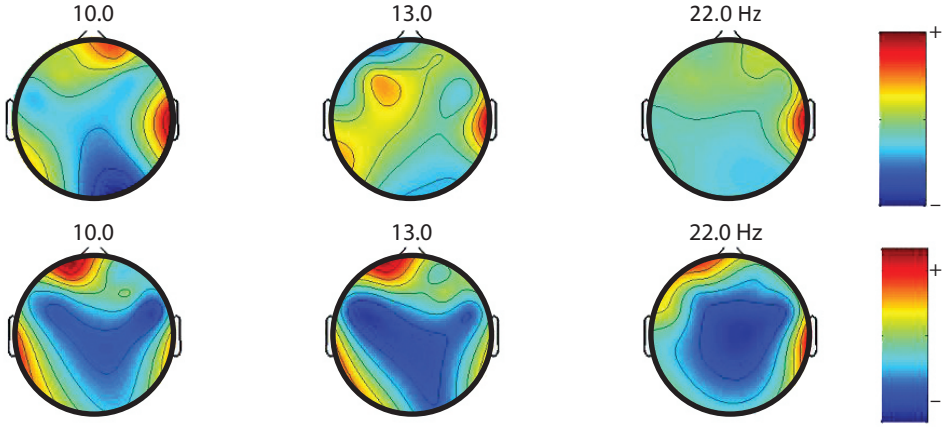
(3) увеличения социальных контактов (т.е. посредством спонтанных или запланированных общественных отношений);

(4) психологического восстановления (т.е. простое созерцание или прогулки в зеленых зонах вызывают быстрые психологические и физиологические изменения, что было продемонстрировано с помощью шкалы самоотчета и приборов для объективного измерения изменений, таких как мобильные электроэнцефалографы, а также путем измерения параметров работы сердечно-сосудистой системы, кровяного давления и содержания кортизола в слюне.

Воздействие городских зеленых зон на мозг человека

На изображениях ниже (Рисунок-L2 50) представлены измерения, проведенные с помощью мобильного электроэнцефалографа (ЭЭГ), которые показывают четкую разницу в активности мозга, измеренной с помощью ЭЭГ во время движения в городской зеленой зоне (верхний ряд) и в оживленной городской зоне без зеленой зоны (нижний ряд). Эти изображения показывают изменения, в частности, в частотах мозговых волн: альфа-волны (9-13 Гц) ассоциируются с расслабленным состоянием; бета-волны (22-27 Гц) ассоциируются с состоянием напряженности; 13 Гц указывает на грань активации альфа- и бета-волн. Чем теплее цвет (красный – самый теплый), тем больше активности в

Рисунок-L2 50: Активность мозга, измеренная с помощью ЭЭГ во время движения в городской зоне с зелеными насаждениями и в городской зоне без зеленых насаждений



Вверху: Прогулка среди зеленых насаждений Внизу: Оживленная городская зона
10 Гц = альфа, 13 Гц = граница альфа/бета, 22 Гц = бета

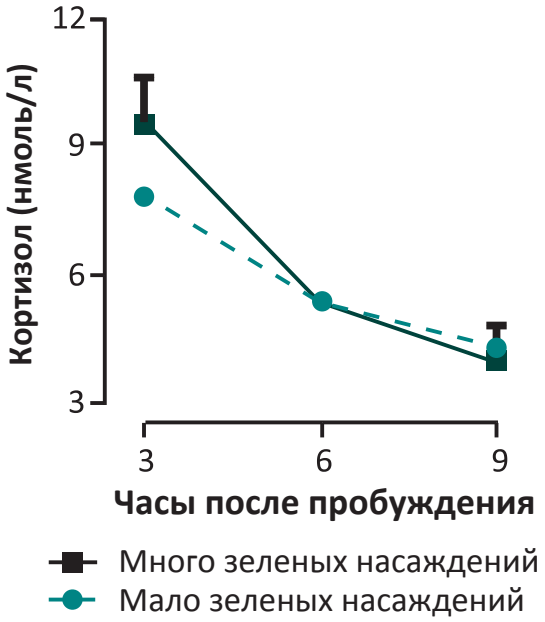
Источник: Neale и др., В печати

этом месте. Более холодные цвета (темно-синий – самый холодный) указывают на снижение активности. Зеленоватый цвет указывает на отсутствие или незначительное изменение. Как можно видеть, нахождение в оживленной городской зоне стимулирует фронтальную активность в альфа- и бета-диапазоне (на краю окружности, в точке контакта с электродом). Данная активность может быть объяснена относительным повышением внимания, привлекаемого внешними элементами движения, такими как дорожное движение и перекрестки.

Воздействие городских зеленых зон на физиологический стресс

В рамках одного из исследований, проведенного в Великобритании, были измерены концентрации кортизола – гормона стресса – обнаруженного в слюне человека, у взрослых безработных людей (или иначе не имеющих постоянной работы) в возрасте 35-55 лет, проживающих в социально неблагополучных районах города в Центральной Шотландии (Рисунок-L2 51). Результаты исследования показали существенные различия уровней физиологического стресса у людей, живущих с различным количеством зеленых насаждений в их среде обитания. Дневные концентрации кортизола обычно снижаются в течение дня с резким градиентом у индивидуумов, хорошо регулирующих стресс. Этот ритм секреции был обнаружен у людей, живущих в окружении более обильного количества зеленых насаждений (сплошная черная линия). Уровень кортизола у людей, страдающих от хронического стресса и изнеможения, как правило, ниже, и имеет размытый градиент – этот ритм секреции присущ людям, живущим в окружении меньшего количества зеленых насаждений (пунктирная линия). Данные выводы имеют важное значение для здоровья, поскольку нарушение дневного ритма секреции кортизола, составляющего часть нашего суточного биоритма, могут быть связаны с целым рядом негативных последствий для здоровья, включая крупные депрессивные расстройства (Thompson и др., 2012 г.).

Рисунок-L2 51: Концентрации кортизола



Источник: Thompson и др., 2012 г.

Сохранение видового разнообразия экосистем/ охраняемых территорий

Биологическое разнообразие является жизненно важным для здоровья человека, поскольку на нем основывается функционирование экосистемы, предоставляющей такие услуги, как очистка воды и воздуха, борьба с вредителями и болезнями, а также опыление. Сокращение контакта с природной окружающей средой и «дружественными» микроорганизмами, например, приводит к понижению иммунитета к болезням (Rook, 2013 г.). Микробы, живущие в окружающей среде, дополняют и разнообразят состав симбиотических микробных сообществ, которые мы получаем от членов наших семей и других

людей, которые, в свою очередь, играют важную роль в нашей физиологии. Некоторые жизненно важные для иммунитета микроорганизмы были практически исключены из городской среды за счет утраты природных земель в архитектурной среде. Недостаток контакта с этими дружественными микробами и бактериями может привести к недостаточному развитию белых кровяных клеток, которые защищают организм от инфекции, особенно тех, которые известны как Т-клетки: пехотинцы иммунной системы, которые атакуют чуждые организмы в крови. По этой причине нам необходимо поддерживать микробное разнообразие окружающей среды для того, чтобы обеспечивать жизненно важное регулирование иммунной системы.

В городах с высоким уровнем доходов растет частота заболеваний, связанных с нарушением иммунорегуляции, особенно хронических воспалительных заболеваний, таких как аллергия, аутоиммунные заболевания и воспалительные заболевания кишечника (Rook, 2013 г.). Также наблюдается рост частоты заболеваний, связанных с другим следствием нарушения иммунорегуляции: хроническое сопутствующее воспаление, проявляющееся как постоянно повышенный реактивный С-протеин (CRP) и связанное с сердечно-сосудистыми заболеваниями, метаболическим синдромом, инсулинорезистентностью и ожирением (Rook, 2013 г.). Некоторые виды рака, которые находят все большую распространенность, также связаны с недостаточно контролируемыми воспалениями, равно как и болезнь Альцгеймера. Возникновение указанных заболеваний подразумевает сокращение разнообразия микроорганизмов в природной среде. Следовательно, защита здоровья населения зависит от защиты биологического разнообразия и природной среды.

131: «Город будущего»

Жилой район в Мальмё, Швеция, строительство которого было приурочено к Европейской жилищно-строительной выставке и было завершено в 2001 году, был назван «Городом будущего» (Город Мальмё, 2006 г.). Район «Bo01» занимает площадь в 25 га и насчитывает около 500 домов, а также включает рестораны, кафе, деловые зоны и зоны отдыха; повсюду предусмотрены устойчивые городские дренажные системы; основная дренажная система находится на виду и сосредоточена вокруг канала с соленой водой, в который системой насосов подается морская вода и самотеком собираются ливневые стоки в нескольких точках. Вода течет по небольшим каналам по всему району; для сбора дождевой воды используются различные методы. Одной из целей застройки является увеличение биоразнообразия за счет «зеленых» стен и крыш, прудов с растительностью и дождевых садов. В «Bo01» особое внимание было уделено повышению биоразнообразия с самого начала с помощью установки скворечников, максимального увеличения местной флоры, отсутствия стрижки газонов и зеленых крыш. Недавнее исследование показало благотворное влияние на здоровье и благополучие жителей и прохожих.

132: Протокол по сохранению почвы к Альпийской конвенции

Исходя из того, что в большинстве альпийских стран не существует специального законодательства в области защиты почв, с 2005 года контрольные уровни были установлены на основании Протокола по сохранению почвы к Альпийской конвенции с его всесторонним подходом. Одной из основных целей является устойчивое сохранение почвы. В Протоколе подчеркивается, что почва является характерным элементом природы и ландшафта и неотъемлемой частью экологического баланса, особенно в отношении круговорота воды и питательных веществ. Функции почвы также должны быть гарантированы и сохранены или восстановлены для экономического использования, как пространство для человеческих поселений и движения транспорта. Протокол также направлен на ограничение эрозии и минимизацию ввода веществ, вредных для почвы. Принцип принятия мер предосторожности должен обеспечить функциональность почвы для будущих поколений. В этом смысле, в случае возникновения риска серьезного и устойчивого ущерба, также необходимо обеспечить приоритет защиты над использованием. Протоколом рекомендуется экономное использование почвы с указанием заменяющих материалов,

а также осуществление переработки сырья. Высокогорные и низинные торфяные болота, характеризующиеся высоким содержанием органического вещества и плодородием, должны быть сохранены, так как в среднесрочной перспективе цель заключается в полном отказе от использования торфяников для промышленных целей. Протокол по сохранению почвы можно рассматривать как хорошую основу для укрепления совместного осуществления посредством активного транснационального сотрудничества и координации.

133: Предоставление «голоса» почвам

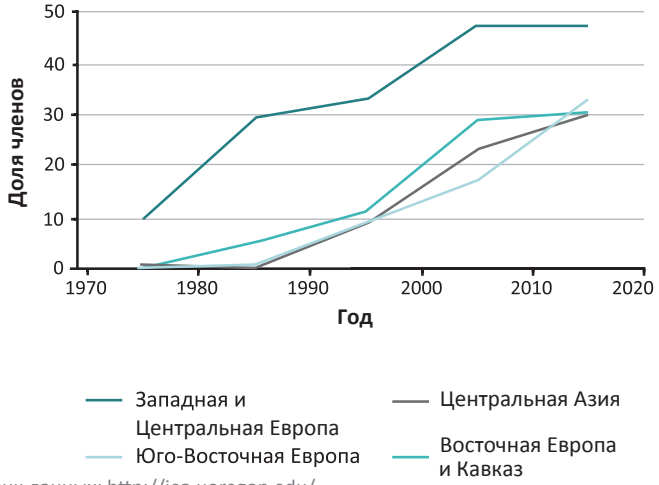
В настоящее время более 85 организаций поддерживают Коалицию гражданского общества в поддержку действий «*People4Soils*», которая была создана в 2014 году. Инициатива «Poeple4Soils» представляет собой открытую сеть европейских неправительственных организаций (НПО), научно-исследовательских институтов, фермерских ассоциаций и экологических групп. Основной целью этой сети является усиление защиты почв как общее благо за счет лучшего регулирования и управления в рамках ЕС и его государств-участников. Добившись более высокого политического признания, в 2016 году сеть планирует мобилизовать организации и граждан ЕС с помощью открытой петиции при помощи *Европейской гражданской инициативы* (ECI), в рамках которой граждане имеют право обращаться напрямую в ЕК с предложениями по законодательству ЕС.

Укрепление руководства экологическими политиками

134: Участие стран панъевропейского региона в МПС

С начала 1970-х годов появилось большое количество двусторонних, региональных и глобальных соглашений и других политических инструментов в области охраны окружающей среды, таких как наднациональные законы и правила, программы действий, совместные декларации и резолюции, а также решения международных организаций и руководящих органов МПС (*http://www.informea.org/*).

Рисунок-L2 52: Участие в МПС



Источник данных: http://iea.uoregon.edu/

Около 950 МПС были введены в действие во всем мире между 1970 и 2015 годами (*http://iea.uoregon.edu/*). Кроме того, существующая нормативно-правовая база ЕС в области охраны окружающей среды насчитывает около 500 директив, постановлений и решений (ЕАОС, 2015 г.). Страны региона также принимали активное участие в выполнении Целей развития тысячелетия (ЦРТ), а теперь участвуют в осуществлении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и ЦУР.

Более 90 МПС могут рассматриваться как особенно актуальные для региональных приоритетов и тематических направлений, охваченных данной оценкой. Многие страны панъевропейского региона присоединились к указанным МПС (Рисунок-L2 52), хотя и со значительными вариациями по субрегионам и охвату приоритетных направлений. С 1995 года участие каждой страны в регионе в МПС возросло, но более медленными темпами в отношении стран Юго-Восточной Европы, Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, чем в отношении стран Западной и Центральной Европы.

135: Платформа ЕС «Бизнес и биоразнообразие»

В 2008 году в рамках тематической *Стратегии ЕС по биоразнообразию до 2020 года* была запущена Платформа ЕС «Бизнес и биоразнообразие» (B@B), направленная на содействие и пропаганду мероприятий, проводимых деловым сообществом в пользу биоразнообразия. На Первом этапе работы Платформы участники работали вместе над разработкой документов, практикумов, анкет и консультаций по различным аспектам бизнеса и биоразнообразия с охватом шести секторов: сельское хозяйство, лесное хозяйство, финансы, снабжение продовольствием, несырьевая добывающая отрасль и туризм. Первый этап также был эффективным с точки зрения коммуникативной деятельности и повышения уровня информированности о способах, которыми бизнес может поддерживать биологическое разнообразие. В рамках работы Платформы были выделены значительные средства на проведение сопоставительного анализа передового опыта, основная задача которого заключалась в разработке методологии, удовлетворяющей потребности всех секторов. Также были выявлены некоторые полезные примеры положительной практики, касающиеся, в частности, мониторинга биоразнообразия. Важно отметить, что Первый этап работы Платформы также способствовал созданию *национальных платформ бизнеса и биоразнообразия.* Начиная с 2014 года, в работе Второго этапа Платформы принят другой подход: во-первых, она открыта для всех секторов и нацелена на более активное участие бизнеса. Во-вторых, Платформа помогает координировать работу между другими национальными и международными платформами бизнеса и биоразнообразия и повышать уровень информированности о них. И наконец, для получения ощутимых результатов, Платформа в настоящее время работает с деловым сообществом по трем конкретным направлениям: учет природного капитала, инновации для бизнеса и биоразнообразия, и доступ к финансированию и инновационным механизмам финансирования.

Платформа ЕС будет решать вопросы бизнеса на общеевропейском уровне, в то время как национальные платформы будут сосредоточены на претворении в жизнь этой работы в национальном контексте путем решения вопросов бизнеса на местном уровне или на уровне государств-участников ЕС. Национальные платформы различаются по своей структуре членства: одни включают представителей бизнеса и правительства, другие – также представителей гражданского общества.

136: Португальская инициатива зеленого роста

Португальская инициатива зеленого роста (GGC) представляет собой Национальную стратегию перехода к зеленой и низкоуглеродной экономике в рамках концепции устойчивого развития. Целью GGC является заложение основы для приверженности осуществлению мер политики, целей и целевых показателей, направленных на формирование модели развития, способной примирить существенный экономический рост с более низким потреблением природных ресурсов, социальной справедливостью и качеством жизни. Инициатива была утверждена Советом министров в апреле 2015 года и объединяет более 90 заинтересованных сторон.

Идея заключается в содействии развитию «зеленого» экономического роста в Португалии с национальной и международной привлекательностью, стимулировании «зеленой» экономической деятельности, содействии эффективному использованию ресурсов и обеспечении устойчивости. Всего имеется 14 количественных целей на 2020 и 2030 годы в трех перспективных измерениях – рост, эффективность и устойчивое развитие.

Были определены приоритеты для направления основных усилий на ряд реально осуществимых инициатив, на реализацию которых выделены конкретные инвестиции в стратегических областях. Инициатива GGC основана на 10 компонентах (водные ресурсы; отходы; сельское и лесное хозяйство; энергетика и климат; мобильность и транспорт; обрабатывающее производство и добывающая промышленность; биоразнообразие и экосистемные услуги; города и территории; море и туризм) и охватывает шесть катализаторов (финансирование;

содействие международному развитию; налогообложение; научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки и инновации; информация и участие; и государственные закупки). Реализация GGC началась в июле 2015 года. Руководство GGC состоит из исполнительного секретариата и тематических рабочих групп, и для осуществления контроля за ходом работы разработан набор показателей.

137: Финансирование перехода: 4P для реформы системы (Исследование ЮНЕП)

Использование возможностей финансовой системы имеет важное значение, если мы хотим совершить успешный переход к низкоуглеродной, резильентной и устойчивой глобальной экономике. Комплексные экологические проблемы, в том числе, нехватка ресурсов, деградация природного капитала и изменение климата создают множество рисков и возможностей для активов стоимостью более 300 трлн. долл. США, которые составляют финансовую систему. Преодоление этих проблем требует системного подхода, который будет сочетать в себе как рыночные, так и политические инновации. В январе 2014 года ЮНЕП было проведено Исследование, направленное на поиск вариантов политики, которая будет способствовать сближению финансовой системы с устойчивым развитием. Вариантом, определенным в результате Исследования, явилась «тихая революция» в политике и практике, которая была отражена в глобальном докладе ЮНЕП *«Финансовая система, которая нам нужна»*. Забегая вперед, задачи по реформированию финансовой системы в условиях изменения климата можно суммировать как 4R: привлечение капитала (capital raising), расширение ответственности (enhanced responsibilities), укрепление управления рисками (strengthened risk management) и систематическая отчетность (systematic reporting):

1. Привлечение капитала: Необходимо внедрение значительного объема финансовых инноваций для мобилизации денежных средств, необходимых для обеспечения перехода, при этом, основной ареной действий будет выступать мировой рынок заемного капитала в размере 100 трлн. долл. США: в 2014 году выпуск «зеленых облигаций» вырос в три раза до 36 млрд. долл. США. Для обеспечения целостности рынка появляются новые добровольные стандарты и принципы.

2. Расширение ответственности: Все большее число стран, включая Нидерланды, Великобританию и Южную Африку уточнили, что фидуциарные обязательства не исключают возможности рассмотрения существенных факторов устойчивости в инвестиционном процессе. Переопределение назначения финансов происходит также и на уровне системы: недавно Центральный банк Нидерландов пересмотрел свою сферу полномочий, чтобы сосредоточиться на устойчивом процветании наряду с финансовой стабильностью.

3. Управление рисками: Среди финансовых регуляторов повышается уровень информированности о потенциале факторов устойчивого развития к порождению пруденциальных рисков. В 2015 году Управлением пруденциального контроля Банка Англии была опубликована наиболее подробная в мире оценка климатических рисков для страхового сектора страны, с особым упором на физические риски, риски ответственности и риски переходного периода. Политики могут помочь в усилении этой тенденции, поощряя применение стресс-тестирования на предмет устойчивости, принимая во внимание загрязнение атмосферного воздуха, выбросы углекислого газа, стихийные бедствия и недостаток воды.

4. Систематическая отчетность: В основе всех этих задач – от рынков капитала до конечного потребителя – лежит улучшение потоков информации. Двадцать семь из ведущих мировых фондовых бирж в настоящее время работают вместе над тем, чтобы включить требования об устойчивости в свои требования по осуществлению

листинга компаний. Следующим шагом является улучшение предоставления информации финансовыми учреждениями: новый закон Франции «Об энергетическом переходе» обязывает институциональных инвесторов брать на себя ответственность за углеродный след своих инвестиционных портфелей и раскрывать свой вклад в продвижение перехода на низкоуглеродную экономику и достижение международных целей в области изменения климата.

Взятые вместе, эти четыре шага не только помогут обеспечить плавный переход к экономике, безопасной для климата, но также могут способствовать повышению эффективности финансовой системы в целом.

138: Тегеранская конвенция – регулирование природопользования на Каспийском море

С вступлением в силу Тегеранской Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря (*Тегеранская конвенция*) в августе 2006 года была создана комплексная структура управления общими ответными действиями по решению трансграничных экологических проблем в регионе Каспийского моря. Конвенция является первым юридически обязывающим документом, подписанным между прибрежными государствами – Азербайджаном, Ираном, Казахстаном, Российской Федерацией и Туркменистаном, и по этой причине была провозглашена Генеральным секретарем ООН «важным шагом для региона» который «будет способствовать улучшению состояния здоровья и жизненных условий сотен миллионов людей». С тех пор Прикаспийские государства используют Конвенцию как основу для своих действий и проведения переговоров по заключению дальнейших международных соглашений по основным направлениям экологических проблем, что должно привести к дальнейшим улучшениям в ближайшие годы.

Разработка нефтегазовых месторождений является основной хозяйственной деятельностью на Каспии. Для улучшения управления связанными экологическими рисками прибрежные государства провели переговоры по подписанию Актауского протокола о региональной готовности, реагировании и сотрудничестве в случае инцидентов, вызывающих загрязнение нефтью. Целью Протокола является согласование региональных мер по готовности, реагированию и сотрудничеству в случае загрязнения Каспийского моря нефтью. Протокол должен вступить в силу в начале 2016 года.

Большая часть загрязнения в Каспийском море берет свое начало от наземных источников, которые приносят его притоки и прочие водотоки. Как замкнутый водоем Каспийское море является особенно уязвимым, а его загрязнение носит ярко выраженный трансграничный характер, затрагивающий все прибрежные страны. По этой причине Прикаспийские государства инициировали процесс подписания Московского протокола по защите Каспийского моря от загрязнения из наземных источников и в результате осуществляемых на суше видов деятельности. Протокол направлен на согласование действий Сторон по борьбе с загрязнением морской среды из наземных источников, таких как сточные промышленные воды, или из поверхностных источников, таких как сельскохозяйственное производство. Протокол подписан всеми Сторонами и должен вступить в силу в 2016 году.

Изолированное от мирового океана на протяжении миллионов лет, Каспийское море является домом для ряда эндемичных биологических видов и уязвимых мест обитания. Введение чужеродных видов в результате развития международного судоходства является особенно разрушительным для уникальной экосистемы Каспийского моря. Ашхабадский протокол о сохранении биологического разнообразия призван обеспечить устранение данных угроз при помощи объединения подходов стран к защите биологических видов и мест обитания, в том числе, с помощью морских и прибрежных особо охраняемых природных территорий. Данные мероприятия и договоренности заслуживают особого внимания, поскольку правовой статус и, как следствие, морские границы в Каспийском море остаются неясными.

Ашхабадский Протокол») был принят на Пятой сессии Конференции договаривающихся сторон в 2014 году и до настоящего времени подписан тремя Сторонами и ратифицирован одной.

Крупные коммерческие проекты и виды деятельности на Каспийском море и вокруг него, например, в сфере добычи нефти и газа, нередко оказывают неблагоприятное воздействие на соседние страны. Для совместной оценки экологических рисков и предотвращения конфликтов Прикаспийские страны разработали Протокол по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) в трансграничном контексте, основываясь на Конвенции Эспо ЕЭК ООН об ОВОС в трансграничном контексте. Протокол является важным инструментом для формирования региональной экологической политики и вовлечения общественности в данный процесс. Документ находится на завершающей стадии переговорного процесса и будет обсужден далее в ходе Шестой сессии Конференции договаривающихся сторон в 2016 году.

Несмотря на достижение значительных успехов в последние годы, информация о *состоянии окружающей среды* Каспийского моря, которая необходима для формирования продуманной экологической политики, до сих пор либо отсутствует, либо зачастую является несопоставимой. В попытке согласовать сбор и доступ к экологическим данным и наладить обмен информацией между странами Прикаспийские государства начали переговоры по проекту протокола по мониторингу, оценке, доступу и обмену экологической информацией. Протокол будет опираться на систему отчетности, отчеты о состоянии окружающей среды и Экологический информационный центр Каспийского моря – вебсайт, уже созданный странами для обмена информацией. Работа по разработке протокола сопровождается Рабочей группой экспертов по мониторингу и оценке. Данное соглашение, переговоры по которому начались лишь недавно, в 2015 году, будет первым в мире подобным юридически обязывающим международным документом.

Все эти усилия, предпринятые в рамках Тегеранской конвенции, показывают, что в последние годы Прикаспийские государства создали мощную правовую основу и структуру управления для формирования международной экологической политики в отношении региона Каспийского моря. В ближайшие годы при поддержке международного сообщества Стороны будут уделять все больше внимания осуществлению данных соглашений. Европейское региональное бюро ЮНЕП осуществляет функции временного Секретариата Тегеранской конвенции.

139: Европейская политика соседства

Европейская политика соседства (ЕПС) регулирует отношения ЕС с 16 ближайшими восточными и южными соседями ЕС: на юге – с Алжиром, Египтом, Израилем, Иорданией, Ливаном, Ливией, Марокко, Государством Палестина, Сирией и Тунисом, на востоке – с Арменией, Азербайджаном, Беларусью, Грузией, Молдовой и Украиной. Российская Федерация принимает участие в деятельности по трансграничному сотрудничеству в рамках ЕПС, но не является частью ЕПС как таковой.

ЕПС была введена в 2003 году и была доработана в 2004 году, с целью предотвратить появление новых разделительных линий между расширившимся ЕС и его соседями и вместо этого обеспечить процветание, стабильность и безопасность всех. ЕПС основана на ценностях демократии, верховенства закона и уважения прав человека. ЕПС составлена на основании Европейского инструмента соседства (ENI) с бюджетом в размере 15,4 млрд. евро на период 2014-2020 годов в качестве основного финансового инструмента для реализации ЕПС, и обеспечивает большую часть финансирования ЕС для 16 стран-партнеров по ЕПС. ENI опирается на достижения предыдущего Европейского договора об укреплении соседских и партнерских отношений (ENPI), способствует укреплению отношений с соседними странами и приносит ощутимые выгоды как ЕС, так и его партнерам. Реализация ЕПС основывается на различных рамках сотрудничества:

на двустороннем сотрудничестве; на региональном сотрудничестве; на сотрудничестве в масштабах соседства; и на трансграничном сотрудничестве, включая конкретную программу по сотрудничеству в рамках гражданского общества.

Исходя из общих задач и вопросов, представляющих взаимный интерес, приоритетными направлениями ЕПС являются: надлежащее управление, включая системы правосудия и безопасности, устойчивое экономическое развитие, торговля, транспорт, энергетика, окружающая среда, социальное и человеческое развитие, в том числе, образование, здравоохранение, контакты между людьми и гражданское общество. В целях укрепления потенциала на территории более широкого панъевропейского региона, в рамках ЕПС были созданы различные программы реализации, финансовые инструменты и механизм оказания технической помощи. Сотрудничество в области охраны окружающей среды способствовало улучшению качества жизни граждан в странах-партнерах путем обеспечения доступа к базовым экологическим услугам, таким как водоснабжение, очистка сточных вод и управление ликвидацией твердых отходов.

140: Инициатива по экологизации экономики в рамках Программы Восточного партнерства - EaP-GREEN

Инициатива по экологизации экономики в рамках Программы Восточного партнерства (EaP GREEN) поддерживает усилия шести стран Восточного партнерства (EaP) по продвижению в направлении зеленой экономики путем устранения связи между экономическим ростом и ухудшением состояния окружающей среды и истощением ресурсов. Этими странами являются Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова и Украина. ЕС и другие доноры осуществляют финансовую поддержку программы. Она реализуется совместно четырьмя международными организациями (ОЭСР, ЕЭК ООН, ЮНЕП и ЮНИДО).

Программа направлена на улучшение государственной политики и внесение изменений на местах посредством проведения оценок, разработки политики и инструментов политики, наращивания потенциала и демонстрационных инициатив. Последние успехи включают: разработку дорожной карты/планов действий по переходу к зеленой экономике (Беларусь и Республика Молдова); внедрение политики и нормативно-правовой реформы в области устойчивых государственных закупок и экономических инструментов (Армения, Республика Молдова и Украина); и реформирование законодательства и учреждений по стратегической оценке воздействия на окружающую среду (СОВОС) и оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) (Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова и Украина). Что касается демонстрационных инициатив, был проведен ряд оценок и тренингов по ресурсосбережению и экологически чистым видам производства (Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова и Украина). Кроме того, был привлечен новый контракт на экспорт органических продуктов (6,3 млн. евро) (Украина) и проведен тренинг по вопросам повышения производства и внутреннего потребления органических продуктов.

141: Орхусская конвенция

Конвенция ЕЭК ООН о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды была принята 25 июня 1998 года в г. Орхус в Дании на четвертой Конференции министров окружающей среды европейских стран. Конвенция представляет собой уникальное соглашение в области охраны окружающей среды: она связывает экологические права с правами человека, признает, что мы несем обязательство перед будущими поколениями, устанавливает, что устойчивое развитие может быть достигнуто только посредством вовлечения всех заинтересованных сторон, связывает подотчетности правительств с охраной окружающей среды и уделяет основное внимание взаимодействию общественности и органов государственной власти в демократическом контексте.

Предмет Конвенции затрагивает саму основу отношений между народом и правительствами. Это не просто экологическое соглашение, это также Конвенция о подотчетности, прозрачности и оперативности правительства.

Конвенция предоставляет общественности права и налагает на Стороны Конвенции и органы государственной власти обязательства в отношении доступа к информации, участия общественности и доступа к правосудию. Кроме того, Конвенция требует от Сторон продвижения этих принципов при проведении переговоров и осуществлении процессов принятия международных решений в области окружающей среды и в рамках международных организаций по вопросам, касающимся окружающей среды.

В 2003 году был принят Протокол о регистрах выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ) к Орхусской конвенции, также известный как Киевский протокол. Это первый и единственный юридически обязывающий договор в отношении РВПЗ, требующий обнародования сведений о выбросах и переносе большого количества включенных в список загрязнителей посредством доступных для общественности баз данных или регистров в режиме онлайн. Свободный удаленный доступ через интернет к экологическим данным с привязкой к местности даст возможность общественности, лицам, принимающим решения в правительстве и промышленности, ученым и журналистам сделать осознанный выбор. Помимо этого, хорошо налаженная сеть передачи экологических данных, собранных и хранящихся в РВПЗ, позволит промышленности оценить свои усилия, направленные на достижение устойчивого развития.

Источник: *http://www.unece.org/env/pp/welcome.html*

142: Участие общественности в реализации Рамочной директивы ЕС по водной среде в отношении планов управления речными бассейнами

Статья 14 Рамочной директивы ЕС по водной среде в отношении планов управления речными бассейнами содержит следующие положения касательно участия общественности:

(Статья 14)

1. Государства-члены должны поощрять активное вовлечение всех заинтересованных сторон в реализацию данной Директивы, в частности, в создание, обзор и обновление планов управления речными бассейнами. Государства-члены должны гарантировать, что для каждого района речного бассейна они опубликуют и сделают доступными для комментариев общественности, включая пользователей, следующее:

   (a) график работ и программу работ по созданию плана, включая положение о консультационных мероприятиях, которые должны быть предприняты, по крайней мере, за три года до начала периода, к которому план относится;

   (b) промежуточный отчет о важных вопросах водного менеджмента для данного речного бассейна, по крайней мере, за два года до начала периода, к которому план относится;

   (c) предварительные варианты плана управления речным бассейном, по крайней мере, за один год до начала периода, к которому план относится.

   По запросу должен быть предоставлен доступ к первичной информации и документам, использованным для разработки предварительного плана управления речным бассейном.

2. Государства-члены должны дать, по крайней мере, шесть месяцев на письменные комментарии по этим документам, чтобы позволить активное вовлечение и консультации.

3. Параграфы 1 и 2 равным образом должны применяться к обновленным планам управления.».

Источник: *http://ec.europa.eu/environment/water/participation/ pdf/waternotes/water_note12_public_participation_plans.pdf*

143: Участие общественности в процессах оценки воздействия на окружающую среду и стратегической экологической оценки

Оценка воздействия на окружающую среду представляет собой процедуру, которая обеспечивает принятие во внимание экологических последствий решений до их принятия. Оценка воздействия на окружающую среду может проводиться в отношении отдельных проектов, таких как строительство плотин, автомагистралей, аэропортов или фабрик, на основании Директивы 2011/92/ЕС (Директива по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС)) или в отношении государственных планов или программ на основании Директивы 2001/42/ЕС (Директива по стратегической оценке воздействия на окружающую среду (СОВОС)). Общим принципом обеих директив является обеспечение обязательного проведения оценки воздействия на окружающую среду в отношении планов, программ и проектов, которые могут оказать значительное воздействие на окружающую среду, до их одобрения или санкционирования. Ключевым элементом процедур по оценке воздействия на окружающую среду является проведение консультаций с общественностью.

Директивы по оценке воздействия на окружающую среду призваны обеспечить высокий уровень охраны окружающей среды и способствовать тому, чтобы при подготовке проектов, планов и программ учитывались экологические соображения, с целью уменьшения их воздействия на окружающую среду. Они обеспечивают участие общественности в процессе принятия решений и тем самым повышают качество принимаемых решений. Проекты и программы сотрудничества, финансируемые ЕС (в рамках политики сближения, политики в области сельского хозяйства и политики в области рыболовства), должны отвечать требованиям Директив по ОВОС и СОВОС, чтобы получить одобрение на предоставление финансовой помощи. Директивы по оценке воздействия на окружающую среду, таким образом, являются важнейшими инструментами для устойчивого развития.

Источник: *http://ec.europa.eu/environment/eia/home.htm*

144: Обзоры результативности экологической деятельности

ЕЭК ООН имеет более чем 20-летний опыт использования механизмов экспертной оценки для повышения качества и реализации мер политики в области охраны окружающей среды, инноваций, жилищного строительства и землепользования, а также торговли.

Проведение обзоров результативности экологической деятельности ЕЭК ООН (ОРЭД) было начато в 1993 году странами, представленными на второй Конференции министров окружающей среды европейских стран. ОРЭД ЕЭК ООН охватывает страны Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии и Юго-Восточной Европы. Текущий третий цикл обзоров основное внимание уделяет вопросам руководства экологическими политиками и финансирования в контексте зеленой экономики, а также сотрудничеству стран с международным сообществом и выдвижению экологической проблематики на передний план в приоритетных секторах.

В обзорах рассматриваются вопросы правовых, политических и институциональных рамок, финансирования природоохранной политики и проектов, борьбы с загрязнением воздуха и водных ресурсов, защиты биоразнообразия и природоохранных территорий, а также управления ликвидацией отходов. Также внимание уделяется интеграции экологических соображений в секторах

сельского хозяйства, промышленности, транспорта, энергетики, лесного хозяйства, туризма и здравоохранения. Практические меры, реализованные в результате проведения ОРЭД, включают укрепление природоохранных организаций, принятие нового законодательства и политических документов, внедрение экономических инструментов охраны окружающей среды, увеличение государственных расходов на охрану окружающей среды и другие меры.

Международные эксперты, необходимые для проведения обзоров, предоставляются правительствами и международными организациями, в том числе, ЮНЕП, ОЭСР, ВОЗ, ЕАОС и УКГВ. Экспертная оценка осуществляется государствами-участниками ООН ЕЭК в рамках Комитета ЕЭК ООН по экологической политике.

Источник: *http://www.unece.org/env/epr.html*

Таблица 11: Определение показателей потребления природных ресурсов, использованных в данном разделе

Показатель	Определение
Внутреннее потребление материалов (DMC)	Сырье, извлеченное на национальной территории + весь импорт сырья – весь экспорт сырья
Материалоемкость (MI)	Количество природных ресурсов, которые идут на создание одной единицы экономической продукции, измеряемое как отношение внутреннего потребления материалов (DMC) к валовому внутреннему продукту (ВВП)
Материальный след (MF)	Глобальное распределение использованного сырья, воплощенного в продукции, до конечного экономического спроса

Источник: Wiedmann и др., 2015 г.; Европейская комиссия, 2014 г.

Перспективы и возникающие вопросы

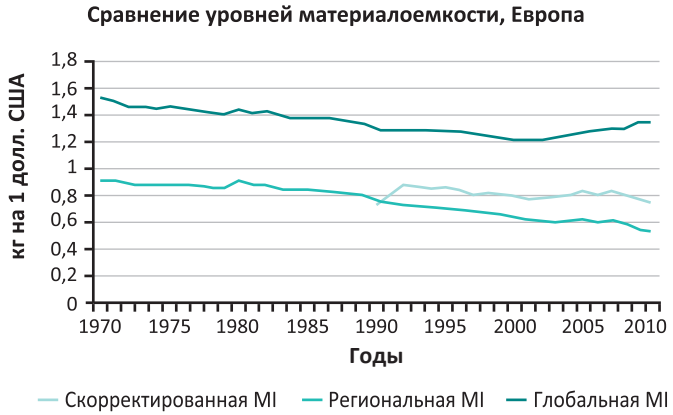
145: Внутреннее потребление материалов, удельная материалоемкость и материальный след в регионе

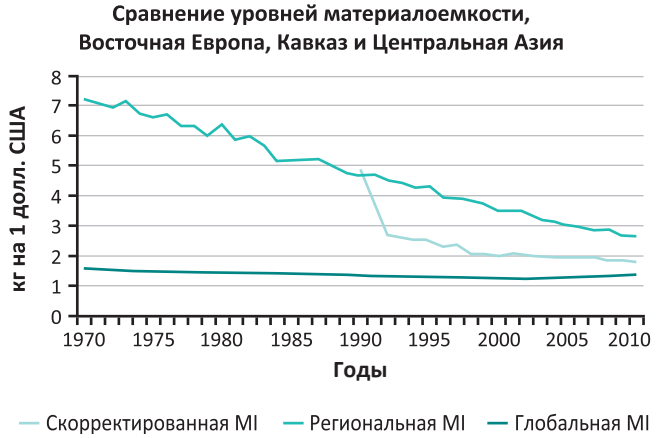
Внутреннее потребление материалов (DMC) является показателем, предназначенным для отражения уровня территориального потребления сырья, невзирая на их источник – внутреннее производство или импорт. Как таковое, DMC представляет собой территориально-определенный показатель потребления, в то время как материальный след (MF) является показателем, основанным на потреблении, который учитывает потоки сырья, участвующие в производстве продукции, а не просто общую массу самого продукта. При этом, он дает намного более точный показатель местонахождения ответственности за конечное потребление сырья (Schandl и др., 2016 г.).

Что касается материалоемкости (MI), она соответствует количеству природных ресурсов, которые идут на создание одной единицы экономической продукции, измеряемому как отношение внутреннего потребления материалов (DMC) к валовому внутреннему продукту (ВВП). В Таблице 11 даны определения показателей, используемых в Разделе 4.2.1 «Потребление природных ресурсов и производство отходов».

С точки зрения количества природных ресурсов, которые идут на создание одной единицы экономической продукции на основе DMC, т.е. материалоемкости, показатели панъевропейского региона варьируются в значительной степени (см. Рисунок-L2 53). При показателе около 0,5 кг на 1 доллар США (далее – кг/долл. США) в 2010 году и нисходящей траектории, материалоемкость в Западной и Центральной Европе ниже, чем в среднем по миру – 1,4 кг/долл. США, в то время как в Восточной Европе, Центральной Азии и на Кавказе этот показатель составляет около 2,6 кг/долл. США, но неуклонно снижается. При этом, если при расчете использования материала также принимать во внимание прямую и косвенную материалоемкость,

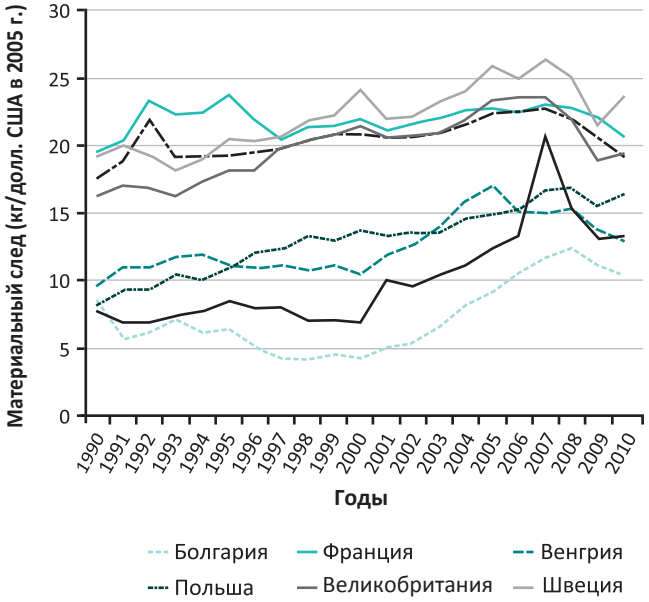
Рисунок-L2 53: Сравнение уровней материалоемкости в Западной и Центральной Европе и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии, 1970–2010 гг.





Источник: Schandl и др., 2016 г.

Рисунок-L2 54: Внутрирегиональные различия по материальному следу в отдельных странах ЕС, 1990–2010 гг.



Источник: UNEP Live

связанную с торговлей, то материалоемкость Западной и Центральной Европы ближе к 0,8 кг/долл. США и находится на данном уровне с начала 1990-х годов, в то время как для Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии ее показатели близки к среднему глобальному показателю на уровне около 1,8 кг/долл. США.

Приведенные цифры, возможно, являются результатом совокупности факторов, в том числе, более экологически эффективной и ориентированной на предоставление услуг внутренней экономической структуры более развитых стран Западной и Центральной Европы, более высокой заработной платы, и также склонности стран с более

высокими стандартами охраны окружающей среды и здравоохранения к переносу материалоемких производств в другие части света (Schandl и др., 2016 г.). Следует также отметить, что существуют значительные внутрирегиональные различия в самом ЕС: так, материальный след более старших государств-участников значительно выше, чем у стран бывшего Восточного блока (Рисунок-L2 54).

Несмотря на достигнутый прогресс в деле сокращения DMC, регион имеет огромную проблему по устранению связи между потреблением природных ресурсов и экономическим ростом в абсолютном выражении, до уровней, которые являются одновременно приемлемыми и достаточными с точки зрения региональной и глобальной устойчивости без ухудшения экономических показателей или благосостояния людей. Странам региона необходимо найти подход и в конечном итоге добиться полного устранения связи между своим материальным следом и экономическим ростом посредством принятия во внимание импорта и переноса бремени, снижения внутрирегионального и глобального переноса бремени до нуля и устранения субрегиональных различий в эффективности использования природных ресурсов.

См. список справочных материалов к Дополнительной информации

См. список ссылок к Дополнительной информации

АКРОНИМЫ И АББРЕВИАТУРЫ

10РП	10-летняя рамочная программа в области устойчивого потребления и производства
AEI	Показатель среднего воздействия
AGMIP	Проект по взаимному сравнению и улучшению сельскохозяйственных моделей
AP_4	Четвертый шведский национальный пенсионный фонд
AZE	Альянс против исчезновения видов
BAT	Лучшая из имеющихся технологий
BECCS	Биоэнергетика, по технологии улавливания и хранения углерода
BIG-E	Батумская инициатива по экологизации экономики
BioCCS	Биоэнергетика, по технологии улавливания и хранения углерода
BISE	Европейская информационная система по биоразнообразию
BP	Бритиш Петролеум (крупнейшая нефтяная компания Великобритании)
BWMC	Конвенция по управлению балластными водами
CAFF	Сохранение арктической фауны и флоры
CARINFONET	Информационная сеть по вопросам здравоохранения республик Центральной Азии
CCS	технология улавливания и хранения углекислого газа
CCU	хранение и утилизация углекислого газа
CDC	Центр по контролю и профилактике заболеваний США
CEFIC	Европейский Совет химической промышленности
CEIP	Центр по кадастрам и прогнозам выбросов
CFP	Общая политика в области рыболовства 2014 года
CH_4	Метан
CITES	Конвенция по международной торговле видами фауны и флоры
CLP	Классификация, маркировка и упаковка
CLRTAP	Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния
$CMIP_5$	Проект по взаимному сравнению моделей межсекторного воздействия, 5 этап

CMR	Канцерогенные, мутагенные и репротоксичные вещества
CMS	Конвенция по сохранению мигрирующих видов дикой фауны
CO	Окись углерода
CO_2	Углекислый газ
CoE	Совет Европы
CoL	Каталог жизни
COM	Коммуникации
CRP	Реактивный С-протеин
CSDH	Комиссия по социальным детерминантам здоровья
CSIRO	Государственное объединение научных и прикладных исследований
CSLF	Лидерский форум по секвестрации углерода
DAISIE	Список чужеродных инвазивных видов Европы (2009)
DALYS	Годы жизни с поправкой на инвалидность
DD	Недостаток данных
DE	Внутренняя добыча материалов
DEFRA	Министерство окружающей среды, пищевых продуктов и сельского хозяйства США
DISMED	Система информации по вопросам опустынивания для Средиземноморского региона
DKK	Датская крона
DMC	Внутреннее потребление материалов
DOHaD	Младенческие истоки здоровья и болезней человека
DPSEEA	Движущие силы, факторы давления, состояние, воздействие, результат и ответные меры
DPSIR	Движущие силы, факторы давления, состояние, воздействие и ответные меры
DRBM	План по управлению бассейном реки Дунай
DRIFT	Голландский научно-исследовательский институт переходных процессов
EaP	Восточное партнёрство

EaP-GreeN	Инициатива по экологизации экономики (EaP-Green) в рамках Программы Восточного партнёрства
EASAC	Европейский академический научно-экспертный совет
EBM	Экосистемный подход к управлению
ECDC	Европейский центр профилактики и контроля заболеваний
ECEHH	Европейский центр по окружающей среде и здоровью человека
ECNC	Европейский экспертный центр по биоразнообразию и устойчивому развитию
EDs	Эндокринные деструкторы
EFSA	Европейское агентство по безопасности продовольствия
EFTA	Европейская ассоциация свободной торговли
EIONET	Европейская сеть информации и наблюдения за окружающей средой
EM-DAT	Международная база данных о чрезвычайных ситуациях
EMEP	Программа Европейского союза по мониторингу и оценке состояния окружающей среды
EMPA	Швейцарский научно-исследовательский институт материаловедения и технологии
END	Директива по вопросам шумового загрязнения окружающей среды
ENI	Европейский инструмент соседства
ENPI	Европейский договор об укреплении соседских и партнерских отношений
EPBD	Директива ЕС по энергоэффективности зданий
EPPP	Экологически стойкие фармацевтические загрязнители
EQSD	Директива ЕС по стандартам качества окружающей среды
ESPAS	Европейская система анализа стратегий и политик
ET	Природоохранные технологии
ETH	Швейцарский федеральный технологический институт в Цюрихе
ETS	Европейская система торговли квотами на выбросы
EU BON	Европейская сеть наблюдений за биоразнообразием
EUMOFA	Европейская обсерватория по рынкам рыбной и сельскохозяйственной продукции

EUR-ISA	Европейская ассоциация промышленного симбиоза
EWWR	Европейская инициатива «Неделя снижения образования отходов»
FAOSTAT	Статистическая база данных ФАО
FRR	Резервный фонд пенсионного обеспечения
FYROM	Бывшая югославская республика Македония
GAEC	Надлежащие сельскохозяйственные и экологические условия
GBIF	Глобальный информационный фонд по сохранению биоразнообразия
GCC	Международный конгресс по зеленому автотранспорту
GESAMP	Объединенная группа экспертов по научным аспектам охраны морской среды
GFCM	Генеральный совет по рыболовству в Средиземном море
GGC	Португальская инициатива зеленого роста
HEAL	Альянс по окружающей среде и здоровью
HiaP	Учет интересов здоровья во всех стратегиях
HLPE	Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания
IaEGS	Экологические цели, согласованные на международном уровне
IAS	Инвазивные чужеродные виды
IBA	Закон о важных местах обитания птиц
ICCAT	Международная комиссия по охране атлантического тунца
ICCM	Международная конференция по регулированию химических веществ
ICCM4	4-я сессия Международной конференции по регулированию химических веществ
ICPMLES	Международная конференция по предотвращению образования и управлению морским мусором в европейских морях
ICZM	Программы по комплексному управлению прибрежной зоной
IFREMER	Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов
IGEG	Институт глобального экономического роста
IGMS	Всемирные межправительственные и многосторонние консультации

IHMS	Институт гидрометеорологии и сейсмологии Черногории
IHPH	Институт гигиены и общественного здоровья
IIASA	Международный институт прикладного системного анализа
ILSWE	Индекс уязвимости земель к ветровой эрозии
INDC	Определяемый на национальном уровне вклад в борьбу с изменением климата
IPPC	Международная конвенция об охране растений
IRENA	Международное агентство по возобновляемым источникам энергии
ISDE	Международное общество врачей за окружающую среду
ISI-MIP	Проект по взаимному сравнению моделей межсекторного воздействия
ISPRA	Институт охраны окружающей среды и научных исследований Италии
IUCN	Международный союз охраны природы и природных ресурсов
IUSS	Международный союз почвоведения
IUU	Незаконное, Несообщаемое, Нерегулируемое
IWMI	Международный институт управления водными ресурсами
JRC	Объединенный исследовательский центр – Служба Европейской комиссии по науке и знаниям
JTFEI	Совместная целевая группа ЕЭК ООН по экологическим показателям
KEMI	Шведская национальная инспекция химических веществ
LDN	Нейтрализация деградации земель
LDNW	Нейтрализация деградации земель в мире
LEZS	Зона пониженных выбросов
LIFE	Финансовый договор по окружающей среде
LRT	Перенос загрязнителей воздуха на большие расстояния
LSCE	Лаборатория по изучению климата и окружающей среды
LTIR	Травматизм с временной потерей трудоспособности
MA	Оценка экосистем на пороге тысячелетия (MA, 2005)

MED-EUWI	Водная инициатива ЕС – Средиземноморье, 2007
MF	Материальный след
MI	Материалоемкость
MNHN	Национальный музей естественной истории
MNPRA	Министерство охраны природы Республики Армения
MSFD	Рамочная директива ЕС о морской стратегии
MSPD	Директива ЕС о морском пространственном планировании
NAMA	Национальные меры по смягчению последствий изменения климата
NASA	Национальное управление по аэронавтике и космическому пространству
NEAFC	Комиссия по рыболовству в северо-восточной части Атлантического океана
NEC	Директива по национальным уровням предельных выбросов
NERC	Совет по исследованиям природной среды
NO	Монооксид азота
NOBANIS	Североевропейская и балтийская сеть по инвазивным видам
NOEL	Уровень, не вызывающий видимых отрицательных эффектов
NOX	Оксид азота
O_3	Озон
OC	Органический углерод
OCP	Хлорорганические пестициды
OPRC	Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству
OPS	Всеохватывающая стратегия по политикам
PAME	Программа защиты арктической морской среды
PBL	Нидерландское агентство по оценке окружающей среды
PCFV	Партнерство в интересах применения экологически чистых видов топлива и транспортных средств
PEBLDS	Панъевропейская стратегия биологического и ландшафтного разнообразия

PERSEUS	Исследования экологии 25 южно-европейских морей с учетом требований политики
$PM_{2.5}$	Тонкие частицы менее 2,5 микрометра в диаметре
PR	Связи с общественностью
PSMSL	Постоянная служба по наблюдению за уровнем моря
R&D	Научные исследования и разработки
RCP	Региональные климатические прогнозы
REACH	Регламент по регистрации, оценке, разрешению и ограничению оборота химических веществ
RECETOX	Научно-исследовательский центр по токсичным соединениям в окружающей среде
REIN	Региональная экологическая информационная сеть
RLI	Индекс «Красной книги» Международного союза охраны природы
RoHS	Директива ЕС об ограничении использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании
SAICM	Стратегический подход к международному регулированию химических веществ
SAP	Научно-консультативная группа
SCBD	Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии
SCENIHR	Научный комитет по новым рискам для здоровья
SDI	Индекс чувствительности к опустыниванию
SEBI	Упорядочение европейских показателей биоразнообразия
SEI	Стокгольмский институт окружающей среды
SEIS	Совместная система экологической информации
SES	Социально-экономическое положение
SETIS	Информационная система стратегических энергетических технологий Европейской комиссии
SHS	Пассивное курение
SOC	Органический углерод почв
SOM	Органическое вещество почвы
SPM	Взвешенные твердые частицы

STDF	Фонд средств развития стандартов и торговли
STPs	Станции очистки сточных вод
TEEB	Экономика экосистем и биоразнообразия
TN	Общий азот
TP	Общий фосфор
TWAP	Программы оценки трансграничных водных ресурсов
UBA	Объединенный банк Африки
UFIREG	Ультрадисперсные частицы – политика взаимодействия с окружающей средой и охраны здоровья
UFZ	Центр имени Гельмгольца по исследованию окружающей среды
UGSI	Индикатор городской зеленой зоны
UK	Великобритания
UNCED	Конференция ООН по окружающей среде и развитию
UNCLOS	Конвенция ООН по морскому праву
UNSD	Статистическая комиссия ООН
Urban HEART	Методика оценки и устранении неравенства в охране здоровья в городах
US EPA	Агентство по охране окружающей среды США
USDA	Министерство сельского хозяйства США
UVB	Ультрафиолет B
WEEE	Отходы электротехнического и электронного оборудования
WFD	Водная рамочная директива ЕС
WOCAT	Всемирный обзор почво- и водосберегающих подходов и технологий
WPLA	Рабочая группа по управлению земельными ресурсами
WRAP	Программы действий в отношении отходов и ресурсов
WRB	Всемирная справочная база (для почвенных ресурсов)
WSSD	Всемирная встреча на высшем уровне по устойчивому развитию

WTPs	Станции водоочистки
WWF	Всемирный фонд дикой природы
ZNLD	Обеспечение нулевого уровня деградации земель
БАП	Бензо(а)пирен
БВРС	Ближневосточный респираторный синдром
БПК	Биохимическая потребность в кислороде
БСРБ ООН	Бюро ООН по снижению рисков бедствий
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВЕК	Восточная Европа и Кавказ
ВЕКЦА	Восточная Европа, Кавказ и Центральная Азия
ВИЧ	Вирус иммунодефицита человека
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВТО	Всемирная торговая организация
ВЦМОС	Всемирный центр мониторинга окружающей среды
ГИС	Географическая информационная система
ГМО	Генетически модифицированные организмы
ГНЗ/ГЕОСС	Группа наблюдений за Землей/Глобальная система систем наблюдения Земли
ГОСТ	Государственный Стандарт, система технических стандартов Евразийского совета стандартизации, метрологии и сертификации
ГОТ	Городской остров тепла
ГПП	Глобальное почвенное партнерство
ГРИД	База данных о мировых ресурсах
ГСМОС/Вода	Глобальная система мониторинга окружающей среды/Вода
ГЭП	Глобальная экологическая перспектива
ГЭФ	Глобальный экологический фонд

ДДТ	Дихлордифенил-трихлорметан
ДДЭ	Дихлордифенилдихлорэтилен
Долл. США	Доллар США
ДЭСВ ООН	Департамент по экономическим и социальным вопросам ООН
ДЭЭ	Директива по энергоэффективности
ЕАОС	Европейское агентство по окружающей среде
ЕГИ	Европейская гражданская инициатива
ЕК	Европейская комиссия
ЕПС	Европейская политика соседства
ЕС	Европейский союз
ЕСХП	Единая сельскохозяйственная политика
ЕТЦ/ОМЗЭ	Европейский тематический центр по отходам и материалам для зеленой экономики
ЕТЦ/УПП	Европейский тематический центр по устойчивому потреблению и производству
ЕХА	Европейское химическое агентство
ЕЭК ООН	Европейская экономическая комиссия ООН
ЗИ	Зеленая инфраструктура
ИКЕС	Международный совет по исследованию морей
ИМО (IMO)	Международная морская организация
ИПЕН	Всемирная сеть по ликвидации стойких органических загрязнителей
ИСЦАУЗР	Инициатива стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами
ИЭВР	Индекс эксплуатации водных ресурсов
КБО ООН	Конвенция ООН о борьбе с опустыниванием
КБР	Конвенция о сохранении биологического разнообразия
КЖХЗ	Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию ЕЭК ООН
КРМ	Конвенциями по региональным морям

КС	Конференция сторон
КС-21	21-я Конференция сторон
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
МАРПОЛ	Международная конвенция по предотвращению загрязнения вод с судов
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МЗЗ	Морские заповедные зоны
МИУР	Глобальная инициатива по субсидиям Международного института устойчивого развития
МКОРД	Международная комиссия по охране реки Дунай
МКУР	Межгосударственная комиссия по устойчивому развитию стран бассейна Аральского моря
МНПБЭУ	Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам
МОНЕКА	Мониторинг окружающей среды в Центральной Азии
МОТ	Международная Организация по Труду
МОЦ	Модели общей циркуляции
МПРИХВ	Межорганизационная программа по рациональному использованию химических веществ
МПС	Глобальные многосторонние природоохранные соглашения
МСБО	Международная сеть бассейновых организаций
МСИМ	Международный совет по исследованию морей
МСНО	Международный совет по науке
МССН	Международный совет социальных наук
МТГП	Межправительственная техническая группа по почвам
МУВ	Максимальный устойчивый вылов
МЭА	Международное энергетическое агентство (МЭА)
МЭБ	Всемирная организация по охране здоровья животных
НИЗ	Неинфекционные заболевания
НИЦ МКВК	Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии

НКДАР ООН	Научный комитет ООН по действию атомной радиации
НМЛОС	Неметановые летучие органические соединения
НПО	Неправительственные организации
ОБСЕ	Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе
ОВЗ	Оценка воздействия на здоровье
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОЕЭС	Панъевропейская экологическая сеть
ООН	Организация Объединенных Наций
ООО	Общество с ограниченной ответственностью
ОРЭД	Обзоры результативности экологической деятельности
ОСЕ	Окружающая среда для Европы
ОСЕ	«Окружающая среда Европы – состояние и перспективы», доклад 2015 г.
оСоБ	Особо стойкие и особо биоаккумулирующиеся загрязняющие вещества
ОСПАР	Конвенция об охране морской окружающей среды Северной Атлантики
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПАУ	Полициклические ароматические углеводороды
ПГ	Парниковые газы
ППБ	Пыльные и песчаные бури
ПРООН	Программа развития ООН
ПФОС	Перфтороктановый сульфонат
ПХБ	Полихлорированные бифенилы
ПЭТ, ПЭТФ	Полибутелентерефталат
РВПЗ	Протокол ЕЭК ООН о регистрах выбросов и переноса загрязнителей
РГМООС	Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды
РКИК ООН	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата

РЭЦ	Региональный экологический центр
СВЕ	Северо-Восточная Европа
СГС	Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ
СДВГ	Синдром дефицита внимания с гиперактивностью
СДСВ	Специальный доклад по сценариям выбросов
СИ	Международная система единиц
СМП	Северный морской путь
СНГ	Содружество независимых государств
СОЗ	Стойкие органические загрязнители
СПИД	Синдром приобретённого иммунодефицита
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
США	Соединенные Штаты Америки
СЭВ	СЭВ; совет экономической взаимопомощи
СЭО	Стратегическая экологическая оценка
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТБТ	Трибутилолово
ТОРС	Тяжелый острый респираторный синдром
ТХДД	Тетрахлородибензо диоксин
ТЧ	Твердые частицы
УКГВ	Управление по координации гуманитарных вопросов
УНП ООН (ЮНОДК)	Управление ООН по наркотикам и преступности
УНТ	Углеродная нанотрубка
УПП	Устойчивое производство и потребление
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций
ХВРЭС	Химические вещества, разрушающие эндокринную систему

ХЕЛКОМ	Хельсинкская комиссия по охране морской среды Балтийского моря
ЦА	Центральная Азия
ЦЕУ	Центрально-Европейский университет
ЦРТ	Цели в области развития, сформулированные в Декларации тысячелетия
ЦУР	Цели устойчивого развития
ЧУ	Черный углерод
ЭЭО	Электрическое и электронное оборудование
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНЕП-DHI	Партнерство ЮНЕП-DHI – Центр по проблемам воды и окружающей среды
ЮНЕП-ВЦМОС	Программа ООН по окружающей среде – Всемирный центр мониторинга окружающей среды
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
ЮНИСЕФ	Детский фонд ООН
ЮНИТАР	Учебный и научно-исследовательский институт ООН
ЮНСИК	Система ООН по координация мер борьбы с гриппом
ЮСАИД	Агентство США по международному развитию

ИСТОЧНИКИ

Глава 1

Acceleratio (n.d.). *Circular economy* http://www.acceleratio.eu/circular-economy/2016)

Below, R., Grover-Kopec, E. and Dilley, M. (2007). 'Drought related disasters: A global assessment'. *Journal of Environment and Development* 16, 328-344 http://www.emdat.be/node/1836

Benmarhnia, T., Grenier, P., Brand, A., Fournier, M., Deguen, S. and Smargiassi, A. (2015). 'Quantifying vulnerability to extreme heat in time series analyses: A novel approach applied to neighborhood social disparities under climate change'. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(9), 11869-11879. doi: 10.3390/ijerph120911869 http://www.mdpi.com/1660-4601/12/9/11869/pdf

Bettencourt, L.M.A., Lobo, J., Helbing, D., Kühnert, C. and West, G.B. (2007). 'Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(17), 7301-7306. doi: 10.1073/pnas.0610172104 http://www.pnas.org/content/104/17/7301.full.pdf

Bone, A. and Nurse, J. (2010). 'Health co-benefits of climate change action: How tackling climate change is a "win win win"'. In *Chemical Hazards and Poisons Report*. Health Protection Agency, 47-51 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/203570/16_HPA_CHaPR_Jan_2010_small2.pdf

Bourque, F. and Cunsolo Willox, A. (2014). 'Climate change: The next challenge for public mental health?'. *International Review of Psychiatry* 26(4), 7. doi: 10.3109/09540261.2014.925851 http://www.lamentfortheland.ca/wp-content/uploads/2014/09/Bourque-Cunsolo-Willox-IRP.pdf

CDC *Operationalizing 'One Health': A policy perspective–taking stock and shaping an implementation roadmap: Meeting overview* Stone Mountain, Centers for Disease Control and Prevention http://www.cdc.gov/onehealth/pdf/atlanta/meeting-overview.pdf

Chivian E and Bernstein, A. (2009). *Sustaining life: How human health depends on biodiversity.* Oxford University Press, New York; NY http://www.chgeharvard.org/sites/default/files/resources/182945%20HMS%20Biodiversity%20booklet.pdf

Civitello, D.J., Cohen, J., Fatima, H., Halstead, N.T., Liriano, J., McMahon, T.A., Ortega, C.N., Sauer, E.L., Sehgal, T., Young, S. *et al.* (2015). 'Biodiversity inhibits parasites: Broad evidence for the dilution effect'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(28), 8667-8671. doi: 10.1073/pnas.1506279112 http://www.pnas.org/content/112/28/8667.full.pdf

Costanza, R. (1992). 'Toward an operational definition of ecosystem health'. In *Ecosystem health: New goals for environmental management*. Norton, B.G., Costanza, R. and Haskell, B. (eds.). Island Press, 239-256 http://www.amazon.com/Ecosystem-Health-Goals-Environmental-Management/dp/1559631414#

Danielová, V., Daniel, M., Schwarzová, L., Materna, J., Rudenko, N., Golovchenko, M., Holubová, J., Grubhoffer, L. and Kilián, P. (2009). 'Integration of a tick-borne encephalitis virus and borrelia burgdorferi sensu lato into mountain ecosystems, following a shift in the altitudinal limit of distribution of their vector, ixodes ricinus (Krkonoše Mountains, Czech Republic)'. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 10(3), 223-230. doi: 10.1089/vbz.2009.0020 http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/vbz.2009.0020

David, B., Wolfender, J.L. and Dias, D.A. (2015). 'The pharmaceutical industry and natural products: Historical status and new trends'. *Phytochemistry Reviews* 14(2), 299-315. doi: 10.1007/s11101-014-9367-z http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11101-014-9367-z#page-1

Dear, K., Ranmuthugala, G., Kjellström, T., Skinner, C. and Hanigan, I. (2005). 'Effects of temperature and ozone on daily mortality during the August 2003 heat wave in France'. *Archives of Environmental & Occupational Health* 60(4), 205-212. doi: 10.3200/AEOH.61.1.43-44 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17503620

D'Ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C., De'Donato, F., Menne, B., Katsouyanni, K., Kirchmayer, U., Analitis, A., Medina-Ramón, M., Paldy, A. *et al.* (2010). 'The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: Results from the EuroHEAT project'. *Environmental Health: A Global Access Science Source* 9(1). doi: 10.1186/1476-069X-9-37 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2914717/pdf/1476-069X-9-37.pdf

Donovan, G.H., Butry, D.T., Michael, Y.L., Prestemon, J.P., Liebhold, A.M., Gatziolis, D. and Mao, M.Y. (2013). 'The relationship between trees and human health: Evidence from the spread of the emerald ash borer'. *American Journal of Preventive Medicine* 44(2), 139-145. doi: 10.1016/j.amepre.2012.09.066 http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749-3797(12)00804-5

Donovan, G.H., Michael, Y.L., Gatziolis, D., Prestemon, J.P. and Whitsel, E.A. (2015). 'Is tree loss associated with cardiovascular-disease risk in the Women's Health Initiative? A natural experiment'. *Health & Place* 36, 1-7. doi: 10.1016/j.healthplace.2015.08.007 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829215001161

EASAC (2015). *New breeding techniques.* European Academies' Science Advisory Council, Brussels http://www.interacademies.net/File.aspx?id=28130

ECEHH (n.d.). *European Centre of Environment and Human Health*. European Centre of Environment and Human Health http://www.ecehh.org/

EEA (2008). *Joint EEA–JRC–WHO report: Impacts of Europe's changing climate: 2008 indicator-based assessment.* European Environment Agency Luxembourg doi: 10.2800/48117 https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/jrc_reference_report_2008_09_climate_change.pdf

EEA (2012). 'Food waste'. *Signals: Living in a Changing Climate*, 5 June. European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/signals/signals-2012/close-ups/food-waste

EEA (2013). *Adaptation in Europe: Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socioeconomic developments.* European Environment Agency, Copenhagen doi: 10.2800/50924 http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe

EEA (2015a). *The European environment: State and outlook 2015: Synthesis report.* European Environment Agency, Copenhagen doi: 10.2800/944899 http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/at_download/file

EEA (2015b). *Living in a changing climate.* EEA Signals 2015. European Environment Agency, Copenhagen doi: 10.2800/965033 http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2015

Eilers, E.J., Kremen, C., Greenleaf, S.S., Garber, A.K. and Klein, A.M. (2011). 'Contribution of pollinator-mediated crops to nutrients in the human food supply'. *PLOS ONE* 6(6). doi: 10.1371/journal.pone.0021363 http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0021363&representation=PDF

Ejov, M., Davidyants, V. and Zvantsov, A. (2014). *Regional framework for prevention of malaria reintroduction and certification of malaria elimination 2014–2020.* Ejov, M., Davidyants, V. and Zvantsov, A. (eds.). World Health Organization, Copenhagen http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/129389/1/Regional%20framework%20for%20prevention%20of%20malaria%20reintroduction%20and%20certification%20of%20malaria%20elimination%202014%e2%80%932020.pdf

Ellen MacArthur Foundation (2015). *Growth within: A Circular economy vision for a competitive Europe.* Ellen MacArthur Foundation https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/growth_within_report_circular_economy_in_europe.pdf

European Commission (2010). *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf

European Union (2008). *Directive 2008/50/EC on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe.* Official Journal of the European Communities. European Parliament and the Council of Europe http://data.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj

European Union (2015). *Submission by Latvia and the European Commission on behalf of the European Union and its member States.* European Union http://www4.unfccc.int/submissions/Lists/OSPSubmissionUpload/39_111_130723611366500236-LV-02-26-EU%20SubmissionCBannual.pdf

FAO (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention.* Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf

FAO (2013). *Annotated bibliography on ecological intensification.* Linking farmland biodiversity to ecosystem services for effective eco-functional intensification deliverable 7.2. Food and agriculture organization http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/scpi/Deliverable_7_2_LiberationBibliography.pdf

Foley, J. (2013). 'It's time to Rethink America's corn system'. *Scientific American*, 5 March http://www.scientificamerican.com/article/time-to-rethink-corn/

Foley, J.A. (2011). 'Can we feed the world & sustain the planet: A five-step global plan could double food production by 2050 while greatly reducing environmental damage'. *Scientific American*, November 2011, http://www.geog.psu.edu/sites/default/files/Scientific%20American%20Article.pdf

Forest Europe (2015). *State of Europe's Forests 2015.* Forest Europe,, Madrid http://www.foresteurope.org/fullsoef2015

Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillon, G., Bellec, S., Guihenneuc-Jouyaux, C., Clavel, J., Jougla, E. and Hémon, D. (2006). 'Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France'. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 80(1), 16-24. doi: 10.1007/s00420-006-0089-4 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16523319

García-Herrera, R., Díaz, J., Trigo, R.M., Luterbacher, J. and Fischer, E.M. (2010). 'A review of the European summer heat wave of 2003'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 40(4), 267-306. doi: 10.1080/10643380802238137 http://www.iac.ethz.ch/people/fischeer/docs/garcia_2010.pdf

GESAMP (2015). *Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: A Global assessment.* Reports and Studies. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection, London http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_90/gallery_2230/object_2500_large.pdf

Grandjean, P. and Landrigan, P.J. (2014). 'Neurobehavioural effects of developmental toxicity'. *The Lancet Neurology* 13(3), 330-338. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3 http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(13)70278-3/abstract

Guha-Sapir, D., Hoyois Ph. and R., B. (2015). *Annual Disaster Statistical Review 2014: The Numbers and trends.* Centre for Research on the Epidemiology of Disasters Brussels https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjgh7nsos3MAhWG1BoKHZXIB0kQFggnMAE&url=http%3A%2F%2Fcred.be%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FADSR_2013.pdf&usg=AFQjCNHOeN1xd187-CfNLJ2OFH5GQsff0g&sig2=DwrBQXyvlwHIHRlCHxIwFw

Hajat, S. and Kosatky, T. (2010). 'Heat-related mortality: A review and exploration of heterogeneity'. *Journal of Epidemiology and Community Health* 64(9), 753-760. doi: 10.1136/jech.2009.087999 http://jech.bmj.com/content/64/9/753.full.pdf

Hajat, S., O'Connor, M. and Kosatsky, T. (2010). 'Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection'. *The Lancet* 375(9717), 856–863. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61711-6 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20153519

Hanson, M., Gluckman, P., Nutbeam, D. and Hearn, J. (2011). 'Priority actions for the non-communicable disease crisis'. *The Lancet* 378(9791), 566-567 http://www.sciencedirect.com/science/journal/01406736/378/9791

Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S. and Frumkin, H. (2014). 'Nature and Health'. *Annual Review of Public Health* 35(1), 207-228. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182443 http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443

Hawkins, P., Blackett, I. and Heymans, C. (2013). *Poor-inclusive urban sanitation: An overview.* World Bank, Washington, DC: https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-Poor-Inclusive-Urban-Sanitation-Overview.pdf

Hoekstra, A.Y. and Wiedmann, T.O. (2014). 'Humanity's unsustainable environmental footprint'. *Science* 344(6188), 1114-1117. doi: 10.1126/science.1248365 http://dx.doi.org/10.1126/science.1248365

Horton, R. (2013). 'Non-communicable diseases: 2015 to 2025'. *The Lancet* 381(9866), 509-510. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60100-2 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23410603

IHPH (2013). *Atlas on water and health*

Institute for Hygiene and Public Health

http://131.220.23.155/atlas/online/index.php (Accessed: 8 April 2016 2016)

IPBES (2016). *Thematic assessment of pollinators, pollination and food production.* Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services http://www.ipbes.net/work-programme/pollination

IPCC (2014). *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.* The Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Meyer, L. (eds.). IPCC, Geneva https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf

IRENA (2015). *Renewable energy and jobs: Annual review 2015.* International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf

Jaenson, T.G.T. and Lindgren, E. (2011). 'The range of ixodes ricinus and the risk of contracting lyme borreliosis will increase northwards when the vegetation period becomes longer'. *Ticks and Tick-borne Diseases* 2(1), 44-49. doi: 10.1016/j.ttbdis.2010.10.006 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21771536

Jonsson, A.C. and Lundgren, L. (2015). 'Vulnerability and adaptation to heat in cities: perspectives and perceptions of local adaptation decision-makers in Sweden'. *Local Environment* 20(4), 442-458. doi: 10.1080/13549839.2014.896326 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13549839.2014.896326

Joshi, H., Wiggins, R.D., Bartley, M., Mitchell, R., Gleave, S. and Lynch, K. (2005). 'Putting health inequalities on the map: does where you live matter, and why?'. In *Understanding health inequalities*. Graham, H. (ed.). Pen University Press, Buckingham 143-157 http://www.academia.edu/23793528/Putting_health_inequalities_on_the_map_does_where_you_live_matter_and_why

Kastner, T., Rivas, M.J.I., Koch, W. and Nonhebel, S. (2012). 'Global changes in diets and the consequences for land requirements for food'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(18), 6868-6872. doi: 10.1073/pnas.1117054109 http://www.pnas.org/content/109/18/6868

Keesing, F., Belden, L.K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C.D., Holt, R.D., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K.E., Mitchell, C.E. *et al.* (2010). 'Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases'. *Nature* 468(7324), 647-652. doi: 10.1038/nature09575 http://www.nature.com/nature/journal/v468/n7324/full/nature09575.html

Kortenkamp, A. (2014). 'Low dose mixture effects of endocrine disrupters and their implications for regulatory thresholds in chemical risk assessment'. *Current Opinion in Pharmacology* 19, 105-111. doi: 10.1016/j.coph.2014.08.006 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471489214000988

Krabbendam, L. and Van Os, J. (2005). 'Schizophrenia and urbanicity: A major environmental influence—conditional on genetic risk'. *Schizophrenia Bulletin* 31(4), 795-799. doi: 10.1093/schbul/sbi060 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16150958

Lang, T. (2015). 'Sustainable food, nutrition and health'. *8th European Public Health Conference: Health in Europe: From Global to Local Policies, Methods and Practices*. Milan, 14-17 October. European Public Health Association https://ephconference.eu/future-conferences-125

Lehner, B., Döll, P., Alcamo, J., Henrichs, T. and Kaspar, F. (2006). 'Estimating the impact of global change on flood and drought risks in Europe: A Continental, integrated analysis'. *Climatic Change* 75(3), 273-299. doi: 10.1007/s10584-006-6338-4 http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.462.5884

Leppo, K., Ollila, E., Peña, S., Wismar, M. and Cook, S. (2013). *Health in all policies: Seizing opportunities, implementing policies.* Ministry of Social Affairs and Health Finland, Helsinki http://www.euro.who.int/en/about-us/partners/observatory/publications/studies/health-in-all-policies-seizing-opportunities,-implementing-policies

Lewis, R.M., Demmelmair, H., Gaillard, R., Godfrey, K.M., Hauguel-De Mouzon, S., Huppertz, B., Larque, E., Saffery, R., Symonds, M.E. and Desoye, G. (2013). 'The placental exposome: Placental determinants of fetal adiposity and postnatal body composition'. *Annals of Nutrition and Metabolism* 63(3), 208-215. doi: 10.1159/000355222. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24107818

LoGiudice, K., Ostfeld, R.S., Schmidt, K.A. and Keesing, F. (2003). 'The ecology of infectious disease: Effects of host diversity and community composition on lyme disease risk'. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100(2), 567-571. doi: 10.1073?pnas.0233733100 http://www.pnas.org/content/100/2/567.full.pdf

MA (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis.* Millennium Ecosystem Assessment, Washington, D.C. http://www.unep.org/maweb/documents/document.354.aspx.pdf

Maas, R. and Grennfelt, P. (eds.) (2016). *Towards cleaner air: Scientific assessment report 2016*. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention ofn Long-Range Transboundary Air Pollution Oslo

Machovina, B., Feeley, K.J. and Ripple, W.J. (2015). 'Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption'. *Science of The Total Environment* 536, 419-431. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.07.022 http://www.cof.orst.edu/leopold/papers/Machovina_2015.pdf

Marsili, D., Fazzo, L. and Comba, P. (2009). 'Health risks from hazardous waste disposal: The need for international scientific cooperation'. *European Journal of Oncology* 14(3), 151-159 https://www.researchgate.net/publication/236026666_Health_risks_from_hazardous_waste_disposal_The_need_for_international_scientific_cooperation

Mattiello, A., Chiodini, P., Bianco, E., Forgione, N., Flammia, I., Gallo, C., Pizzuti, R. and Panico, S. (2013). 'Health effects associated with the disposal of solid waste in landfills and incinerators in populations living in surrounding areas: A systematic review'. *International journal of public health* 58(5), 725-735. doi: 10.1007/s00038-013-0496-8 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23887611

McMichael, A. (2013). 'Globalization, climate change and health'. *The New England Journal of Medicine* 368, 1335 - 1343. doi: 10.1056/NEJMra1109341 http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1109341

McMichael, A.J., Woodruff, R.E. and Hales, S. (2006). 'Climate change and human health: Present and future risks'. *The Lancet* 367(9513), 859-869 http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(06)68079-3/abstract

Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagana, X., Cirach, M., Cole-Hunter, T., Dadvand, P., Donaire-Gonzales, D., Foraster, M., Gascon, M., Martinez, D. *et al.* (2016). 'Urban and transport planning related exposures and mortality: A health impact assessment for cities'. *13th International Conference on Urban Health*. 1 - 4 April 2016. http://programme.exordo.com/icuh2016/delegates/presentation/293/

Nieuwenhuijsen, M. (2015). 'Urban and transport planning related exposures and mortality: A health impact assessment for cities'. *Environmental Health* 15(Suppl 1), 161-171. doi: 10.1186/s12940-016-0108-1 http://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-016-0108-1

Oke, T.R. (1973). 'City size and the urban heat island'. *Atmospheric Environment* 7(8), 769-779. doi: 10.1016/0004-6981(73)90140-6 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0004698173901406

One Health Global Network (2012). *What is One Health*. One Health Global Network http://www.onehealthglobal.net/what-is-one-health/ (Accessed: 21 April 2016 2016)

Peen, J., Schoevers, R., Beekman, A. and Dekker, J. (2010). 'The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders'. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 121(2), 84-93. doi: 10.1111/j.1600-0447.2009.01438.x. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19624573

Prüss-Ustün, A., Bartram, J., Clasen, T., Colford, J.M.J., Cumming, O., Curtis, V., Bonjour, S., Dangour, A., De France, J., Fewtrell, L. *et al.* (2014). 'Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: A retrospective analysis of data from 145 countries'. *Tropical Medicine & International Health* 19(8). doi: 10.1111/tmi.12329 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12329/abstract

Richardson, S.D., Plewa M..J., Wagner E.D., Schoeny R. and D.M., D. (2007). 'Occurrence, genotoxicity, and carcinogenicity of regulated and emerging disinfection by-products in drinking water: A review and roadmap for research. Mutation Research'. *Reviews in Mutation Research* 636(1-3), 178-242. doi: 10.1016/j.mrrev.2007.09.001 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17980649

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J. et al. (2009). 'A Safe operating space for humanity'. Nature 461(7263), 472–475. doi: 10.1038/461472a http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7263/pdf/461472a.pdf

Rushton, L. (2003). 'Health hazards and waste management'. *British Medical Bulletin* 68, 183-197. doi: 10.1093/bmb/ldg034 http://bmb.oxfordjournals.org/content/68/1/183.full

Smith, K.R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D.D., Honda, Y., Liu, Q., Olwoch, J.M., Revich, B.A. and Sauerborn, R. (2014). 'Human health: Impacts, adaptation and co-benefits'. In *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability Working Group II contribution to the IPCC 5th Assessment Report*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 11, 709-754 https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap11_FINAL.pdf

Stanners, D., Bosch, P., Dom, A., Gabrielsen, P., Gee, D., Martin, J., Rickard, L. and Weber, J.-L. (2007). 'Frameworks for environmental assessment and indicators at the EEA'. In *Sustainable Indicators: A scientific Assessment*. Hák, T., Moldan, B. and Lyon Dahl , A. (eds.). Island Press, London, chapter 8, 127-162 http://www.amazon.com/Sustainability-Indicators-Scientific-Assessment-Environment/dp/1597261319

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennett, E., Biggs, R., Carpenter, S., De Vries, W., De Wit, C. *et al.* (2015). 'Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet'. *Science* 347(6223), 1259855. doi: 10.1126/science.1259855 http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full

Steliarova-Foucher, E., Stiller, C., Kaatsch, P., Berrino, F., Coebergh, J.W., Lacour, B. and Perkin, M. (2004). 'Geographical patterns and time trends of cancer incidence and survival among children and adolescents in Europe since the 1970s (the ACCIS project): an epidemiological study'. *Lancet* 364(9451), 2097-2105 https://www.rtup.unipg.it/rtupWebSiteNew/Pubblicazioni/Lancet2004.pdf

Tilman, D. and Isbell, F. (2015). 'Biodiversity: Recovery as nitrogen declines'. *Nature* 528(7582), 336-337. doi: 10.1038/nature16320 http://www.nature.com/nature/journal/v528/n7582/full/nature16320.html

Tomatis, L. (1979). 'Prenatal exposure to chemical carcinogens and its effect on subsequent generations'. *National Cancer Institute monograph* 51, 159-184 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/384260

Tukker, A., Bulavskaya, T., Giljum, S., De Koning, A., Lutter, S., Simas, M., Stadler, K. and Wood, R. (2014). *The Global resource footprint of nations: Carbon, water, land and materials embodied in trade and final consumption calculated with EXIOBASE 2.1.* Compiling and Referencing Environmental and Economic Account (CREEA) project Leiden http://exiobase.eu/index.php/publications/creea-booklet/72-creea-booklet-high-resolution/file

Tukker, A., Guinée, J., Van Oers, L. and Van der Voet, E. (2015). *Discussion paper: Towards a resource efficiency index of nations.* Institute of Environmental Sciences and World Resources Forum http://www.wrforum.org/wp-content/uploads/2015/06/Resource-efficiency-indicators-WRF-24.05.2014-final_1.pdf

UN (2014). *The Road to dignity by 2030: Ending poverty, transforming all lives and protecting the planet.* Synthesis report of the Secretary-General on the Post-2015 Agenda. United Nations, New York http://www.un.org/disabilities/documents/reports/SG_Synthesis_Report_Road_to_Dignity_by_2030.pdf

UN (2015). 'Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development: Outcome document for adoption at the Summit for the adoption of the Post-2015 Development Agenda'. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, 25-27 September 2015. United Nations, New York http://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf

UNDESA (2011). *Population distribution, urbanization, internal migration and development: an international perspective.* United Nations Department of Economic and Social Affairs New York http://www.un.org/esa/population/publications/PopDistribUrbanization/PopulationDistributionUrbanization.pdf

UNDP (2015). *Human Development Report 2015.* United Nations Development Programme, New York http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf

UNECE (2015). *Tackling air pollution requires international cooperation: Scientific assessment report of the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution: Summary for policy makers – draft 19 October 2015.* United Nations Economic Commission for Europe https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2015/AIR/EB/Summary_for_Policy_Makers_of_the_LRTAP_Assessment_Report__Draft_19.10.2015.pdf

UNECE and FAO (2015). *Forests in the ECE Region. Trends and challenges in achieving the global objectives on forests.* United Nations https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/forests-in-the-ece-region.pdf

UNEP (2012). *Global Environment Outlook 5: Environment for the future we want.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/geo/geo5.asp

UNEP (2013). *Resource efficiency: Economics and outlook for Eastern Europe, Caucasus and Central Asia.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.grid.unep.ch/products/3_Reports/REEO_for_EECCA.pdf

UNEP (2014a). 'Statement by the Global Intergovernmental and Multi-Stakeholder Consultation on the Sixth Global Environment Outlook'. *Global Intergovernmental and Multi-Stakeholder Consultation on the Sixth Global Environment Outlook*. Berlin, 21-23 October, 2014. UNEP 4 http://uneplive.unep.org/community/file/view/5731/geo-6-outcome-document

UNEP (2014b). 'Proceedings of the United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme at its first session'. *United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme* Nairobi, 23-27 June, 2014. UNEP, Nairobi 78 http://www.unep.org/unea1/UNEA_Proceedings.asp

UNEP (2015a). *Policy Coherence of the Sustainable Development Goals: a Natural Resource perspective.* United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/publications/Policy_Coherenceofthe_Sustainable_Development-Goals.pdf

UNEP (2015b). *Global material flows and resource productivity. Assessment Report for the UNEP International Resource Panel. Pre-publication final draft.* CSIRO, Canberra

UNEP (2015c). *International trade in resources: A Biophysical environmental assessment* Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittrich, M., Eisenmenger, N., Geschke, A., Lieber, M., Wieland, H.P., Krausmann, F. *et al.* (eds.). United Nations Environment Programme http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011831_en

UNEP (2015d). *Policy coherence of the Sustainable Development Goals: A Natural resource perspective.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/publications/Policy_Coherenceofthe_Sustainable_Development-Goals.pdf

UNEP (2015e). *Uncovering pathways towards an inclusive green economy: A Summary for leaders.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://web.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org.greeneconomy/files/ige_narrative_summary.pdf

UNEP (2015f). *Sustainable consumption and production indicators for the future SDGs.* United Nations Environment Programme http://www.scpclearinghouse.org/d/the-clearinghouse/94-scp-indicators-for-the-future-sdgs-discussion-paper.html

UNEP (2015g). *Waste crime – Waste risks: Gaps in meeting the global waste challenge: A UNEP rapid response assessment.* United Nations Environment Programme and GRID - Arendal, Nairobi http://www.unep.org/environmentalgovernance/Portals/8/documents/rra-waste-crime.pdf

UNICEF (2015). *Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment.* World Health Organization, Geneva http://www.unicef.org/publications/files/Progress_on_Sanitation_and_Drinking_Water_2015_Update_.pdf

Villanueva, C.M., Cantor KP, Grimalt JO, Malats N, Silverman D, Tardon A, Garcia-Closas R, Serra C, Carrato A, Castaño-Vinyals G *et al.* (2007). 'Bladder cancer and exposure to water disinfection by-products through ingestion, bathing, showering, and swimming in pools'. *American Journal of Epidemiology* 165(2), 148-156. doi: 10.1093/aje/kwj364 http://aje.oxfordjournals.org/content/165/2/148.abstract

Wang, M.H. and Achkar, J.P. (2015). 'Gene-environment interactions in inflammatory bowel disease pathogenesis'. *Current Opinion in Gastroenterology* 31(4), 277-282. doi: 10.1097/MOG.0000000000000188 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26039718

Watkiss, P. and Hunt, A. (2012). 'Projection of economic impacts of climate change in sectors of Europe based on bottom up analysis: Human health'. *Climatic Change* 112(1), 101-126. doi: 10.1007/s10584-011-0342-z http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0342-z#/page-1

Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A. *et al.* (2015). 'Health and climate change: policy responses to protect public health'. *The Lancet* http://www.thelancet.com/commissions/climate-change-2015

WHO (1948). 'Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference'. *International Health Conference*. New York, 19-22 June. World Health Organization 100 http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf

WHO (2010a). *Protecting children's health in a changing environment. Report of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health* World Health Organization, Denmark http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/123565/e94331.pdf

WHO (2010b). *Urban planning, environment and health. From evidence to policy and action.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Housing-and-health/publications/2010/urban-planning,-environment-and-health-from-evidence-to-policy-action

WHO (2013). *Country profiles on nutrition, physical activity and obesity in the 53 WHO European Region Member States*. World Health Organization http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/country-work

WHO (2014). *Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012.* World Health Organization http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf

WHO (2015a). *The European health report 2015: Targets and beyond: Reaching new frontiers in evidence.* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/288645/European-health-report-2015-full-book-en.pdf?ua=1

WHO (2015b). *Water and sanitation in the WHO European region : 2014 highlights.* World Health Organization Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/275887/water-sanitation-EURO_2014-highlights-en.pdf

WHO (2015c). *Improving environment and health in Europe: How far have we gotten?* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/276102/Improving-environment-health-europe-en.pdf?ua=1

WHO (2015d). *Implementing the European Regional Framework for Action to protect health from climate change: A status report.* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/276117/Implementing-Euro-Framework-Action-protect-health-climate-change-en.pdf?ua=1

WHO (2016). *Health risk assessment of air pollution: General principles.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.ukhealthforum.org.uk/prevention/pie/air-pollution-results/?entryid43=54782

WHO and CBD (2015). *Connecting global priorities: Biodiversity and human health: A state of knowledge review.* World Health Organization and Convention on Biological Diversity https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J. and Kanemoto, K. (2015). 'The material footprint of nations'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20), 6271-6276. doi: 10.1073/pnas.1220362110 http://www.pnas.org/content/112/20/6271.full.pdf

Wild, C.P. (2005). 'Complementing the genome with an "Exposome": The Outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology'. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* 14(8), 1847-1850 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16103423

Wild, C.P., Scalbert, A. and Herceg, Z. (2013). 'Measuring the exposome: A powerful basis for evaluating environmental exposures and cancer risk'. 54(7). doi: 10.1002/em.21777 https://www.researchgate.net/profile/Augustin_Scalbert2/publication/236916244_Measuring_the_exposome_A_powerful_basis_for_evaluating_environmental_exposures_and_cancer_risk/links/54579f060cf2bccc49111115.pdf

Ziello, C., Sparks, T.H., Estrella, N., Belmonte, J., Bergmann, K.C., Bucher, E., Brighetti, M.A., Damialis, A., Detandt, M. and al., e. (2012). 'Changes to airborne pollen counts across Europe'. *PLOS ONE* 7(4). doi: 10.1371/journal.pone.0034076 http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0034076&representation=PDF

Глава 2

Alcalde-Sanz , L. and Gawlik, B.M. (2014). *Water reuse in Europe: Relevant guidelines, needs for and barriers to innovation.* Research Centre — Institute for Environment and Sustainability http://www.endsreport.com/article/46659/jrc-report-water-reuse-in-europe-relevant-guidelines-needs-for-and-barriers-to-innovation

Alcantara, C., Kuemmerle, T. and Baumann, M. (2013). 'Mapping the extent of abandoned farmland in Central and Eastern Europe using MODIS time series satellite data'. *Environmental Research Letters* 8(3), 035035. doi: 10.1088/1748-9326/8/3035035 http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/035035/pdf

Alkemade, R., Van Oorschot, M., Miles, L., Nellemann, C., Bakkenes, M. and Ten Brink, B. (2009). 'GLOBIO3: A framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss'. *Ecosystems* 12(3), 374-390. doi: 10.1007/s10021-009-9229-5 http://link.springer.com/article/10.1007/s10021-009-9229-5

Andersen, J.H., Halpern, B.S., Korpinen, S., Murray, C. and Reker, J. (2015). 'Baltic Sea biodiversity status vs. cumulative human pressures'. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 161, 88e-92. doi: 10.1016/j.ecss.2015.05.002 https://www.researchgate.net/profile/Samuli_Korpinen/publication/276453320_Baltic_Sea_biodiversity_status_vs_cumulative_human_pressures/links/555d666308ae6f4dcc8c37eb.pdf/download?version=vtp

Andreassen, L.M., Paul, F., Kääb, A. and Hausberg, J.E. (2008). 'Landsat-derived glacier inventory for Jotunheimen, Norway, and deduced glacier changes since the 1930s'. *The Cryosphere* 2, 131-145. doi: 10.5194/tc-2-131-2008 http://www.the-cryosphere.net/2/131/2008/tc-2-131-2008.pdf

Apitz, S.E., Elliott, M., Fountain, M. and Galloway, T.S. (2006). 'European environmental management: Moving to an ecosystem approach'. *Integrated Environmental Assessment & Management* 2(1), 80-85 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16640322

Appleton, M.R., Dinu, A., Liscakova, N., Panchenko, N. and Vergeichik, M. (2012). *Biodiversity: Delivering results in Europe and the CIS.* United Nations Development Programme, Bratislava http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/biodiversity/Biodiversity_Delivering_Results_in_ECIS_2012.pdf

Armstrong, K. and Styring, P. (2015). 'Assessing the potential of utilization and storage strategies for post-combustion CO2 emissions reduction'. *Frontiers in Energy Research* 3(8). doi: 10.3389/fenrg.2015.00008 http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fenrg.2015.00008/abstract

Azoury, S., Tronczyński, J., Chiffoleau, J.F., Cossa, D., Nakhlé, K., Schmidt, S. and Khalaf, G. (2013). 'Historical records of mercury, lead, and polycyclic aromatic hydrocarbons depositions in a dated sediment core from the Eastern Mediterranean'. *Environment Science and Technology* 47(13), 7101-7109. doi: 10.1021/es4005637 http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es4005637

Baldé, C.P., Wang, F., Kuehr, R. and Huisman, J. (2015). *The global e-waste monitor – 2014: Quantities, flows and resources.* United Nations University, IAS, Bonn https://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf

Barmpadimos, I., Keller, J., Oderbolz, D., Hueglin, C. and Prévôt, A.S.H. (2012). 'One decade of parallel fine and coarse particulate matter measurements in Europe: Trends and variability'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 12, 3189-3203. doi: 10.5194/acp-12-3189-2012 http://www.atmos-chem-phys.net/12/3189/2012/acp-12-3189-2012.pdf

Barnes, D.K., Galgani, F., Thompson, R.C. and Barlaz, M. (2009). 'Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments'. *Philosophical Transactions of The Royal Society B-Biological Sciences* 364(1526), 1985–1998. doi: 10.1098/rstb.2008.0205 http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/364/1526/1985.full-text.pdf

Barrett, C.B. and Bevis, L.E.M. (2015). 'The self-reinforcing feedback between low soil fertility and chronic poverty'. *Nature Geoscience* 8, 907–912. doi: 10.1038/ngeo2591 http://www.nature.com/ngeo/journal/v8/n12/full/ngeo2591.html

Basel Convention (2012). *Basel convention national reports*. Secretariat of the Basel Convention http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/BaselConventionNationalReports/BC2012Reports/tabid/4264/Default.aspx (Accessed: 29 July 2015)

Basel Convention (2013). *Basel convention national reports* Secretariat of the Basel Convention http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/BaselConventionNationalReports/BC2013Reportsnbsp;/tabid/4266/Default.aspx (Accessed: 29 July 2015

Basel Convention (2014). *Basel convention national reports* Secretariat of the Basel Convention http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/BaselConventionNationalReports/BC2014Reports/tabid/4751/Default.aspx (Accessed: 8 April 2016)

Becker, M., Edwards, S. and Massey, R.I. (2010). 'Toxic chemicals in toys and children's products: Limitations of current responses and recommendations for government and industry'. *Environmental Science & Technology* 44(21), 7986–7991. doi: 10.1021/es1009407 http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es1009407

Bellanger, M., Demeneix, B., Grandjean, P., Zoeller, R.T. and Trasande, L. (2015). 'Neurobehavioral deficits, diseases, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 100(4), 1256-1266. doi: 10.1210/jc.2014-4323 http://press.endocrine.org/doi/pdf/10.1210/jc.2014-4323

Below, R., Grover-Kopec, E. and Dilley, M. (2007). 'Documenting drought-relates disasters: A global reassessment'. *The Journal of Environment & Development* 16(3), 328-344. doi: 10.1177/1070496507306222. http://jed.sagepub.com/content/16/3/328.abstract

Beniston, M., Uhlmann, B., Goyette, S. and Lopez-Moreno, J.I. (2011). 'Will snow-abundant winters still exist in the Swiss Alps in an enhanced greenhouse climate?'. *International Journal of Climatology* 31(9), 1257-1263. doi: 10.1002/joc.2151 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.2151/pdf

Bennett, S.J., Schroeder, D.J. and McCoy, S.T. (2014). 'Towards a framework for discussing and assessing CO2 utilisation in a climate context'. *Energy Procedia* 63, 7976–7992. doi: 10.1016/j.egypro.2014.11.835 http://ac.els-cdn.com/S1876610214026502/1-s2.0-S1876610214026502-main.pdf?_tid=1090c4b8-1b66-11e6-9ef4-00000aab0f27&acdnat=1463403766_9377dfeac7cb4ffb350e907f1dae8133

Bergmann, L. and Holmberg, M. (2016). 'Land in motion'. *Annals of the Association of American Geographers*. doi: 10.1080/24694452.2016.1145537 http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24694452.2016.1145537

Beria, P. (2015). 'Effectiveness and monetary impact of Milan's road charge one year after implementation'. *International Journal of Sustainable Transportation*. doi: 10.1080/15568318.2015.1083638 http://doi.org/10.1080/15568318.2015.1083638

Billen, G., Silvestre , M., Grizzetti , B., Leip , A., Garnier , J., Voss , M., Howarth , R., Bouraoui , F., Lepistö , A., Kortelainen , P. *et al.* (2011). 'Nitrogen flows from European regional watersheds to coastal marine waters'. In *The European Nitrogen Assessment*. Sutton, M.A., Howard, C.M., Erisman, J.W., Bleeker, A., Grennfelt, P., Billen, G., van Grinsven, H. and Grizzetti, B. (eds.). Cambridge University Press, chapter 13, 271-297 http://ebooks.cambridge.org/chapter.jsf?bid=CBO9780511976988&cid=CBO9780511976988A031

BIO by Deloitte (2014). *Study supporting potential land and soil targets under the 2015 land communication.* European Commission http://wp.renaremark.se/2013/05/study-supporting-potential-land-and-soil-targets-under-the-2014-land-communication/

BIO by Deloitte (2015). *Optimising water reuse in the EU: Final report – Part I.* European Commission http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/BIO_IA%20on%20water%20reuse_Final%20Part%20I.pdf

BirdLife International (2015a). *The killing.* BirdLife International, Cambridge http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/01-28_low.pdf

BirdLife International (2015b). *European red list of birds.* BirdLife International, Luxembourg http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/RedList%20-%20BirdLife%20publication%20WEB.pdf

Birmili, W., Heinke, K., Pitz, M., Wiedensohler, A., Matschullat, J., Cyrys, J., Wichmann, H.E. and Peters, A. (2009). 'Particle number size distributions in urban air before and after volatilisation'. *Atmospheric Chemistry Physics* 9, 49. doi: 10.5194/acp-10-4643-2010 http://www.atmos-chem-phys.net/10/4643/2010/acp-10-4643-2010.pdf

Birmili, W., Weinhold, K., Merkel, M., Rasch, F., Sonntag, A., Wiedensohler, A., Bastian, S., Schladitz, A., Löschau, G., Cyrys, J. *et al.* (2015). 'Long-term observations of tropospheric particle number size distributions and equivalent black carbon mass concentrations in the German Ultrafine Aerosol Network (GUAN)'. *Earth System Science Data Discuss* 8, 935-993. doi: 10.5194/essdd-8-935-2015 http://www.earth-syst-sci-data-discuss.net/essd-2015-32/

Bloomfield, J.P., Williams, R.J., Gooddy, D.C., Cape, J.N. and Guha, P. (2006). 'Impacts of climate change on the fate and behaviour of pesticides in surface and groundwater: A UK perspective'. *Science of the Total Environment* 369(1-3), 163-177. doi: 10.1016/j.scitotenv.2006.05.019 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969706004128

Boorman, D.B. (2003). 'Climate, hydrochemistry and economics of surface-water systems (CHESS): Adding a European dimension to the catchment modelling experience developed under LOIS'. *Science of The Total Environment* 314-316, 411–437. doi: 10.1016/S0048-9697(03)00066-4 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969703000664

Bordajandi, L.R., Martín, I., Abad, E., Rivera, J. and González, M.J. (2006). 'Organochlorine compounds (PCBs, PCDDs and PCDFs) in seafish and seafood from the Spanish Atlantic Southwest Coast'. *Chemosphere* 64(9), 1450–1457 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653506000452

Borrelli, P., Ballabio, C., Panagos, P. and Montanarella, L. (2014a). 'Wind erosion susceptibility of European soils'. *Geoderma* 232(2014), 471-478. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.06.008 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706114002389/pdfft?md5=8842b78d1b1d46721a9f78339a7ef054&pid=1-s2.0-S0016706114002389-main.pdf

Bouraoui, F., Grizzetti, B. and Aloe, A. (2011). *Long term nutrient loads entering European seas.* JRC Scientific and Technical Reports. European Commission and Joint Research Centre, Luxembourg http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC62873/lbna24726enc.pdf

Boxall, A.B.A., Hardy, A., Beulke, S., Boucard, T., Burgin, L., Falloon, P.D., Haygarth, P.M., Hutchinson, T., Kovats, R.S., Leonardi, G. *et al.* (2009). 'Impacts of climate change on indirect human exposure to pathogens and chemicals from agriculture'. *Environmental Health Perspectives* 117(4), 508-514. doi: 10.1289/ehp.0800084 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2679592/

Boyd, G., Reemtsma, H., Grimm, D. and Mitra, S. (2004). 'Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in surface and treated waters of Louisiana, USA and Ontario, Canada'. *Science of The Total Environment* 333(1-3), 135–149. doi: 10.1016/S0048-9697(03)00138-4 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969704001962

Boyes, S.J. and Elliott, M. (2014). 'Marine legislation – The ultimate 'horrendogram': International law, European directives & national implementation'. *Marine Pollution Bulletin* 86(1-2), 38-47. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.06.055 http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025-326X(14)00435-4

BP (2015). *BP energy outlook to 2035*. British Petroleum http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook-2035.html (Accessed: 20 May 2015)

Breivik, K., Sweetman, A., Pacnya, J. and Jones, K.C. (2007). 'Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners : A mass balance approach 3 An update'. *Science of the Total Environment* 377(2-3), 296-307. doi: 10.1016/j.scitotenv.2007.02.026 https://www.researchgate.net/publication/51378590_Towards_a_global_historical_emission_inventory_for_selected_PCB_congeners_-_A_mass_balance_approach_3_An_update

Brombal, D., Wang, H., Pizzol, L., Critto, A., Giubilato, E. and Guo, G. (2015). 'Soil environmental management systems for contaminated sites in China and the EU'. *Land Use Policy* 48, 286-298. doi: 10.1016/j.landusepol.2015.05.015 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837715001556

Brooks, T.M., Akçakaya, H.R., Burgess, N.D., Butchart, S.H.M., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M., Juffe-Bignoli, D., Kingston, N., MacSharry, B., Parr, M. *et al.* (2016). 'Analysing biodiversity and conservation knowledge products to support regional environmental assessments'. *Nature Scientific Data* 3(160007). doi: 10.1038/sdata.2016.7 http://www.nature.com/articles/sdata20167

Brown, C., Meeks, R., Ghile, Y. and Hunu, K. (2013). 'Is water security necessary : An empirical analysis of the effects of climate hazards on national-level economic growth'. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 371(2002). doi: 10.1098/rsta.2012.0416 http://rsta.royalsocietypublishing.org/roypta/371/2002/20120416.full.pdf

Bruce, N., Perez-Padilla, R. and Albalak, R. (2000). 'Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge'. *Bulletin of the World Health Organization* 78(9), 1078-1092 http://www.who.int/bulletin/archives/78(9)1078.pdf

Bucknall, J., Klytchnikova, I., Lampietti, J., Lundell, M., Scatasta, M. and Thurman, M. (2003). *Irrigation in Central Asia : Social, Economic and ecological aspects.* World Bank,

http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/publications/Irrigation-in-Central-Asia/Irrigation_in_Central_Asia-Full_Document-English.pdf

Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J.P., Almond, R.E., Baillie, J.E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J. *et al.* (2010). 'Global biodiversity: indicators of recent declines'. *Science* 328(5982), 1164-1168. doi: 10.1126/science.1187512 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20430971

CACILM (2006). *CACILM Multicountry Partnership Framework Project Document.* Central Asian Countries Initiative for Land Management http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/images/CACILM/CACILM-Partnership-Framework-ExecutiveSummary.pdf

CAN (2015). *Climate protection policy defines our future*. Climate action network http://www.climatenetwork.org/profile/member/climate-action-network-european-caucuses-central-asia-eecca

Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A. *et al.* (2012). 'Biodiversity loss and its impact on humanity'. *Nature* 486, 59-67. doi: 10.1038/nature11148 http://www.nature.com/nature/journal/v486/n7401/pdf/nature11148.pdf

Carpenter, S.R. and Brock, W.A. (2008). 'Adaptive capacity and traps'. *Ecology and Society* 13(2) http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art40/ES-2008-2716.pdf

Carstensen, J., Andersen, J.H., Gustafsson, B.G. and Conley, D.J. (2014). 'Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(15). doi: 10.1073/pnas.1323156111 http://www.pnas.org/content/111/15/5628.full.pdf

Carter, W.P.L. and Atkinson, R. (1989). 'Computer modeling study of incremental hydrocarbon reactivity'. *Environmental Science and Technology* 23(7), 864-880. doi: 10.1021/es00065a017 http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es00065a017

Carubelli, G., R., F., Mariani, G., Nichetti, S., Crosa, G., Calamari, D. and Fattore, E. (2007). 'PCB contamination in farmed and wild sea bass (Dicentrarchus labrax L.) from a coastal wetland area in central Italy'. *Chemosphere* 68(9), 1630–1635 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653507004663

CBD (2010). *Global biodiversity outlook 3.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-en.pdf

CBD (2014). *Global biodiversity outlook 4.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-en.pdf

CH (2011). *Swiss Climate Change Scenarios.* Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Zurich http://ch2011.ch/pdf/CH2011reportLOW.pdf

Citterio, M., Diolaiuti, G., Smiraglia, C., D'Agata, C., Carnielli, T., Stella, G. and Siletto, G.B. (2007). 'The fluctuations of Italian glaciers during the last century: A contribution to knowledge about alpine glacier changes'. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* 89(3), 167-184. doi: 10.1111/j.1468-0459.2007.00316.x http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0459.2007.00316.x

Cladière, M., Bonhomme, C., Vilmin, L., Gasperi, J., Flipo, N. and Tassin, B. (2014). 'Modelling the fate of nonylphenolic compounds in the Seine River--part 1: Determination of in-situ attenuation rate constants'. *Science of The Total Environment* 468–469 1050–1058. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.09.028 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713010668

Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K. and Janssen, C.R. (2011). 'Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast'. *Marine Pollution Bulletin* 62(10), 2199-204. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.06.030 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21802098

Clavero, M. and Garcia-Berthou, E. (2005). 'Invasive species are a leading cause of animal extinctions'. *Trends in Ecology and Evolution* 20(3). doi: 10.1016/j.tree.2005.01.003 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534705000042

CoE (2015). *Emerald Network Reference Portal*. Council of Europe http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/EcoNetworks/portal_en.asp (Accessed: 18 June 2015)

Colombo, C., Palumboa, G., Sellittoa, V.M., Iorioa, E.D., Castrignanòb, A. and Stellutib, M. (2015). 'The effects of land use and landscape on soil nitrate availability in southern Italy (Molise region)'. *Geoderma* 239–240, 1–12. doi: 10.1016/j.geoderma.2014.09.017 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706114003498

Commission, E. (2006a). *Thematic Strategy for Soil Protection.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=EN

Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., Patterson, C., Friel, S., Groce, N., Johnson, A. *et al.* (2009). 'Managing the health effects of climate change: lancet and University College London Institute for Global Health Commission'. *The Lancet* 373(9676), 1693-1733 https://www.ucl.ac.uk/global-health/project-pages/lancet1/ucl-lancet-climate-change.pdf

Costello, M.J. and Wilson, S.P. (2010). 'Predicting the number of known and unknown species in European seas using rates of description'. *Global Ecology and Biogeography* 20(2), 319–330. doi: 10.1111/j.1466-8238.2010.00603.x http://www.comlsecretariat.org/wp-content/uploads/2010/06/Costello-et-al.-related-paper-submitted.pdf

Cox, B.A. and Whitehead, P.G. (2009). 'Impacts of climate change scenarios on dissolved oxygen in the River Thames, UK'. *Hydrological Research* 40(2-3), 138-152. doi: 10.2166/nh.2009.096 https://www.researchgate.net/profile/Paul_Whitehead4/publication/42092090_Impacts_of_climate_change_scenarios_on_dissolved_oxygen_in_the_River_Thames_UK/links/5446936d0cf2d62c304e041d.pdf/download?version=vtp

Crops for the Future (2015). *The declaration on Agricultural Diversification*. Crops for the Future http://www.cffresearch.org/Paris_Declaration_Programme-@-The_Declaration_on_Agricultural_Diversification.aspx#sthash.4BcC15DE.dpbs (Accessed: 2015

CSLF (2013). 'Technical Group Final Phase II Report by the CSLF Task Force on Utilization Options of CO2'. *5th CSLF Ministerial Meeting Documents Book*. Washington, D.C., 4-7 November 2013. http://www.cslforum.org/publications/documents/Washington2013/MeetingDocumentsBook-Washington1113.pdf

Cunfer, G. and Krausmann, F. (2009). 'Sustaining Soil Fertility: Agricultural Practice in the Old and New Worlds'. *Global Environmental Change* 4, 8–47 https://www.uni-klu.ac.at/socec/downloads/Cunfer_Krausmann_zusammengefuehrt.pdf

Dabrowski, M., Marszelewski, W. and Skowron, R. (2004). 'The trends and dependencies between air and water temperatures in lakes in northern Poland from 1961-2000'. *Hydrology and Earth System Sciences* 8(1), 79–87. doi: 10.5194/hess-8-79-2004 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/8/79/2004/hess-8-79-2004.pdf

Dahlke, H.E., Lyon, S.W., Stedinger, J.R., Rosqvist, G. and Jansson, P. (2012). 'Contrasting trends in floods for two sub-arctic catchments in northern Sweden – does glacier presence matter'. *Hydrology and Earth System Sciences* 16, 2123–2141. doi: 10.5194/hess-16-2123-2012 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/2123/2012/hess-16-2123-2012.pdf

Davis, S.J. and Caldeira, K. (2010). 'Consumption-based accounting of CO2 emissions'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(12), 5687-5692. doi: 10.1073/pnas.0906974107 http://www.pnas.org/content/107/12/5687.abstract

De Sa, J. and Lock, K. (2008). 'Will European agricultural policy for school fruit and vegetables improve public health: A review of school fruit and vegetable programmes'. *The European Journal of Public Health* 18(6), 558-568 http://eurpub.oxfordjournals.org/content/eurpub/18/6/558.full.pdf

Dedeurwaerdere, T., Polard, A. and Melindi -Ghidi, P. (2015). 'The role of network bridging organisations in compensation payments for agri-environmental services under the EU Common Agricultural Policy'. *Ecological Economics* 119, 24 – 38. doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.07.025 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091500316X

Deinet, S., Ieronymidou, C., McRae, L., Burfield, I.J., Foppen, R.P., Collen, B. and Böhm, M. (2013). *Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species.* ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council, London http://static.zsl.org/files/wildlife-comeback-in-europe-the-recovery-of-selected-mammal-and-bird-species-2576.pdf

Derwent, R.G., Witham, C.S., Utembe, S.R., Jenkin, M.E. and Passant, N.R. (2010). 'Ozone in central England: The impact of 20 years of precursor emission controls in Europe'. *Environmental Science Policy* 13(3), 195-204. doi: 10.1016/j.envsci.2010.02.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901110000183

Diamond, M.L., De Wit, C.A., Molander, S., Scheringer, M., Backhaus, T., Lohmann, R., Arvidsson, R., Bergman, Å., Hauschild, M., Holoubek, I. *et al.* (2015). 'Exploring the planetary boundary for chemical pollution'. *Environment International* 78, 8-15. doi: 10.1016/j.envint.2015.02.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015000288

Diolaiuti, G.A., Maragno, D., D'Agata, C., Smiraglia, C. and Bocchiola, D. (2011). 'Glacier retreat and climate change: Documenting the last 50 years of Alpine glacier history from area and geometry changes of Dosdè Piazzi glaciers (Lombardy Alps, Italy)'. *Progress in Physical Geography* 35(2), 161-182. doi: 10.1177/0309133311399494 http://ppg.sagepub.com/content/35/2/161.abstract

Dole, R., Hoerling, M., Perlwitz, J., Eischeid, J., Pegion, P., Zhang, T., Quan, X.W., Xu, T. and Murray, D. (2011). 'Was there a basis for anticipating the 2010 Russian heat wave'. *Geophysical Research Letters* 38(6). doi: 10.1029/2010GL046582 http://www.esrl.noaa.gov/psd/people/tao.zhang/2010GL046582.pdf

Dominati, E., Patterson, M. and Mackay, A. (2010). 'A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils'. *Ecological Economics* 69(9), 1858–1868. doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.05.002 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800910001928

Dominici, F., Peng, R.D., Bell, M.L., Pham, L., McDermott, A., Zeger, S.L. and J.M., S. (2006). 'Fine particulate air pollution and hospital admission for cardiovascular and respiratory diseases'. *Journal of the American Medical Association* 295(10), 1127-1134. doi: 10.1001/jama.295.10.1127 http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=202503

Donald, P., Sanderson, F., Burfield, I., Bierman, S., Gregory, R. and Waliczky, Z. (2007). 'International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe'. *Science* 317(5839), 810-813. doi: 10.1126/science.1146002 http://www.sciencemag.org/content/317/5839/810.full

Dronin, N. and Kirilenko, A. (2011). 'Climate change, food stress, and security in Russia'. *Regional Environmental Change* 11(1), 167-178. doi: 10.1007/s10113-010-0165-x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2010GL046582/abstract

Durrieu de Madron, X., Guieu, C., Sempéré, R., Conan, P., Cossa, D., D'Ortenzio, F. and Verney, R. (2011). 'Review: Marine ecosystems' responses to climatic and anthropogenic forcings in the Mediterranean'. *Progress in Oceanography* 91(2011), 97–166. doi: 10.1016/j.pocean.2011.02.003 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079661111000188

Dutchak, S., Dawson, J. and Zuber, A. (2013). 'Summary'. In *UN , Hemispheric Transport of Air Pollution 2010: Part C - Persistent Organic Pollutants*. Dutchak, S. and Zuber, A. (eds.). United Nations Economic Commission for Europe, Geneva http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/11-22162-Part-C.pdf

EEA (2004). *Impacts of Europe's changing climate: An indicator-based assessment.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4

EEA (2010a). *The EU 2010 biodiversity baseline.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline/at_download/file

EEA (2010b). *The European environment: State and outlook 2010 - biodiversity.* European Environment Agency (EEA) http://www.eea.europa.eu/soer/europe/biodiversity

EEA (2010c). *Climate change impacts on water quality and biodiversity: Background report for EEA European environment state and outlook report 2010.* Water Technical Report. Solheim, A.L., Austnes, K., Eriksen, T.E., Seifert, I. and Holen, S. (eds.). European Environment Agency http://icm.eionet.europa.eu/docs/Climate_impacts_on_water_quality_and_biodiversity_29_Nov_2010_final_2.pdf

EEA (2010d). *Pharmaceuticals in the environment: Results of an EEA workshop.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/pharmaceuticals-in-the-environment-result-of-an-eea-workshop/download

EEA (2011). *Hazardous substances in Europe's fresh and marine waters — An overview.* EEA Technical report. European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/hazardous-substances-in-europes-fresh/at_download/file

EEA (2012a). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012

EEA (2012b). *Protected areas in Europe: An overview.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/protected-areas-in-europe-2012

EEA (2012c). *Water resources in Europe in the context of vulnerability: EEA 2012 state of water assessment.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-and-vulnerability

EEA (2012d). *European waters — current status and future challenges: Synthesis.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/european-waters-synthesis-2012

EEA (2012e). *European waters — assessment of status and pressures.* European Environment Agency, Copenhagen http://krw.stowa.nl/Upload/European%20waters%20-%20assessment%20of%20status%20and%20pressures.pdf

EEA (2012f). *The impacts of endocrine disruptors on wildlife, people and their environments.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.pnrpe.fr/IMG/pdf/Tech_02_2012_1_-2.pdf

EEA (2013a). *PM2.5 annual average, 2010.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/pm2-5-annual-average-2010

EEA (2013b). *Air implementation pilot: Lessons learnt from the implementation of air quality legislation at urban level.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/air-implementation-pilot-2013/at_download/file

EEA (2013c). *The European grassland butterfly indicator: 1990–2011.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/the-european-grassland-butterfly-indicator-19902011/at_download/file

EEA (2013d). *Land take.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/downloads/0f70eb6ad8534bd4a31e2113f4bf9073/1441389604/assessment-2.pdf?direct=1

EEA (2013e). *Balancing the future of Europe's coasts – Knowledge base for integrated management.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.perseus-net.eu/assets/media/PDF/news/1416.pdf

EEA (2014a). *Global and European sea-level rise (CLIM 012).* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-level-rise-3/assessment

EEA (2014b). *National adaptation policy processes in European countries — 2014.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes

EEA (2014c). *Air quality in Europe - 2014 Report.* EEA Report. Guerreiro, C., De Leeuw, F., Foltescu, V. and Horálek, J. (eds.). European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014/at_download/file

EEA (2014d). *Marine messages; Our seas, our future — moving towards a new understanding.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/marine-messages/at_download/file

EEA (2014e). *Ocean acidification (CLIM 043) assessment.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/data- and-maps/indicators/ocean-acidification/assessment-1

EEA (2014f). *Progress in management of contaminated sites*. European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites-3/assessment (Accessed: November 2015 2015)

EEA (2015a). *The European environment — State and outlook 2015: Synthesis report.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/action-download-pdf

EEA (2015b). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2013 and inventory report 2015.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2015

EEA (2015c). *National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/national-monitoring-reporting-and-evaluation

EEA (2015d). *Trends and projections in Europe 2015 — Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2015

EEA (2015e). *Overview of reported national policies and measures on climate change mitigation in Europe in 2015.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/overview-of-reported-national-policies

EEA (2015f). *Air quality in Europe — 2015 report.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015

EEA (2015g). *European ecosystem assessment - concept, data, and implementation.* EEA Technical Reports. European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/european-ecosystem-assessment/at_download/file

EEA (2015h). *State of nature in the EU: Results from reporting under the nature directives 2007–2012.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu/at_download/file

EEA (2015i). *EU 2010 biodiversity baseline: Adapted to the MAES typology.* EEA Technical reports. J.J., O.d. and Wijnja, H. (eds.). European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline-revision

EEA (2015j). *Waste prevention in Europe - the status in 2014.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/waste-prevention-in-europe-2015

EEA (2015k). *State of Europe's seas.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.actu-environnement.com/media/pdf/state-of-seas.pdf

EEA (2015l). *Fishing fleet pressure — Assessment*. European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/fishing-fleet-capacity-2/assessment

EEA (2015m). *Soil thematic briefing.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/soil

EEA (2015n). *Land systems thematic briefing*. European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/land

EEA (2015p). *Proportion of classified river and lake water bodies in different River Basin Districts (RBD) holding less than good ecological status or potential for rivers and lakes.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/proportion-of-classified-surface-water-4

EEA (2016). *Circular economy in Europe - developing the knowledge base.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe

EFSA (2013). 'Scientific Opinion on the hazard assessment of endocrine disruptors: Scientific criteria for identification of endocrine disruptors and appropriateness of existing test methods for assessing effects mediated by these substances on human health and the environment'. *European Food Safety Authority Journal* 11(3), 84. doi: 10.2903/j.efsa.2013.3132 http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3132.pdf

Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L. and Rosqvist, L.S. (2009). 'The Stockholm congestion – charging trial 2006: Overview of effects'. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 43(3), 240-250. doi: 10.1016/j.tra.2008.09.007 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856408001572

Estes, J.A., Terborgh, J., Brashares, J.S., Power, M.E., Berger, J., Bond, W.J., Carpenter, S.R., Essington, T.E., Holt, R.D., Jackson, J.B. *et al.* (2011). 'Trophic downgrading of planet Earth'. *Science* 333(6040), 301–306 http://www.otterproject.org/wp-content/uploads/2012/07/Estes_etal_2011_Trophic_downgradinf_of_planet_earth.pdf

European Union (2013). Decision No 1386/2013/EU of the European parliament and of the council of 20 November 2013 on a general union environment action programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet'. 28 December 2013. European Union, 30 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013D1386

EuropeAid (2010). *Water governance in Central Asia: Kazakhstan, Kyrgystan, Tajikistan, Turkmenistan.* The European Union's Co-Operation Programme for Central Asia https://auca.kg/uploads/Tian%20Shan%20Policy%20Center/Reports/Country%20Reports%20and%20Assessments/Water%20Governance%20in%20Central%20Asia.pdf

European Commission (2008a). *Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions: Towards A Shared Environmental Information System (SEIS).* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0046&from=EN

European Commission (2011a). *Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions: A roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=en

European Commission (2011b). *Roadmap to a resource efficient Europe.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN

European Commission (2012a). *Unconventional gas: Potential energy market impacts in the European Union.* European Commission https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/reqno_jrc70481_unconventional_gas_potential_energy_market_impacts_in_the_european_union.pdf

European Commission (2012b). *Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution.* European Commission, Luxembourg http://bookshop.europa.eu/en/minimising-chemical-risk-to-workers-health-and-safety-through-substitution-pbKE3012758/

European Commission (2012c). *The implementation of the soil thematic strategy and ongoing activities.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0046&from=EN

European Commission (2013a). *Commission staff working document: EU Shared environmental information system implementation outlook.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/environment/archives/seis/pdf/seis_implementation_en.pdf

European Commission (2013b). *Consultative communication on the future of carbon capture and storage in Europe.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ccs/docs/com_2013_180_en.pdf

European Commission (2013d). *Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions: A clean air programme for Europe.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=en

European Commission (2013e). *Flash Eurobarometer 379: Attitudes towards biodiversity.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_379_en.pdf

European Commission (2013f). *Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the committee of the regions 'green infrastructure (GI) — enhancing Europe's natural capital'.* European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249

European Commission (2014a). *Energy efficiency and its contribution to energy security and the 2030 framework for climate and energy policy.* EURELECTRIC http://www.eurelectric.org/media/155714/eecom_eurelectric_response-2014-2440-0001-01-e.pdf

European Commission (2014b). *Communication from the commission to the European Parliament and the Council — Concerning a consultation on fishing opportunities for 2015 under the common fisheries policy (COM(2014) 388 final.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/fishing-opportunities-2015/doc/com-2014-388_en.pdf

European Commission (2015a). *Report from the European Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the committee of the regions: Renewable energy progress report.* European Commission, Brussels https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-293-EN-F1-1.PDF

European Commission (2015b). *The state of nature in the EU - Natura 2000 barometer.* Nature and Biodiversity Newsletter. European Commission http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000newsl/nat38_en.pdf

European Commission (2015c). *Groundwater*. European Commission http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/groundwater/resource.htm (Accessed: 2 December 2015)

European Commission (2016a). *Circular economy strategy*. European Commission http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm (Accessed: 25 February 2016)

European Commission (2016b). *Waste electrical & electronic equipment (WEEE)* http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm (Accessed: 8 April 2016)

European Council (1991). Council Directive 91/441/EEC amending Directive 70/220/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles. 30 August 1991. European Council, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0441&from=en

European Parliament (2014). *Unconventional gas and oil in North America.* European Parliament http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140815/LDM_BRI%282014%29140815_REV1_EN.pdf

European Parliament and Council, E. (2001a). Directive 2001/81/EC on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants. 27 November 2001. European Parliament, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2001L0081:20090420:EN:PDF

European Parliament and Council, E. (2008a). Directive 2008/50/EC on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe. 21 May 2008. European parliament and the council of Europe, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:en:PDF

Eurostat (2012a). *Agri-environmental indicator - soil quality.* Eurostat http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_soil_quality

Eurostat (2015a). *General statistical databases of the European Union* http://ec.europa.eu/eurostat/ (Accessed: 29 July 2015)

Eurostat (2015b). *Fishery statistics in detail*. Eurostat http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Fishery_statistics_in_detail (Accessed: February 2016)

Eurostat (2015c). *Agri-environmental indicator - soil erosion*. Eurostat http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_soil_erosion (Accessed: 23 July 2015)

Eze, I.C., Schaffner, E., Fischer, E., Schikowski, T., Adam, M., Imboden, M., Tsai, M., Carballo, D., von Eckard-Stein, A., Künzli, N. *et al.* (2014). 'Long-term air pollution exposure and diabetes in a population-based Swiss cohort'. *Environment International* 70, 95-105. doi: 10.1016/j.envint.2014.05.014 http://ac.els-cdn.com/S0160412014001573/1-s2.0-S0160412014001573-main.pdf?_tid=2e9e33c2-6b63-11e5-a966-00000aab0f01&acdnat=1444051123_6b315c3420050e937eddba8ddaa0c64a

FAO (2006). *Obsolete pesticides, where are the stocks*. Food and Agricultural Organization of the United Nations http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/where-stocks/en/ (Accessed: 15 August 2015)

FAO (2011a). *The status and challenges of food security in Central Asia.* Food and Agricultural Organization of the United Nations, Budapest http://europeandcis.undp.org/uploads/public1/files/vulnerability/Senior%20Economist%20Web%20site/FoodSec_Central_Asia_April_5_2011_15h_final.pdf

FAO (2013a). 'Status and trends of animal genetic resources: 2012'. *Commission on Genetic Resources For Food And Agriculture*. Rome, 15-19 April 2013. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome http://www.fao.org/docrep/meeting/027/mg046e.pdf

FAO (2013b). *Food wastage footprint: Impacts on natural resources.* Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf

FAO (2013c). *Toolkit: Reducing the food wastage footprint.* Food and Agricultural Organization of the United Nations Rome http://www.fao.org/docrep/018/i3342e/i3342e.pdf (Accessed: 29 July 2015)

FAO (2013d). *Irrigation in Central Asia in figures: AQUASTAT Survey-2012.* Food and Agricultural Organisation, Rome www.fao.org/3/a-i3289e.pdf

FAO (2013e). *Food and agriculture organization statistics*. Food and Agricultural Organisation of the United Nations http://www.fao.faostat.org (Accessed: September 2015)

FAO (2015). *How much do you know about soils*. Food and Agricultural Organisation of the United Nations http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/en/c/317128/ (Accessed: November 2015)

Farinotti, D., Longuevergne, L., Moholdt, G., Duethmann, D., Mölg, T., Bolch, T., Vorogushyn, S. and Güntner, A. (2015). 'Substantial glacier mass loss in the Tien Shan over the past 50 years'. *Nature Geoscience* 8, 716–722. doi: 10.1038/ngeo2513 http://www.nature.com/ngeo/journal/v8/n9/full/ngeo2513.html

Farmer, A., Dworak, T., Bogaert, S., Berglund, M., Zamparutti, T., Interwies, E., Strosser, P., Stanley, K., Schmidt, G., Cools, J. *et al.* (2012). *Assessment of policy options for the blueprint: Service contract to support the impact assessment of the blueprint to safeguard Europe's waters.* http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/FINAL%20REPORT%20LOT%202%2013%20Nov.pdf

Ficetola, G.F., Bonardi, A., Sindaco, R. and Padoa-Schioppa, E. (2013). 'Estimating patterns of reptile biodiversity in remote regions'. *Journal of Biography* 40(6), 1202-1211. doi: 10.1111/jbi.12060 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbi.12060/pdf

Fischer, S. and Geden, O. (2015). 'The changing role of international negotiations in EU climate policy'. *The International Spectator: Italian Journal of International Affairs* 50(1), 1-7. doi: 10.1080/03932729.2015.998440 http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03932729.2015.998440

Flörke, M., Bärlund, I. and Kynast, E. (2012). 'Will climate change affect the electricity production sector: A European study'. *Journal for Water and Climate Change* 3(1), 44-54. doi: 10.2166/wcc.2012.066 http://jwcc.iwaponline.com/content/3/1/44

Flörke, M., Kynasta, E., Bärlundb, I., Eisnera, S., Wimmera, F. and Alcamoa, J. (2013). 'Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study'. *Global Environmental Change* 23(1), 144-156. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.10.018 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378012001318

Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K. *et al.* (2005). 'Global consequences of land use'. *Science* 309(5734), 570-574. doi: 10.1126/science.1111772 http://science.sciencemag.org/content/sci/309/5734/570.full.pdf

Forbes, D.L. (ed.) (2011). *State of the Arctic coast 2010 – Scientific review and outlook*. Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Geesthacht http://library.arcticportal.org/1277/1/state_of_the_arctic_coast_2010.pdf

Forzieri, G., Feyen, L., Rojas, R., Flörke, M., Wimmer, F. and Bianchi, A. (2014). 'Ensemble projections of future streamflow droughts in Europe'. *Hydrology and Earth Systems Science* 18(1), 85-108. doi: 10.5194/hess-18-85-2014 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/18/85/2014/hess-18-85-2014.html

Franck, U., Odeh, S., Wiedensohler, A., Wehner, B. and Herbarth, O. (2011). 'The effect of particle size on cardiovascular disorders – the smaller the worse'. *Science of the Total Environment* 409(20), 4217-4221. doi: 10.1016/j.scitotenv.2011.05.049 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711005730?via%3Dihub

Frantzeskaki, N. and Loorbach, D. (2010). 'Towards governing infrasystem transitions: Reinforcing lock-in or facilitating change'. *Technological Forecasting and Social Change* 77(8), 1292-1301. doi: 10.1016/j.techfore.2010.05.004 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162510001095

Frei, T. and Gassner, E. (2008). 'Climate change and its impact on birch pollen quantities and the start of the pollen season an example from Switzerland for the period 1969-2006'. *International Journal of Biometeorology* 52(7), 667-74. doi: 10.1007/s00484-008-0159-2 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18481116

Fuller, R.A. and Gaston, K.J. (2009). 'The scaling of green space coverage in European cities'. *Biology Letters* 5, 352-355. doi: 10.1098/rsbl.2009.0010 http://www.fullerlab.org/wp-content/uploads/2011/02/Fuller-and-Gaston-2009.pdf

Fuzzi, S., Baltensperger, U., Carslaw, K., Decesari, S., Denier van der Gon, H., Facchini, M.C., Fowler, D., Koren, I., Langford, B., Lohmnn, U. *et al.* (2015). 'Particulate matter, air quality and climate: Lessons learned and future needs'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(14), 8217-8229. doi: 10.5194/acp-15-8217-2015 http://www.atmos-chem-phys.net/15/8217/2015/acp-15-8217-2015.pdf

Galgani, F. (2015). *Marine litter in the Mediterranean sea (Review).* United Nations Environment Programme, Nairobi http://archimer.ifremer.fr/doc/00155/26586/24792.pdf

Gantioler, S., Rayment, M., Bassi, S., Kettunen, M., McConville, A., Landgrebe, R., Gerdes, H. and Ten Brink, P. (2010). *Costs and socio-economic benefits associated with the Natura 2000 network.* Institute for European Environmental Policy, Brussels http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/natura2000_costs_benefits.pdf

Gardi, C., Panagos, P., Bosco, C., Van Liedekerke, M. and de Brogniez, D. (2015). 'Land take and food security: Assessment of land take on the agricultural production in Europe'. *Journal of Environmental Planning and Management* 58(5), 898-912. doi: 10.1080/09640568.2014.899490 https://www.researchgate.net/publication/262000309_Land_take_and_food_security_assessment_of_land_take_on_the_agricultural_production_in_Europe

Gaston, K., Jackson, S., Nagy, A., Cantu-Salazar, L. and Johnson, M. (2008). 'Protected areas in Europe'. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134, 97-119. doi: 10.1196/annals.1439.006 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1196/annals.1439.006/pdf

Gattuso, J.-P., Hoegh-Guldberg, O. and Pörtner, H.-O. (2014). 'Coral reefs'. In *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. (ed.). Cambridge University Press, New York; NY, 97-100 http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/full-report/

Gattuso, J.-P., Magnan, A., Billé, R., Cheung, W.W.L., Howes, E.L., Joos, F., Allemand, D., Bopp, L., Cooley, S.R., Eakin, C.M. *et al.* (2015). 'Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO2 emissions scenarios'. *Science* 349(6243). doi: 10.1126/science.aac4722 http://www.sciencemag.org/content/349/6243/aac4722.abstract

Gauss, M., Isaksen, I.S.A., Lee, D.S. and Sovde, O.A. (2006). 'Impact of aircraft NOx emissions on the atmosphere - trade-offs to reduce the impact'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 6, 1529-1548. doi: 10.5194/acp-6-1529-2006 http://www.atmos-chem-phys.net/6/1529/2006/acp-6-1529-2006.pdf

GCC (2012). *New system for space-based, aerial and terrestrial monitoring of marine emissions*. Green Car Congress http://www.greencarcongress.com/2012/11/samba-20121112.html2015)

Gehring, U., Wijga, A.H., Brauer, M., Fischer, P., de Jongste, J.C., Kerkhof, M., Oldenwening, M., Smit, H.A. and Brunekreef, B. (2010). 'Traffic-related air pollution and the development of asthma and allergies during the first 8 years of life'. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 181(6), 596-603. doi: 10.1164/rccm.200906-0858OC http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19965811

Geijzendorffer, I., Regan, E., Pereira, H., Brotons, L., Brummit, N., Haase, P., Martin, C., Mihoub, J.-B., Secades, C., Schmeller, D. *et al.* (2015). 'Bridging the gap between biodiversity data and policy reporting needs: An essential biodiversity variables perspective'. *Journal of Applied Ecology* 16, 22. doi: 10.1111/1365-2664.12417 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.12417/pdf

George, D.G. and Hurley, M.A. (2004). 'The influence of sampling frequency on the detection of long-term change in three lakes in the English Lake District'. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 7(1), 1-14. doi: 10.1080/14634980490281164 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14634980490281164#.VzgwNrh96ig

Georgescu, M., Morefield, P.E., Bierwagen, B.G. and Weaver, C.P. (2014). 'Urban adaptation can roll back warming of emerging megapolitan regions'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(8), 2909-2914. doi: 10.1073/pnas.1322280111 http://www.pnas.org/content/111/8/2909.abstract

German Federal Office for Building and Regional Planning (2015). *Where the population in Europe is growing or shrinking*. German Federal Office for Building and Regional Planning, http://www.bbsr.bund.de/BBSR/EN/SpatialDevelopment/SpatialDevelopmentEurope/AnalysesSpatialDevelopment/Projects/PopulationDevelopment/PopulationDevelopment_node.html

Giesy, J.P. and Kannan, K. (2001). 'Global distribution of perfluorooctane sulfonate in wildlife'. *Environment Science and Technology* 35(7), 1339-1342. doi: 10.1021/es001834k http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11348064

Global Carbon Project (2011). *Carbon budget and trends 2010*. Global Carbon Project (Accessed: 16 August 2015)

Goodson, W., Lowe, L., Carpenter, D., Gilbertson, M., Manaf, A.A., Lopez, d.C.S.A., Lasfar, A., Carnero, A., Azqueta, A., Amedei, A. *et al.* (2015). 'Assessing the carcinogenic potential of low-dose exposures to chemical mixtures in the environment: The challenge ahead'. *Carcinogenesis* 36(Supplement 1), S254–S296. doi: 10.1093/carcin/bgv039 http://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/17295676/4480130.pdf?sequence=1

Grizzetti, B., Bouraoui, F. and Aloe, A. (2012). 'Changes of nitrogen and phosphorus loads to European seas'. *Global Change Biology* 18(2), 769-782. doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02576.x https://www.researchgate.net/publication/235938609_Changes_of_nitrogen_and_phosphorus_loads_to_European_seas

Grizzetti B., Passy P., Billen G., Bouraoui F., Garnier J. and L., L. (2015). 'The role of water nitrogen retention in integrated nutrient management: Assessment in a large basin using different modelling approaches'. *Environmental Research Letters* 10(6). doi: 10.1088/1748-9326/10/6/065008 https://www.researchgate.net/publication/278022576_The_role_of_water_nitrogen_retention_in_integrated_nutrient_management_Assessment_in_a_large_basin_using_different_modelling_approaches

Gruber, S. and Haeberli, W. (2007). 'Permafrost in steep bedrock slopes and its temperature-related destabilization following climate change'. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 112(F02S18). doi: 10.1029/2006JF000547 http://dx.doi.org/10.1029/2006JF000547

Guenther, A., Geron, C., Pierce, T., Lamb, B., Harley, P. and Fall, R. (2000). 'Natural emissions of non-methane volatile organic compounds, carbon monoxide, and oxides of nitrogen from North America'. *Atmospheric Environment* 34, 2205-2230 http://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.files/fileID/14649

Guerreiro, C.B.B., Foltescu, V. and de Leeuw, F. (2014). 'Air quality status and trends in Europe'. *Atmospheric Environment* 98, 376-384. doi: 10.1016/j.atmosenv.2014.09.017 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231014007109

Guha-Sapir, D., Below, R. and Hoyois, P. (2016). *EM-DAT: The CRED/OFDA international disaster database.* Université Catholique de Louvain. http://www.emdat.be/ (Accessed: 19 February 2016)

Haeberli, W., Hoelzle, M., Paul, F. and Zemp, M. (2007). 'Integrated monitoring of mountain glaciers as key indicators of global climate change: The European Alps'. *Annals of Glaciology* 46(1), 150-160. doi: 10.3189/172756407782871512 https://www.researchgate.net/publication/50913188_Integrated_monitoring_of_mountain_glaciers_as_key_indicators_of_global_climate_change_The_European_Alps

Haeberli, W., Paul, F. and Zemp, M. (2013). 'Vanishing glaciers in the European Alps'. *Pontifical Academy of Sciences* 118 http://www.casinapioiv.va/content/dam/accademia/pdf/sv118/sv118-haeberli-paul-zemp.pdf

Halling-Sorensen, B., Nors Nielsen, S., Lanzky, P.F., Ingerslev, F., Holten Lutzhoft, H.C. and Jorgensen, S.E. (1998). 'Occurrence, fate and effects of pharmaceutical substances in the environment—a review'. *Chemosphere* 36(2), 357–393 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9569937

Hallquist, M., Wenger, J.C., Baltensperger, U., Rudich, Y., Simpson, D., Claeys, M., Dommen, J., Donahue, N.M., George, C., Goldstein, A.H. *et al.* (2009). 'The formation, properties and impact of secondary organic aerosol: Current and emerging issues'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 9, 5155-5236. doi: 10.5194/acp-9-5155-2009 http://www.atmos-chem-phys.net/9/5155/2009/acp-9-5155-2009.pdf

Halpern, B.S., Kappel, C.V., Selkoe, K.A., Micheli, F., Ebert, C.M., Kontgis, C., Crain, C.M., Martone, R.G., Shearer, C. and Teck, S.J. (2009). 'Mapping cumulative human impacts to California Current marine ecosystems'. *Conservation Letters* 2, 138–148. doi: 10.1111/j.1755-263X.2009.00058.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-263X.2009.00058.x/full

Halpern, B.S., Selkoe, K.A., Micheli, F. and Kappel, C.V. (2007). 'Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats'. *Conservation Biology* 21(5), 1301–1315 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17883495

Halsall, C., Sweetman, A., Barrie, L. and Jones, K. (2001). 'Modelling the behaviour of PAHs during atmospheric transport from the UK to the Arctic'. *Atmospheric Environment* 35(2), 255–267. doi: 10.1016/S1352-2310(00)00195-3 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231000001953

Harris, C., Mühll, D.V., Isaksen, K., Haeberli, W., Sollid, J.L., King, L., Holmlund, P., Dramis, F., Guglielmin, M. and Palacios, D. (2003). 'Warming permafrost in European mountains'. *Global and Planetary Change* 39(3), 215-225. doi: 10.1016/j.gloplacha.2003.04.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818103001176

Hauser, R., Skakkebaek, N.E., Hass, U., Toppari, J., Juul, A., Andersson, A.M., Kortenkamp, A., Heindel, J.J. and Trasande, L. (2015). 'Male reproductive disorders, diseases, and costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 100(4), 1267-77. doi: 10.1210/jc.2014-4325 http://press.endocrine.org/doi/abs/10.1210/jc.2014-4325

Haygarth, P. and Ritz, K. (2009). 'The future of soils and land use in the UK: Soil systems for the provision of land-based ecosystem services'. *Land Use Policy* 26S, 187-197. doi: 10.1016/j.landusepol.2009.09.016 http://ac.els-cdn.com/S0264837709001410/1-s2.0-S0264837709001410-main.pdf?_tid=09461412-676e-11e5-830a-00000aab0f27&acdnat=1443615980_f203c7ec0a316393278c64742db68c9a

HELCOM (2009). *Eutrophication in the Baltic sea — An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment in the Baltic sea region: Executive summary.* Baltic Sea Environment Proceedings 115A. Helsinki Commission, Helsinki http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP115A%20-%20Executive%20summary.pdf

HELCOM (2010). *Ecosystem health of the Baltic sea 2003-2007: HELCOM initial holistic assessment.* Baltic Sea Environment Proceedings. Helsinki Commission, Helsinki http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP122.pdf

HELCOM (2014). *Eutrophication status of the Baltic sea 2007-2011: A concise thematic assessment.* Baltic Sea Environment Proceedings. Helsinki Commission, Helsinki http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP143.pdf

Henschel, S., Atkinson, R., Zeka, A., Le Tertre, A., Analitis, A., Katsouyanni, K., Chanel, O., Pascal, M., Forsberg, B., Medina, S. *et al.* (2012). 'Air pollution interventions and their impact on public health'. *International Journal of Public Health* 57(8), 757–768. doi: 10.1007/s00038-012-0369-6 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592907

Hiddink, J.G. and Ter Hofstede, R. (2008). 'Climate induced increases in species richness of marine fishes'. *Global Change Biology* 14, 453–460. doi: 10.1111/j.1365-2486.2007.01518.x http://www.helsinki.fi/biosci/egru/pdf/Other/ClimateWarmingIncreasedMarineFishDiversity_Hiddink&TerHofstede_GlobChanBiol07.pdf

HLPE (2014). *Food losses and waste in the context of sustainable food systems.* High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome http://www.un.org/en/zerohunger/pdfs/HLPE_FLW_Report-8_EN.pdf

Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Böhm, M., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., Carpenter, K.E., Chanson, J., Collen, B., Cox, N.A. *et al.* (2010). 'The impact of conservation on the status of the world's vertebrates'. *Science* 330(6010), 1503-1509. doi: 10.1126/science.1194442 http://www.sciencemag.org/content/330/6010/1503.full

Holland, M. (2013). *Cost–benefit analysis of final policy scenarios for the EU clean air package.* European Commission http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/TSAP%20CBA.pdf

Holloway, C., Cochlin, L., Emmanuel, Y., Murray, A., Codreanu, I., Edwards, L., Szmigielski, C., Tyler, D., Knight, N., Saxby, B. *et al.* (2011). 'A high-fat diet impairs cardiac high-energy phosphate metabolism and cognitive function in healthy human subjects'. *The American Journal of Clinical Nutrition* 93(4), 748-55. doi: 10.3945/ajcn.110.002758 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21270386

Humpert, M. (2014). *Arctic shipping: An analysis of the 2013 northern sea route.* The Arctic Institute, Washington DC. http://www.thearcticinstitute.org/2014/10/NSR-Shipping-Report.html

Hunter, P.R. (2003). 'Climate change and waterborne and vector-borne disease'. *Journal of Applied Microbiology* 94, 37S–46S. doi: 10.1046/j.1365-2672.94.s1.5.x · https://www.researchgate.net/publication/7664037_Climate_change_and_waterborne_and_vector-borne_disease

Huss, M. (2011). 'Present and future contribution of glacier storage change to runoff from macroscale drainage basins in Europe'. *Water Resources Research* 47(7). doi: 10.1029/2010WR010299 http://doc.rero.ch/record/27997

Huss, M. (2012). 'Extrapolating glacier mass balance to the mountain-range scale: The European Alps 1900–2100'. *The Cryosphere* 6, 713-727. doi: 10.5194/tc-6-713-2012 http://connection.ebscohost.com/c/articles/76617734/extrapolating-glacier-mass-balance-mountain-range-scale-uropean-alps1900-2100

IAEA (2006). *Chernobyl's Legacy: Health, environmental and socio-economic impacts and recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine.* The Chernobyl Forum: 2003–2005. International Atomic Energy Agency, Vienna https://www.iaea.org/sites/default/files/chernobyl.pdf

ICPDR (2015). *The Danube river basin district management plan: Part A – Basin-wide overview: Update 2015.* International Commission for the Protection of the Danube River, Vienna http://www.icpdr.org/main/management-plans-danube-river-basin-published

IEA (2012). *Golden rules for a golden age of gas: World energy outlook special report on unconventional gas.* International Energy Agency, Paris http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2012/goldenrules/weo2012_goldenrulesreport.pdf

IEA (2013). *Technology roadmap: Carbon capture and storage.* International Energy Agency, Paris http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technologyroadmapcarboncaptureandstorage.pdf

IEA (2014a). *IEA energy policies countries review* International Energy Agency http://www.iea.org/publications/countryreviews/

IEA (2014b). *Global CCS database.* International Energy Agency, Paris https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/Insight_CCS2014_FINAL.pdf

IEA (2014c). *Capturing the multiple benefits of energy efficiency.* International Energy Agency, Paris http://www.iea.org/media/workshops/2014/eeu/industry/IEA_Industrialnonenergybenefits-backgroundpaper_FINAL.pdf

ILO (2014). *Tackling informality in e-waste management: The potential of cooperative enterprises.* International Labour Organization, Geneva http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/publication/wcms_315228.pdf (Accessed: 14 August 2015)

IMO (2015). *International convention for the prevention of pollution from ships (MARPOL)*: *Adoption: 1973 (Convention), 1978 (1978 Protocol), 1997 (Protocol - Annex VI); Entry into force: 2 October 1983 (Annexes I and II)* http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx

IOMC (2014). *The business case for knowing chemicals in products and supply chains.* Inter-organization Programme for the Sound Management of Chemicals http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/CiP/Documents/CiPBusinessCase.pdf

IPCC (2014a). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability: Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.* Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. and al., e. (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

IPCC (2014b). *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.* Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/earth-and-environmental-science/climatology-and-climate-change/climate-change-2014-impacts-adaptation-and-vulnerability-part-b-regional-aspects-working-group-ii-contribution-ipcc-fifth-assessment-report-volume-2?format=PB

IPCC (2014c). *Summary for policymakers: Climate change 2014 - impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.* Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf

IPEN and GRID-Arendal (2013). *Toxic metals in children's products: An insight into the market in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia.* IPEN and GRID-Arendal http://www.ipen.org/sites/default/files/documents/toxicrep_scr-en.pdf

IUCN (2014a). *European red list of medicinal plants.* International Union for the Conservation of Nature http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_european_red_list_of_medicinal_plants_web.pdf

IUCN (2014b). *The IUCN red list spatial data download*. International Union for Conservation of Nature http://www.iucnredlist.org/technical-documents/spatial-data (Accessed: 3 May 2015)

IUCN (2015a). *The IUCN red list of threatened species: European species under threat: Overview of European red lists results.* International Union for Conservation of Nature, Luxemburg http://www.iucnredlist.org/documents/Europe/european_red_list_overview_2015.pdf

IUCN (2015b). *The IUCN red list version 2015: Table 5: Threatened species in each country (totals by taxonomic group).* International Union for Conservation of Nature, http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/summarystats/2015-4_Summary_Stats_Page_Documents/2015_4_RL_Stats_Table_5.pdf

Izrayel', Y.A. and Anokhin, Y.A. (1991). *Issues of estimating the ecological, social, and economic consequences of the degradation of the natural environment in the near Aral region: Monitoring the natural environment in the basin of the Aral sea.* Gidrometeoizdat, Leningrad

Jackson, B.M., Browne, C.A., Butler, A.P., Peach, D., Wade, A.J. and Wheater, J.S. (2008). 'Nitrate transport in chalk catchments: Monitoring, modelling and policy implications'. *Environmental Science and Policy* 11(2), 125-135 https://core.ac.uk/download/files/79/63952.pdf

Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A. *et al.* (2001a). 'Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems'. *Science,* 293(5530), 629–637 http://faculty.washington.edu/stevehar/JacksonETAl2001-overfishing.pdf

Jakubicka, T.V.F., Phalkey, R., Guha-Sapir, D. and Marx, M. (2010). *Health impacts of floods in Europe: Data gaps and information needs from a spatial perspective.* A MICRODIS report. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, Belgium http://www.cred.be/sites/default/files/Health_impacts_of_floods_in_Europe.pdf

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. and Law, K.L. (2015). 'Plastic waste inputs from land into the ocean'. *Science* 347(6223), 768-771 http://science.sciencemag.org/content/347/6223/768

Jenck, J.F., Agterberg, F. and Droescher, M.J. (2004). 'Products and processes for a sustainable chemical industry: A review of achievements and prospects'. *Green Chemistry* 6(11), 544-556. doi: 10.1039/B406854H http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2004/GC/b406854h#!divAbstract

Jennings, S. and Rice, J. (2011). 'Towards an ecosystem approach to fisheries in Europe: A perspective on existing progress and future directions'. *Fish and Fisheries* 12(2), 13. doi: 10.1111/j.1467-2979.2011.00409.x. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-2979.2011.00409.x/pdf

Jiménez Cisneros, B.E., Oki, T., Arnell, N.W., Benito, G., Cogley, J.G., Döll, P., Jiang, T. and Mwakalila, S.S. (2014). 'Freshwater resources'. In *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., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Cambridge University Press, New York;NY, 229-269 https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap3_FGDall.pdf

Johnson, A.C. (2010). 'Natural variations in flow are critical in determining concentrations of point source contaminants in rivers: An estrogen example'. *Environment Science and Technology* 44(20), 7865–7870. doi: 10.1021/es101799j http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es101799j

Johnson, A.C., Acreman, M.C., Dunbar, M.J., Feist, S.W., Giacomello, A.M., Gozlan, R.E., Hinsley, S.A., Ibbotson, A.T., Jarvie, H.P., Jones, J.I. *et al.* (2009). 'The British river of the future: How climate change and human activity might affect two contrasting river ecosystems in England'. *Science of the Total Environment* 407(17), 4787-4798 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969709004999

Jones-Walters, L. (2007). 'Pan-European ecological networks'. *Journal for Nature Conservation* 15, 262-264. doi: 10.1016/j.jnc.2007.10.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138107000349

Jongman, R., Bouwma, I., Griffioen, A., Jones-Walters, L. and Doorn, A.V. (2011). 'The Pan European ecological network: PEEN'. *Landscape Ecology* 26(3), 311-326. doi: 10.1007/s10980-010-9567-x http://link.springer.com/article/10.1007/s10980-010-9567-x

Jonkers, N., Kohler, H., Dammhäuser, A. and Giger, W. (2009). 'Mass flows of endocrine disruptors in the Glatt River during varying weather conditions'. *Environmental Pollution* 157(3), 714-723. doi: 10.1016/j.envpol.2008.11.029 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19117654

Juffe-Bignoli, D., Burgess, N.D., Bingham, H., Belle, E.M.S., De Lima, M.G., Deguignet, M., Bertzky, B., Milam, A.N., Martinez-Lopez, J., Lewis, E. *et al.* (2014). *Protected planet report 2014.* UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge

Kabisch, N. and Haase, D. (2013). 'Green space of European cities revisited for 1990-2006'. *Landscape and Urban Planning* 110, 113-122. doi: 10.1016/j.landurbplan.2012.10.017 http://ac.els-cdn.com/S0169204612002988/1-s2.0-S0169204612002988-main.pdf?_tid=d39b5d70-676f-11e5-8343-00000aab0f27&acdnat=1443616749_0838f1331a81ae3788e5bf1dfc4a636d

Kannan, K., Koistinen, J., Beckmen, K., Evans, T., Gorzelany, J.F., Hansen, K.J., Jones, P.D., Helle, E., Nyman, M. and Giesy, J.P. (2001). 'Accumulation of perfluorooctane sulfonate in marine mammals'. *Environment Science and Technology* 35(8), 1593-8 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11329707

Karvonen, A., Rintamäki, P., Jokela, J. and Valtonen, E.T. (2010). 'Increasing water temperature and disease risks in aquatic systems: Climate change increases the risk of some, but not all, diseases'. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 40(13), 1483-1488. doi: 10.1016/j.ijpara.2010.04.015 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751910001815

Kaser, G., Großhauser, M. and Marzeion, B. (2010). 'Contribution potential of glaciers to water availability in different climate regimes'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(47), 20223–20227. doi: 10.1073/pnas.1008162107 http://www.pnas.org/content/107/47/20223.abstract

Kaser, G. and Osmaston, H. (2002). *Tropical glaciers.* Cambridge University Press http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/earth-and-environmental-science/hydrology-hydrogeology-and-water-resources/tropical-glaciers

Kazmierczak, A. and Carter, J. (2010). *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure: A database of case studies.* University of Manchester, Manchester http://www.preventionweb.net/publications/view/16880

Kebede, A.S., Dunford, R., Mokrech, M., Audsley, E., Harrison, P.A., Holman, I.P. and Wimmer, F. (2015). 'Direct and indirect impacts of climate and socio-economic change in Europe: A sensitivity analysis for key land-and water-based sectors'. *Climatic Change* 128(3-4), 261-277. doi: 10.1007/s10584-014-1313-y http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-014-1313-y#/page-1

KEMI (2005). *Building a healthy economy: Chemicals risk management as a driver of development.* Swedish Chemicals Inspectorate, Stockholm http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/KemiReport_05.pdf

Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., Ten Brink, P. and Shine, C. (2008). *Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission).* Institute for European Environmental Policy, Brussels http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Kettunen2009_IAS_Task%201.pdf

Kiesewetter, G., Borken-Kleefeld, J., Schöpp, W., Heyes, C., Thunis, P., Bessagnet, B., Terrenoire, E., Fagerli, H., Nyiri, A. and Amann, M. (2015). 'Modelling street level PM10 concentrations across Europe: Source apportionment and possible futures'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15, 1539–1553. doi: 10.5194/acp-15-1539-2015 http://www.atmos-chem-phys.net/15/1539/2015/acp-15-1539-2015.pdf

Kirilenko A.P., Dronin N. M. and G.Zh., A. (2009). 'Projecting water security in the Aral sea basin countries: Climate change, irrigation and policy'. In *Natural resources: economics, management and policy*. White, J.R. and Robinson, W.H. (eds.). Nova Science Publishers, 51-87 https://www.researchgate.net/publication/288428959_Projecting_water_security_in_the_aral_sea_basin_countries_Climate_change_irrigation_and_policy

Koester, U., Empen, J. and Holm, T. (2013). *Food losses and waste in Europe and Central Asia: Draft synthesis report.* FAO Regional Office for Europe and Central Asia, Budapest http://www.fao.org/europe/resources/food-losses-and-waste-in-europe-and-central-asia/en/

Kolpin, D., Furlong, E., Meyer, M., Thurman, E.M., Zaugg, S., Barber, L. and Buxton, H. (2002). 'Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in US streams, 1999-2000: A national reconnaissance'. *Environmental Science & Technology* 36(6), 1202-11 http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=usgsstaffpub

Konstantopoulou, S.S., Behrakis, P.K., Lazaris, A.C. and Nicolopoulou-Stamati, P. (2014). 'Indoor air quality in a bar/restaurant before and after the smoking ban in Athens, Greece'. *Science of the Total Environment* 476-477, 136-143. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.11.129 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713014332

Korpinen, S., Meidinger, M. and Laamanen, M. (2013). 'Cumulative impacts on seabed habitats: An indicator for assessments of good environmental status'. *Marine Pollution Bulletin* 74, 311-319. doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.06.036 https://www.researchgate.net/profile/Samuli_Korpinen/publication/249318842_Cumulative_impacts_on_seabed_habitats_An_indicator_for_assessments_of_good_environmental_status/links/02e7e52944365ddcae000000.pdf/download?version=vtp

Korpinen, S., Meski, L., Andersen, J., H. and Laamanen , M. (2012). 'Human pressures and their potential impact on the Baltic sea ecosystem'. *Ecological Indicators* 15, 105-111. doi: 10.1016/j.ecolind.2011.09.023 https://www.researchgate.net/profile/Samuli_Korpinen/publication/230854068_Human_pressures_and_their_potential_impact_on_the_Baltic_Sea_ecosystem/links/09e415056c5af8b21d000000.pdf/download?version=vtp

Kortenkamp, A., Faust, M. and Backhaus, T. (2009). *State of the art report on mixture toxicology.* European Commission http://ec.europa.eu/environment/chemicals/effects/pdf/report_mixture_toxicity.pdf

Kortenkamp, A., Martin, O., Faust, M., Evans, R., McKinlay, R., Orton, F. and Rosivatz, E. (2012). *State of the art assessment of endocrine disrupters.* European Commission, Copenhagen http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/annex1_summary_state_of_science.pdf

Kossida, M., Kakava, A., Tekidou, A., Iglesias, A. and Mimikou, M. (2012). *Vulnerability to water scarcity and drought in Europe.* European Environment Agency, Prague http://icm.eionet.europa.eu/ETC_Reports/VulnerabilityToWaterScarcityAndDroughtInEurope

Kovacs, K.M., Lydersen, C., Overland, J.E. and Moore, S.E. (2011). 'Impacts of changing sea-ice conditions on Arctic marine mammals'. *Marine Biodiversity* 41, 181-194. doi: 10.1007/s12526-010-0061-0 https://www.researchgate.net/profile/Christian_Lydersen/publication/258997387_Impacts_of_changing_sea-ice_conditions_on_Arctic/links/0deec5299c4dc218d6000000.pdf/download?version=vtp

Kurganova, I., Prishchepov, A.V., Lopes de Gerenyu, V. and Schierhorn, F. *Potential of idle agricultural lands of the post-Soviet area to mitigate the climate changes and improve an environment*. Proceedings of international interdisciplinary workshop "Potential of idle agricultural lands of the post-Soviet area to mitigate the climate changes and improve an environment. Moscow, 3-5 March 2015, Institute of physicochemical and biological problems in soil science of the RAS http://www.issp.psn.ru/files/pdf/Workshop-2015.pdf

Kuziev, R.K. and Sektimenko, V.E. (2009). *The soils of Uzbekistan.* Extremum Press, Tashkent

Lacour, C. and Puissant, S. (2007). 'Re-Urbanity: Urbanising the rural and ruralising the urban '. *Environment and Planning A* 39(3), 728-747. doi: 10.1068/a37366 http://epn.sagepub.com/content/39/3/728.abstract

Lavalle, C., Barbosa, A.L., Mubareka, S., Jacobs-Crisioni, C., Baranzelli, C. and Perpina Castillo, C. (2013). *Land use related indicators for resource efficiency - Part I land take assessment: An analytical framework for assessment of the land milestone proposed in the road map for resource efficiency.* European Commission http://bookshop.europa.eu/en/land-use-related-indicators-for-resource-efficiency-pbLBNA26083/

Leadley, P.W., Krug, C.B., Alkemade, R., Pereira, H.M., Sumaila, U.R., Walpole, M., Marques, A., Newbold, T., Teh, L.S.L., van Kolck, J. *et al.* (2014). *Progress towards the Aichi biodiversity targets: An assessment of biodiversity trends, policy scenarios and key actions.* CBD Technical Series. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf

Lee, D.S., Pitari, G., Grewe, V., Gierens, K., Penner, J.E., Petzold, A., Prather, M.J., Schumann, U., Bais, A., Berntsen, T. *et al.* (2010). 'Transport impacts on atmosphere and climate: Aviation'. *Atmospheric Environment* 44, 56. doi: 10.1016/j.atmosenv.2009.06.005 http://elib.dlr.de/59672/1/scientdir.pdf

Legler, J., Fletcher, T., Govarts, E., Porta, M., Blumberg, B., Heindel, J.J. and Trasande, L.J. (2015). 'Obesity, diabetes, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 100(4), 1278-88. doi: 10.1210/jc.2014-4326 http://press.endocrine.org/doi/abs/10.1210/jc.2014-4326

Lin, B. and Fuller, R. (2013). 'Sharing or sparing: How should we grow the world's cities'. *Journal of Applied Ecology* 50, 1161-1168. doi: 10.1111/1365-2664.12118 http://www.fullerlab.org/wp-content/uploads/2013/07/Lin-and-Fuller-2013.pdf

Lioubimtseva, E. and Henebry, G.M. (2009). 'Climate and environmental change in arid Central Asia'. *Journal of Arid Environments* 73(11), 963-977. doi: 10.1016/j.jaridenv.2009.04.022 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196309001220

Loorbach, D. (2010). 'Transition management for sustainable development: A prescriptive, complexity-based governance framework'. *Governance: An International Journal of Policy, Administration and Institutions* 23(1), 22. doi: 10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x http://www.public.asu.edu/~ybudiya/old/sos511/Loorbach_2010.pdf

MA (2005a). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis.* World Resources Institute, Washington, D.C. http://www.unep.org/maweb/documents/document.354.aspx.pdf

MA (2005b). *Ecosystems and human well-being synthesis.* Sarukhán, J. and Whyte, A. (eds.). World Resources Institute, Washington, DC. http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf

Maas, R. and Grennfelt, P. (eds.) (2016). *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016*. Steering Body an Working Group on Effects of the Convention ofn Long-Range Transboundary Air Pollution, Oslo https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2015/AIR/EMEP/CLRTAP_Assessment_Report_2016_draft_3_sept_2015.pdf

Machovina, B., Feeley, K.J. and Ripple, W.J. (2015). 'Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption'. *Science of The Total Environment* 536, 419-431. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.07.022 http://www.cof.orst.edu/leopold/papers/Machovina_2015.pdf

MacLeod, M., Breitholtz, M., Cousins, I.T., deWit, C.A., Persson, L.M., Rudén, C. and McLachlan, M.S. (2014). 'Identifying chemicals that are planetary boundary threats'. *Environmental Science and Technology* 48(19), 11057–11063. doi: 10.1021/es501893m http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es501893m

Martí-Cid, R., Bocio, A., Llobet, J.M. and Domingo, J.L., 2007, (2007). 'Intake of chemical contaminants through fish and seafood consumption by children of Catalonia, Spain: Health risks'. *Food and Chemical Toxicology* 45(10), 1968–1974 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17559998

MED-EUWI (2007). *Mediterranean wastewater reuse report.* http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/pdf/final_report.pdf

Mee, L.D. (2000). *How to save the Black sea, your guide to the black sea strategic action plan.* Black Sea Environmental Programme https://books.google.co.ke/books?id=p0JbygAACAAJ&sitesec=buy&source=gbs_atb

Mendell, M.J., Mirer, A.G., Cheung, K., Tong, M. and Douwes, J. (2011). 'Respiratory and allergic health effects of dampness, mould, and dampness-related agents: A review of the epidemiologic evidence'. *Environmental Health Perspectives* 119(6), 748-756. doi: 10.1289/ehp.1002410 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3114807/pdf/ehp-119-748.pdf

Michaelson, G.J., Ping, C. and Kimble, J. (1996). 'Carbon storage and distribution in tundra soils of Arctic Alaska, USA'. *Arctic and Alpine Research* 28(4), 414-424. doi: 10.2307/1551852 http://www.researchgate.net/profile/Chien-Lu_Ping/publication/248681399_Carbon_storage_and_distribution_in_tundra_soils_of_Arctic_Alaska/links/54b41a4d0cf2318f0f96b2d5.pdf

Micheli, F., Halpern, B.S., Walbridge, S., Ciriaco, S., Ferretti, F., Fraschetti, S., Lewison, R., Nykjaer, L. and Rosenberg, A.A. (2013). 'Cumulative human impacts on Mediterranean and Black sea marine ecosystems: Assessing current pressures and opportunities'. *PLoS ONE* 8(12), 79889. doi: 10.1371/journal.pone.0079889 http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0079889

Micklin, P. (2007). 'The Aral sea disaster'. *Annual Review Earth and Planetary Sciences* 35, 25. doi: 10.1146/annurev.earth.35.031306.140120 http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.earth.35.031306.140120?journalCode=earth

Mittermeier, R.A., Gil, P.G., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T.M., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. and Da Fonseca, G.A.B. (2005). *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.* Conservation International, CEMEX, Mexico City https://www.researchgate.net/publication/275651117_Hotspots_Revisited_Earth's_Biologically_Richest_and_Most_Endangered_Ecoregions

MNPRA (2014). *Fifth national report to the convention on biological diversity of the republic of Armenia.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD), on behalf of MNPRA https://www.cbd.int/doc/world/am/am-nr-05-en.pdf

Molander, L. and Rudén, C. (2012). 'Narrow-and-sharp or broad-and-blunt: Regulations of hazardous chemicals in consumer products in the European Union'. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 62(3), 523-531. doi: 10.1016/j.yrtph.2011.11.003 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22107914

Möllmann, C., Casini, M., Daskalov, G.M. and De Young, B. (2011). *Regime shifts in marine ecosystems: How overfishing can provoke sudden ecosystem changes, DG for internal policies, policy department B: Structural and cohesion policies.* European Parliament, Brussels http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/workshop/join/2011/474557/IPOL-PECH_AT(2011)474557_EN.pdf

Monks, P.S., Archibald, A.T., Colette, A., Cooper, O., Coyle, M., Derwent, R., Fowler, D., Granier, C., Law, K.S., Mills, G.E. *et al.* (2015). 'Tropospheric ozone and its precursors from the urban to the global scale from air quality to short-lived climate forcer'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15, 8889-8973. doi: 10.5194/acp-15-8889-2015 http://www.atmos-chem-phys.net/15/8889/2015/acp-15-8889-2015.pdf

Montanarella, L. (2007). 'Trends in land degradation in Europe'. In *Climate and Land Degradation*. Sivakumar, M.V.K. and Ndiang'ui, N. (eds.). Springer, Berlin, 583-104 http://www.springer.com/us/book/9783540724377

Montanarella, L., Pennock, D.J., McKenzie, N.J., Badraoui, M., Chude, V., Baptista, I., Mamo, T., Yemefack, M., Singh Aulakh, M., Yagi, K. *et al.* (2015). 'World's soils are under threat'. *Soil* 2, 1263–1272. doi: 10.5194/soild-2-1263-2015 http://www.soil-discuss.net/2/1263/2015/soild-2-1263-2015.pdf

Morawska, L., Afshari, A., Bae, G.N., Buonanno, G., Chao, C.Y., Hanninen, O., Hofmann, W., Isaxon, C., Jayaratne, E.R., Pasanan, P. *et al.* (2013). 'Indoor aerosols: From personal exposure to risk assessment'. *Indoor Air* 23(6), 462-487. doi: 10.1111/ina.12044 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23574389

Mukhamedzhanov, S.S. (2007). *Dissemination of advanced technologies for increasing of water productivity.* Tashken

Mukhamedzhanov, S.S. and Nerozin, S.A. (2008). 'Use of Water: Targeting on land and water productivity'. In *Integrated Water Resources Management: From Theory to Real Practice. Experience of Central Asia*. Dukhovny V.A., Sokolov V.I. and Kh., M. (eds.), Tashkent, 364

Munich RE (2015). *NatCatSERVICE* https://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcatservice/index.html

Murray-Rust, H., Abdullaev, I., ul Hassan, M. and Horinkova, V. (2003). *Water productivity in the Syr-Darya river basin.* International Water Management Institute, Colombo http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/Pub067/Report67.pdf

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B. and Kent, J. (2000). 'Biodiversity hotspots for conservation priorities'. *Nature* 403, 853-858. doi: 10.1038/35002501 http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/pdf/403853a0.pdf

Narayanaswamy, B.E., Coll, M., Danovaro, R.D., K., Ojaveer, H. and Renaud, P.E. (2013). 'Synthesis of knowledge on marine biodiversity in European seas: From census to sustainable management'. *PLoS ONE* 8(3), 58909. doi: doi:10.1371/journal.pone.0058909 http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0058909&representation=PDF

NASA (2012). *Space station keeps watch on world's sea traffic*. National Aeronautics and Space Administration http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/benefits/sea_traffic.html

NASA (2014). *Dust storm over the Mediterranean sea*. National Aeronautics and Space Administration http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=83268

Nesje, A., Bakke, J., Dahl, S.O., Lie, Ø. and Matthews, J.A. (2008). 'Norwegian mountain glaciers in the past, present and future'. *Global and Planetary Change* 60(1–2), 10-27. doi: 10.1016/j.gloplacha.2006.08.004 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818107000136

Nieto, A., Ralph, G.M., Comeros-Raynal, M.T., Kemp, J., García Criado, M., Allen, D.J., Dulvy, N.K., Walls, R.H.L., Russell, B., Pollard, D. *et al.* (2015). *European Red List of Marine Fishes.* International Union for the Conservation of Nature http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_european_red_list_of_marine_fishes_web_1.pdf

Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M., García Criado, M., Biesmeijer, J.C., Bogusch, P., Dathe, H.H., De la Rúa, P. *et al.* (2014). *European Red List of Bees.* International Union for Conservation of Nature, Luxembourg http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_bees.pdf

Ning, Z., Geller, M.D., Moore, K.F., Sheesley, R., Schauer, J.J. and Sioutas, C. (2007). 'Daily variation in chemical characteristics of urban ultrafine aerosols and inference of their sources'. *Environmental Science & Technology* 41, 6000-6006. doi: 10.1021/es070653g http://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.pubFullText/publication_id/41663

Norback, D. and Cai, G.H. (2015). 'Dampness, indoor mould, fungal DNA and respiratory health – molecular methods in indoor epidemiology'. *Clinical & Experimental Allergy* 45(5), 840-843. doi: 10.1111/cea.12524 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cea.12524/full

NSIDC (2016). *Arctic sea ice news and analysis - Daily sea ice extent updates resume with provisional data*. National Snow and Ice Data Center https://nsidc.org/arcticseaicenews/ (Accessed: January 2016)

Obbard, R.W., Sadri, S., Wong, Y.Q., Khitun, A.A., Baker, I. and Thompson, R.C. (2014). 'Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic sea ice'. *Earth's Future* 2(6), 315-320. doi: 10.1002/2014EF000240 http://dx.doi.org/10.1002/2014EF000240

OECD (2012). *OECD environmental outlook to 2050.* Organization for Economic Cooperation and Development http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm

OECD (2013). *Current landscape of alternatives assessment practice: A meta-review.* Series on Risk Management. Organisation for Economic Co-operation and Development http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/JM/MONO(2013)24&docLanguage=En

Oliveira, M., Ribeiro, H., J.L., D. and I., A. (2009). 'Aeromycological profile of indoor and outdoor environments'. *Journal of Environmental Monitoring* 11, 1360-1367. doi: 10.1039/b820736d http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2009/EM/b820736d#!divAbstract

OSPAR (2009). *Trends in waterborne inputs: Assessment of riverine inputs and direct discharges of nutrients and selected hazardous substances to OSPAR maritime area in 1990-2006.* OSPAR Commission, London http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00448_RID_Assessment.pdf

OSPAR (2010). *Quality status report 2010.* OSPAR Commission, London http://qsr2010.ospar.org/en/media/chapter_pdf/QSR_complete_EN.pdf

Oueslati, W., Alvanides, S. and Garrod, G. (2015). 'Determinants of urban sprawl in European cities'. *Urban Studies* 52(9), 1594-1614. doi: 10.1177/0042098015577773 http://usj.sagepub.com/content/52/9/1594.full.pdf+html

Paerl, H.W. and Paul, V.J. (2012). 'Climate change: Links to global expansion of harmful cyanobacteria'. *Water Research* 46(5), 1349-1363. doi: 10.1016/j.watres.2011.08.002 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21893330

Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L. and Alewell, C. (2015a). 'The new assessment of soil loss by water erosion in Europe'. *Environmental Science & Policy* 54, 438-447. doi: 10.1016/j.envsci.2015.08.012 http://ac.els-cdn.com/S1462901115300654/1-s2.0-S1462901115300654-main.pdf?_tid=929ba014-1b56-11e6-bde7-00000aab0f26&acdnat=1463397112_2f19185d2be4101e04642eea5cbc3581

Panagos, P., Borrelli, P. and Robinson, D.A. (2015b). 'Common agricultural policy: Tackling soil loss across Europe'. *Nature* 526(7572). doi: 10.1038/526195d http://www.nature.com/nature/journal/v526/n7572/full/526195d.html

Park, J.-Y., Kug, J.-S., Jürgen, B., Rolph, R. and Minho, K. (2015). 'Amplified Arctic warming by phytoplankton under greenhouse warming'. *Proceedings of the National Acadamy of Sciences* 112(19). doi: 10.1073/pnas.1416884112/ http://www.pnas.org/content/112/19/5921.full.pdf

Parrish, D.D., Law, K.S., Staehelin, J., Derwent, R., Cooper, O.R., Tanimoto, H., Volz-Thomas, A., Gilge, S., Scheel, H.E., Steinbacher, M. *et al.* (2012). 'Long-term changes in lower tropospheric baseline ozone concentrations at northern mid-latitudes'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 12, 11485-11504. doi: 10.5194/acp-12-11485-2012 http://www.atmos-chem-phys.net/12/11485/2012/acp-12-11485-2012.pdf

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres, F.J. (1998). 'Fishing down marine food webs'. *Science* 279 http://www.sciencemag.org/content/279/5352/860

Pauly, D., Hilborn, R. and Branch, T.A. (2013). 'Fisheries: Does catch reflect abundance?'. *Nature* 494(7437), 303–306 http://www.nature.com/nature/journal/v494/n7437/full/494303a.html

PECBMS (2013). *Population trends of common European breeding birds 2013.* Pan-European Common Bird Monitoring Scheme Prague http://www.ebcc.info/wpimages/video/Leaflet2013.pdf

Pepper, I.L. (2013). 'The soil health–human health nexus'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 43(24), 2617–2652. doi: 10.1080/10643389.2012.694330 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643389.2012.694330

Pereira, H.M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G.N., Jongman, R.H.G., Scholes, R.J., Bruford, M.W., Brummitt, N., Butchart, S.H.M., Cardoso, A.C. *et al.* (2013). 'Essential biodiversity variables'. *Science* 339(6117), 277-278. doi: 10.1126/science.1229931 http://science.sciencemag.org/content/339/6117/277

Pereira, H.M., Leadley, P.W., Proenca, V., Alkemade, R., Scharlemann, J.P.W., Fernandez-Manjarres, J.F., Araujo, M.B., Balvanera, P., Biggs, R., Cheung, W.W.L. *et al.* (2010). 'Scenarios for global biodiversity in the 21st century'. *Science* 330(6010), 1 496–1 501 http://science.sciencemag.org/content/330/6010/1496.full.pdf

Perez-Fortes, M.D.M., Moya, R.J.A., Vatopoulos, K. and Tzimas, E. (2014). 'CO2 capture and utilization in cement and iron and steel industries'. *Energy Procedia* 63(2014), 6534–6543. doi: 10.1016/j.egypro.2014.11.689 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214025041

Persson, L., Persson, Å. and Sam, C. (2014). 'Implementation of the strategic approach to international chemicals management in Cambodia: Effects of regime design'. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 16(1), 1-20. doi: 10.1007/s10784-014-9254-5 http://link.springer.com/article/10.1007/s10784-014-9254-5

Peters, G.P., Minx, J.C., Weber, C.L. and Edenhofer, O. (2011). 'Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(21), 8903-8908. doi: 10.1073/pnas.1006388108 http://www.pnas.org/content/108/21/8903.full.pdf

Petersen-Perlman, J.D. and Wolf, A.T. (2015). 'Getting to the first handshake: Enhancing security by initiating cooperation in transboundary river basins'. *Journal of the American Water Resources Association* 51(6), 1688–1707. doi: 10.1111/1752-1688.12348 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1752-1688.12348/abstract

Phalan, B., Green, R.E., Dicks, L.V., Dotta, G., Feniuk, C., Lamb, A., Bernardo B. N. Strassburg., Williams, D.R., Erasmus K. H. J. zu Ermgassen. and Balmford, A. (2016). 'How can higher-yield farming help to spare nature'. *Science* 351(6272), 450-451. doi: 10.1126/science.aad0055 http://science.sciencemag.org/content/351/6272/450.full.pdf+html

Pielke, Sr., R.A., Adegoke, J., Beltra´ n-Przekurat, A., Hiemstra, C.A., Lin, J., Nair, U.S., Niyogi, D. and Nobis, T.E. (2007). 'An overview of regional land-use and land-cover impacts on rainfall'. *Tellus* 59B, 587 - 601. doi: 10.1111/j.1600-0889.2007.00251.x https://pielkeclimatesci.files.wordpress.com/2009/10/r-315.pdf,

Poloczanska, E., Hoegh-Guldberg, O., Cheung, W.W.L., Pörtner, H.-O. and Burrows, M.T. (2014). 'Observed global responses of marine biogeography, abundance, and phenology to climate change'. In *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. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge, 123-127 https://epic.awi.de/37500/1/CC_MarineBiogeography.pdf

Poseidon (2015). *LNG bunkering project*. Poseidon Med http://www.poseidonmed.eu (Accessed: 24 August 2015)

Potts, S., Biesmeijer, K., Bommarco, R., Breeze, T., Carvalheiro, L., Franzén, M., González-Varo, J.P., Holzschuh, A., Kleijn, D., Klein, A.-M. *et al.* (2015). *Status and trends of European pollinators. Key findings of the STEP project.* European Commision and University of Mons, Sofia https://portail.umons.ac.be/FR/actualites/Documents/2015/Abeilles_ProjetSTEP.pdf

Prishchepov, A.V., Müller, D., Dubinin, M., Baumann, M. and Radeloff, V. (2013). 'Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia'. *Land Use Policy* 30, 873– 884. doi: 10.1016/j.landusepol.2012.06.011 http://ac.els-cdn.com/S0264837712001160/1-s2.0-S0264837712001160-main.pdf?_tid=332c3ee4-680b-11e5-a92d-00000aab0f26&acdnat=1443683481_95cdab265ed3a509c1a1f36481fdcec2

Pruss-Ustun, A., Vickers, C., Haefliger, P. and Bertollini, R. (2011). 'Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: A systematic review'. *Environmental Health* 10(9) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3037292/pdf/1476-069X-10-9.pdf

Pruss-Ustun, A., Wolf, J., Corvalan C., Bos, R. and M., N. (2016). *Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks.* World Health Organization, Geneva http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/

Quansah, R., Ochieng, C.A., Semple, S., Juvekar, S., Emina, J., Armah, F.A. and Luginaah, I. (2015). 'Effectiveness of interventions to reduce indoor air pollution and/or improve health in homes using solid fuel in lower and middle income countries: Protocol for a systematic review'. *Systematic Reviews* 4(22). doi: 10.1186/s13643-015-0012-8 http://www.systematicreviews-journal.com/content/pdf/s13643-015-0012-8.pdf

Radić, V., Bliss, A., Beedlow, A.C., Hock, R., Miles , E. and Cogley, J.G. (2013). 'Regional and global projections of 21st century glacier mass changes in response to climate scenarios from global climate models'. *Climate Dynamics* 42(1-2). doi: 10.1007/s00382-013-1719-7 https://www.eoas.ubc.ca/~vradic/Radic_et_al2013_ClimDyn.pdf

Rahmstorf, S. and Coumou, D. (2011). 'Increase of extreme events in a warming world'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(44), 17905-17909. doi: 10.1073/pnas.1101766108 http://www.pnas.org/content/108/44/17905.short

Raskin, P., Gleick, P.H., Kirshen, P., Pontius, R.G.J. and Strzepek, K. (1997). *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world.* Stockholm Environmental Institute, Stockholm https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Water-sanitation/urban_water_towards_health_sustainability.pdf

Reder, K., Bärlund, I., Voss, A., Kynast, E., Williams, R.J., Malve, O. and Flörke, M. (2013). 'European scenario studies on future in-stream nutrient concentrations'. *Transactions of the ASABE* 56(6), 1407-1417 doi: 10.13031/trans.56.9961. http://nora.nerc.ac.uk/504364/1/N504364JA.pdf

Reuter, M., Hudson, C., van Schaik, A., Heiskanen, K., Meskers, C. and Hagelüken, C. (2013). *Metal recycling: Opportunities, limits, infrastructure.* International Resource Panel and Working Group on the Global Metal Flows (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/MetalRecycling/tabid/106143/Default.aspx

Rexeis, M. and Hausberger, S. (2009). 'Trend of vehicle emission levels until 2020 — Prognosis based on current vehicle measurements and future emission legislation'. *Atmospheric Environment* 43(31), 4 689–4 698. doi: 10.1016/j.atmosenv.2008.09.034 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231008009023

Rignot, E., Velicogna, I., van den Broeke, M.R., Monaghan, A. and Lenaerts, J.T.M. (2011). 'Acceleration of the contribution of the Greenland and Antarctic ice sheets to sea level rise'. *Geophysical Research Letters* 38(L05503). doi: 10.1029/2011GL046583 http://dx.doi.org/10.1029/2011GL046583

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J. *et al.* (2009). 'A safe operating space for humanity'. *Nature* 461(7263), 472–475. doi: 10.1038/461472a http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7263/pdf/461472a.pdf

Rosbach, J., Krop, E., Vonk, M., van Ginkel, J., Meliefste, C., de Wind, S., Gehring, U. and Brunekreef, B. (2015). 'Classroom ventilation and indoor air quality—results from the FRESH intervention study'. *Indoor Air* doi: 10.1111/ina.12231 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26171647

Roshydromet (2008). *Assessment report on climate change and its consequences in Russian Federation: General summary.* Moscow http://climate2008.igce.ru/v2008/pdf/resume_ob_eng.pdf

Rückerl, R., Schneider, A., Breitner, S., Cyrys, J. and Peters, A. (2011). 'Health effects of particulate air pollution: A review of epidemiological evidence'. *Inhalation Toxicology: International Forum for Respiratory Research* 23(10), 555-592. doi: 10.3109/08958378.2011.593587 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21864219

Safronov, A., Fokeeva, E., Rakitin, V., Grechko, E. and Shumsky, R. (2015). 'Severe wildfires near Moscow, Russia in 2010: Modeling of carbon monoxide pollution and comparisons with observations'. *Remote Sensing* 7(1), 395-429. doi: 10.3390/rs70100395 http://www.mdpi.com/2072-4292/7/1/395

Schäfer, R.B., Caquet, T., Siimes, K., Mueller, R., Lagadic, L. and Liess, M. (2007). 'Effects of pesticides on community structure and ecosystem functions in agricultural streams of three biogeographical regions in Europe'. *Science of The Total Environment* 382(2-3), 272–285. doi: 10.1016/j.scitotenv.2007.04.040 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969707005062

Schewe, J., Heinke, J., Gerten, D., Haddeland, I., Arnell, N.W., Clark, D.B., Dankers, R., Eisner, S., Fekete, B., Colón-González, F.J. *et al.* (2014). 'Multimodel assessment of water scarcity under climate change'. *Proceedings of the National Acadamy of Sciences* 111(9), 3245–3250. doi: 10.1073/pnas.1222460110 http://www.pnas.org/content/111/9/3245.full.pdf

Schierhorn, F., Muller, D., A.V., P. and Balmann, A. (2012). 'Grain potentials on abandoned cropland in European Russia'. *Annual World Bank Conference on Land and Poverty*. Washington, DC. 17 http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/139019/2/schierhorn_full_paper.pdf

Schneider von Deimling, T., Meinshausen, M., Levermann, A., Huber, V., Frieler, K., Lawrence, D.M. and Brovkin, V. (2012). 'Estimating the near-surface permafrost-carbon feedback on global warming'. *Biogeosciences* 9(2), 649-665. doi: 10.5194/bg-9-649-2012 http://www.biogeosciences.net/9/649/2012/

Schröter, D., Cramer, W., Leemans, R., Prentice, I.C., Araújo, M.B., Arnell, N.W., Bondeau, A., Bugmann, H., Carter, T.R., Gracia, C.A. *et al.* (2005). 'Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe'. *Science* 310(5752), 1333-1337 http://science.sciencemag.org/content/310/5752/1333.full?sid=1ea7d870-c2ff-4058-b5d9-54afed4769e7

Schulte, P.A., McKernan, L.T., Heidel, D.S., Okun, A.H. and Dotson, G.S. (2013). 'Occupational safety and health, green chemistry, and sustainability: A review of areas of convergence'. *Environmental Health* 12(1). doi: 10.1186/1476-069X-12-31 http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-12-31.pdf

Schuur, E.A.G. and Abbott, B. (2011). 'Climate change: High risk of permafrost thaw'. *Nature* 480(7375), 32-33. doi: 10.1038/480032a http://www.nature.com/nature/journal/v480/n7375/full/480032a.html

Schuur, E.A.G., Abbott, B.W., Bowden, W.B., Brovkin, V., Camill, P., Canadell, J.G., Chanton, J.P., Chapin III, F.S., Christensen, T.R., Ciais, P. *et al.* (2013). 'Expert assessment of vulnerability of permafrost carbon to climate change'. *Climatic Change* 119(2), 359-374. doi: 10.1007/s10584-013-0730-7 http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-013-0730-7

Schwarzenbach, R.P., Escher, B.I., Fenner, K., Hofstetter, T.B., Johnson, C.A. and von Gunten, B.W. (2006). 'The challenge of micropollutants in aquatic systems'. *Science* 313, 1072-1077. doi: 10.1126/science.1127291 https://www.sciencemag.org/content/313/5790/1072.full

Schwilch, G., Bestelmeyer, B., Bunning, S., Critchley, W., Herrick, J., Kellner, K., Liniger, H., Nachtergaele, F., Ritsema, C., Schuster, B. *et al.* (2011). 'Experiences in monitoring and assessment of sustainable land management'. *Land Degradation and Development* 22(2), 214-225. doi: 10.1002/ldr.1040 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.1040/pdf

Scott, C.A., Vicuña, S., Blanco-Gutiérrez, I., Meza, F. and Varela-Ortega, C. (2014). 'Irrigation efficiency and water-policy implications for river basin resilience'. *Hydrology and Earth System Science* 18, 1339–1348. doi: 10.5194/hess-18-1339-2014 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/18/1339/2014/hess-18-1339-2014.html

Sehring, J. and Diebold, A. (2012). *From the glaciers to the Aral sea: Water unites. 1* edn. Trescher Verlag http://www.waterunites-ca.org/book.html

Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V. and Lehtiniemi, M. (2013). 'Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web'. *Environmental Pollution* 185, 77–83. doi: 10.1016/j.envpol.2013.10.013 https://www.researchgate.net/profile/Vivi_Fleming/publication/258501375_Ingestion_and_transfer_of_microplastics_in_the_planktonic_food_web/links/0deec538cb20d30606000000.pdf/download?version=vtp

SETIS (2016). 'Carbon capture utilisation and storage'. *SETIS Magazine*, 11, January 2016, 52. European Commission https://setis.ec.europa.eu/system/files/setis-magazine_11_ccus_final.pdf

Shakova, N., Semiletov, I., Salyuk, A., Yusupov, V., Kosmach, D. and Gustafsson, Ö. (2010). 'Extensive methane venting to the atmosphere from sediments of the East Siberian Arctic Shelf'. *Science* 327, 1246-1250. doi: 10.1126/science.1182221 https://www.researchgate.net/profile/Vladimir_Yusupov/publication/41760559_Extensive_Methane_Venting_to_the_Atmosphere_from_Sediments_of_the_East_Siberian_Arctic_Shelf/links/0046352265811c6618000000.pdf/download?version=vtp

SIC ICWC (2011). *Water quality in the Amudarya and Syrdarya river basins.* United Nations Economic Commission for Europe and Central Asian Regional Environmental Center http://www.cawater-info.net/water_quality_in_ca/files/analytic_report_en.pdf

Siebert, S., Burke, J., Faures, J.M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P. and Portmann, F.T. (2010). 'Groundwater use for irrigation: A global inventory'. *Hydrology and Earth System Science* 14, 1863–1880. doi: 10.5194/hess-14-1863-2010 http://www.fao.org/docrep/013/al816e/al816e00.pdf

Simpson, S., Jennings, S., Johnson, M., Blanchard, J., Schon, P.-J., Sims, D. and Genner, M. (2011). 'Continental shelf-wide response of a fish assemblage to rapid warming of the sea'. *Current Biology* 21(18), 1565-1570. doi: 10.1016/j.cub.2011.08.016 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982211008918

Singer, H., Muller, S., Tixier, C. and Pillonel, L. (2002). 'Triclosan: Occurrence and fate of a widely used biocide in the aquatic environment: Field measurements in wastewater treatment plants, surface waters, and lake sediments'. *Environment Science and Technology* 36(23), 4998-5004. doi: 10.1021/es025750i http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es025750i

Small, I., Van der Meer, J. and Upshur, R.E.G. (2001). 'Acting on an environmental health disaster: The case of the Aral Sea'. *Environmental Health Perspectives* 109(6), 547-549. doi: 10.2307/3455025 http://www.jstor.org/stable/3455025?seq=1#page_scan_tab_contents

Smiraglia, C., Azzoni, R.S., D'Agata, C., Maragno, D., Fugazza, D. and Diolaiuti, G.A. (2015). 'The evolution of the Italian glaciers from the previous data base to the New Italian Inventory: Preliminary considerations and results'. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 38(1), 79-87. doi: 10.4461/GFDQ.2015.38.08 https://www.researchgate.net/publication/281179315_The_evolution_of_the_Italian_glaciers_from_the_previous_data_base_to_the_New_Italian_Inventory_Preliminary_considerations_and_results

Smirnov, D.Y.e., Kabanets, A.G., Milakovsky, B.J., Lepeshkin, E.A. and Sychikov, D.V. (2013). *Illegal logging in the Russian Far East: Global demand and taiga destruction.* Smirnov, D.Y. (ed.). WWF Russia, Moscow https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj7kOKCg9XMAhXESRoKHfhMA4oQFgglMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.wwf.ru%2Fdata%2Fmailer%2Fmedia%2Follegal-logging_fe_web-2.df&usg=AFQjCNFifmJ1aqM39NkuRhYDnxs7hHstww&sig2=NVPKj6oYAc3vJ6ZSjNVJ5w

Smith, S.L. and Burgess, M.M. (1999). 'Mapping the sensitivity of Canadian permafrost to climate warming'. In *Current Research 1998- E*. Geological Survey of Canada, 163-173 http://ftp2.cits.rncan.gc.ca/pub/geott/ess_pubs/209/209947/cr_1998_e.pdf

Sokolov, V. (2009). 'Future of irrigation in Central Asia'. *IWMI-FAO workshop on trends and transitions in Asian irrigation*. Bangkok, 19-21 January 2009. http://www.slideserve.com/roth-pittman/future-of-irrigation-in-central-asia

Solberg, S., Simpson, D., Jonson, J., Hjellbrekke, A. and Derwent, R. (2004). 'Ozone'. In *EMEP Assessment Part I - European Perspective*. Lövblad, G., Tarrason, L., Torseth, K. and Dutchak, S. (eds.). Norwegian Meteorological Institute, Oslo, chapter 6, 77-106 http://www.emep.int/publ/reports/2004/assessment/Part1_001-010_00a-Title.pdf

Sparks, D. (2014). 'Soil science in the Anthropocene: Golden opportunities and grand challenges'. *Proceedings of the Korea Society of Soil Science and Fertilizer Conference* 2014(6) http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=1a0202e37d52c72d&control_no=f0892bbe7872606b47de9c1710b0298d

Spash, C. (2011). 'Terrible economics, ecosystems and banking'. *Environmental Values* 20(2011), 141–145. doi: 10.3197/096327111X1299757439156 http://www.ingentaconnect.com/content/whp/ev/2011/00000020/00000002/art00002

Spinoni, J., Naumann, G., Vogt, J.V. and Barbosa, P. (2015). 'The biggest drought events in Europe from 1950 to 2012'. *Journal of Hydrology: regional Studies* 3, 509-524. doi: 10.1016/j.ejrh.2015.01.001. http://ac.els-cdn.com/S2214581815000026/1-s2.0-S2214581815000026-main.pdf?_tid=ff985294-19e8-11e6-8f2e-00000aab0f26&acdnat=1463240099_65d0462c4bd615f038323e083d83f01a

Stahl, K., Hisdal, H., Hannaford, J., Tallaksen, L.M., Van Lanen, H.A.J., Sauquet, E., Demuth, S., Fendekova, M. and Jódar, J. (2010). 'Streamflow trends in Europe: Evidence from a dataset of near-natural catchments'. *Hydrology and Earth System Sciences* 14, 2367-2382. doi: 10.5194/hess-14-2367-2010 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/14/2367/2010/hess-14-2367-2010.pdf

Stahl, K., Tallaksen, L.M., Hannaford, J. and van Lanen, H.A.J. (2012). 'Filling the white space on maps of European runoff trends: Estimates from a multi-model ensemble'. *Hydrology and Earth System Sciences* 16(7), 2035-2047. doi: 10.5194/hess-16-2035-2012 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/2035/2012/hess-16-2035-2012.html

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennett, E., Biggs, R., Carpenter, S., De Vries, W., De Wit, C. *et al.* (2015). 'Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet'. *Science* 347(6223). doi: 10.1126/science.1259855 http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full

Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review.* Cambridge University Press, New York;NY http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf

Stölzel, M., Breitner, S., Cyrys, J., Pitz, M., Wolke, G., Kreyling, W., Heinrich, J., Wichmann, H.E. and Peters, A. (2007). 'Daily mortality and particulate matter in different size classes in Erfurt, Germany'. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* 17(5), 458-467. doi: 10.1038/sj.jes.7500538 http://www.nature.com/jes/journal/v17/n5/pdf/7500538a.pdf

Störmer, O. (2011). 'Climate change impacts on coastal waters of the Baltic sea'. In *Global Change and Baltic Coastal Zones*. Schernewski, G., Hofstede, J. and Neumann, T. (eds.). Springer, Dordrecht, chapter 4, 51-69 http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0400-8_4#page-1

Strosser, P., Dworak, T., Andrés, P., Delvaux, G., Berglund, M., Schmidt, G., Mysiak, J., Kossida, M., Iacovides, I. and Ashton, V. (2012). *Gap analysis of the water scarcity and drought policy in the EU.* European Commission http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/WSDGapAnalysis.pdf

SwAM (2013). *The Baltic sea our common treasure: Economics of saving the sea.* Baltic Stern http://stockholmresilience.org/download/18.4531be2013cd58e84484e5/1459560210105/BalticSTERN_The+Baltic+Sea+-+Our+Common+Treasure.+Economics+of+Saving+the+Sea.Executive+summary_130311.pdf

TEEB (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and economic foundations.* Kumar, P. (ed.). Earthscan, London and Washington https://books.google.co.ke/books/about/The_Economics_of_Ecosystems_and_Biodiver.html?id=Py-IvHIcbDYC&redir_esc=y

Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E.T., Fraschetti, S., Gristina, M., Knittweis, L., Martin, C.S., Pergent, G. *et al.* (2015). 'Seagrass meadows (Posidonia oceanica) distribution and trajectories of change'. *Nature Scientific reports* 5(12505). doi: 10.1038/srep12505 https://www.researchgate.net/publication/280528783_Seagrass_meadows_Posidonia_oceanica_distribution_and_trajectories_of_change

Terres, J.M., Nisini, L. and Anguiano, E. (2013). *Assessing the risk of farmland abandonment in the EU.* European Commission http://ec.europa.eu/agriculture/external-studies/2013/farmland-abandonment/fulltext_en.pdf

Themen, D. (2014). *Reduction of food losses and waste in Europe and Central Asia: From improved food security and agrifood chain efficiency.* Food and Agricultural Organisation, Budapest http://www.fao.org/europe/resources/food-losses-and-waste-in-europe-and-central-asia/en/

Thompson, G.J., Carder, D.K., Besch, M.C., Thiruvengadam, A. and Kappanna, H.K. (2014). *In-use emissions testing of light-duty diesel Vehicles in the United States.* Center for Alternative Fuels, Engines and Emissions, West Virginia University, Morgantown; WV http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/WVU_LDDV_in-use_ICCT_Report_Final_may2014.pdf

Tillin, H.M., Hiddink, J.G., Jennings, S. and Kaiser, M.J. (2006). 'Chronic bottom trawling alters the functional composition of benthic invertebrate communities on a sea-basin scale'. *Marine Ecology Progress Series* 318, 31–45 http://www.int-res.com/articles/meps2006/318/m318p031.pdf

Tørseth, K., Aas, W., Breivik, K., Færaa, A.M., Fiebig, M., Hjellbrekke, A.G., Lund Myhre, C. and Yttri, K.E. (2012). 'Introduction to the European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) and observed atmos-pheric composition change during 1972-2009'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 12, 5447-5481. doi: 10.5194/acp-12-5447-2012 http://www.atmos-chem-phys.net/12/5447/2012/acp-12-5447-2012.pdf

Tóth, G., Montanarella, L. and Rusco, E. (eds.) (2008). *Threats to Soil Quality in Europe*. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Ispra http://esdac.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR23438.pdf

Traill, W., Mazzocchi, M., Niedzwiedzka, B., Shankar, B. and Wills, J. (2013). 'The eatwell project: recommendations for healthy eating policy interventions across eu- rope'. *Nutrition Bulletin* 38(3), 352–357. doi: 10.1111/nbu.12048 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nbu.12048/abstract

Trasande, L., Zoeller, R.T., Hass, U., Kortenkamp, A., Grandjean, P., Myers, J.P., Digangi, J., Bellanger, M., Hauser, R., Legler, J. *et al.* (2015). 'Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 100(4), 1245-1255. doi: 10.1210/jc.2014-4324 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4399291/

Trasande, L., Zoeller, R.T., Hass, U., Kortenkamp, A., Grandjean, P., Myers, J.P., DiGangi, J., Hunt, P.M., Rudel, R., Sathyanarayana, S. *et al.* (2016). 'Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: An updated analysis'. *Andrology* doi: 10.1111/andr.12178 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/andr.12178/abstract

Trenberth, K.E., Fasullo, J.T. and Shepherd, T.G. (2015). 'Attribution of climate extreme events'. *Nature Climate Change* 5(8), 725-730. doi: 10.1038/nclimate2657 http://dx.doi.org/10.1038/nclimate2657

Tsikliras, A.C., Dinouli, A. and Tsalkou, E. (2013). 'Exploitation trends of the Mediterranean and Black sea fisheries'. *Acta Adriatica* 54(2), 273–282 http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=173768&lang=en

Tsikliras, A.C., Dinouli, A., Tsiros, V.-Z. and Tsalkou, E. (2015). 'The Mediterranean and Black sea fisheries at risk from overexploitation'. *PloS One* 10(3). doi: 10.1371/journal.pone.0121188. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4368760/

Tuberosa, R., Giuliani, S., Parry, M.A.J. and Araus, J.L. (2007). 'Improving water use efficiency in Mediterranean agriculture: What limits the adoption of new technologies'. *Annals of Applied Biology* 150(2), 157-162. doi: 10.1111/j.1744-7348.2007.00127.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7348.2007.00127.x/pdf

UFIREG (2014). *Importance of UFP measurements.* UFIREG http://www.ufireg-central.eu/files/Downloads/UFIREG_Importance_of_UFP_measurements.pdf

UN (2002a). *The Johannesburg plan of implementation of the world summit on sustainable development.* United Nations, New York and Geneva http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf

UN (2015a). *Globally harmonised system of classification and labelling of chemicals.* United Nations Economic Commission for Europe https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/English/ST-SG-AC10-30-Rev4e.pdf (Accessed: July 2015)

UN (2015b). 'Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development'. *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York, 25-27 September 2015. United Nations, New York http://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf

UN (2015c). *Global Sustainable Development Report.* United Nations https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf

UN (2015d). *Global sustainable development report: Advance unedited version.* United Nations, Geneva https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf

UN (2015e). *Summary of the first global integrated marine assessment.* United Nations http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/112

UNECE (1979). *Convention on long-range transboundary air pollution.* United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/full%20text/1979.CLRTAP.e.pdf

UNECE (2005). *Protocol to the 1979 convention on long-range transboundary air Pollution to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone*: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/full%20text/1999%20Multi.E.Amended.2005.pdf

UNECE (2010). *Environmental performance reviews: Uzbekistan Second review.* United Nations Economic Commission for Europe, New York,

Geneva. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/uzbekistan%20II%20e.pdf

UNECE (2011a). 'Report of the seventh "Environment for Europe" ministerial conference'. *Seventh "Environment for Europe" Ministerial Conference*. Astana, Kazakhstan, 21–23 September 2011. United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2011/ece/ece.astana.conf.2011.2.add.1.e.pdf

UNECE (2012). *Water quality in Central Asia.* United Nations Economic Commission for Europe http://www.old.carecnet.org/programmes-and-activities/water-initiatives-support/project-water-quality-in-central-asia/?lang=en

UNECE (2014a). *Lessons learned from the environment for Europe mid-term review of the Astana conference main outcomes.* United Nations for Economic Commission for Europe, Geneva https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwitr8XKz97MAhVDWhoKHeKQD9oQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.unece.org%2Ffileadmin%2FDAM%2Fenv%2Fdocuments%2F2014%2Fece%2Fcep%2Fece.cep.2014.10.e.doc&usg=AFQjCNFMGgc-XR-AIw38oYJo_64CuNvxuQ&sig2=caBf8FcvYwwa9EGx0flbtQ

UNECE (2014b). *Environmental performance reviews: Republic of Moldova Third review.* Environmental Performance Review Series. United Nations Economic Commission for Europe, New York: NY http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_171_En.pdf

UNECE (2015a). *Progress in the production and sharing of core environmental indicators in countries of South-Eastern and Eastern Europe, Caucasus and Central Asia.* United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/index.php?id=38894 (Accessed: 12 August 2015)

UNECE (2016a). *Environmental performance reviews: Belarus.* Environmental Performance Reviews Series. United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/ECE.CEP.178_Eng.pdf

UNECE (2016b). *Environmental performance reviews: Georgia.* Environmental Performance Reviews Series. United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_177.pdf

UNECE and FAO (2011). *The European forest sector outlook Study II 2010-2030.* United Nations Economic Commission for Europe and Food and Agriculture Organization of the United Nations, New York: NY https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/sp-28.pdf

UNECE and INBO (2015). *Water and climate change adaptation in transboundary basins: Lessons learned and good practices.* United Nations Economic Commission for Europe and International Network of Basin Organizations http://www.unece.org/index.php?id=39417

UNEP (2007). *Carpathians environment outlook.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/geo/pdfs/KEO2007_final_FULL_72dpi.pdf

UNEP (2011). *Recycling rates of metals A status report: A report of the working group on the global metal flows to the international resource panel.* Graedel, T.E., Allwood, J., Birat, J.-P., Reck, B.K., Sibley, S.F., Sonnemann, G., Buchert, M. and Hagelüken, C. (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metals_Recycling_Rates_110412-1.pdf

UNEP (2012a). *Policy implications of warming permafrost.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/pdf/permafrost.pdf

UNEP (2012b). *Progress report on the chemicals in products project, including proposed recommendations for further international cooperative action.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.saicm.org/images/saicm_documents/iccm/ICCM3/Meeting%20documents/iccm3%2015/ICCM3_15_EN.pdf

UNEP (2013a). *Costs of inaction on the sound management of chemicals.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/pdf/Cost_of_Inaction_report_Summary.pdf

UNEP (2013b). *Global chemicals outlook: Towards sound management of chemicals.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Mainstreaming/GCO/The%20Global%20Chemical%20Outlook_Full%20report_15Feb2013.pdf

UNEP (2013c). *Waste and chemicals and in Central Asia: A visual synthesis.* Zoï Environment Network and GRID-Arendal http://www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/Waste-Chemicals-CA-EN.pdf

UNEP (2014a). *The business case for eco-innovation.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/resourceefficiency/Portals/24147/Business-Ressource%20Efficency/BCForEI%20NOVEMBER%20FINAL.pdf

UNEP (2014b). *Assessing global land use: Balancing consumption with sustainable supply.* Bringezu S., Schütz H., Pengue W., O´Brien M., Garcia F., Sims R., Howarth R., Kauppi L., Swilling M. and J., H. (eds.). International Resource Panel, Nairobi http://www.unep.org/resourcepanel-old/Portals/24102/PDFs//Full_Report-Assessing_Global_Land_UseEnglish_(PDF).pdf

UNEP (2015a). *The emissions gap report 2015.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://uneplive.unep.org/media/docs/theme/13/EGR_2015_301115_lores.pdf

UNEP (2015b). *Summary report on the progress in the implementation of the strategic approach for the period 2011-2013.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.saicm.org/images/saicm_documents/iccm/ICCM4/FINALmtgdoc/Doc3/K1502325%20SAICM-ICCM4-3-e.pdf

UNEP (2015g). *Waste Crime – Waste Risks: Gaps in Meeting the Global Waste Challenge: A UNEP Rapid Response Assessment.* United Nations Environment Programme and GRID - Arendal, Nairobi http://www.unep.org/environmentalgovernance/Portals/8/documents/rra-waste-crime.pdf

UNEP (2016). *A snapshot of the world's water quality: Towards a global assessment.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.wwqa-documentation.info/assets/unep_wwqa_report_web.pdf

UNEP and WMO (2011). *Integrated assessment of black carbon and tropospheric ozone: Summary for decision makers.* United Nations Environment Programme and World Meteorological Organization http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/BlackCarbon_report.pdf

UNEP-DHI and UNEP (2016). *Transboundary river basins: Status and trends.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.ciesin.org/documents/GEF_TWAPRB_SPM_compressed.pdf

UNFCCC (2015). 'Adoption of the Paris agreement'. *Conference of the Parties Twenty-first session*. Paris, 30 November to 11 December 2015. United Nations Framework Convention on Climate Change https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf

Valentik, I. (2014). 'Russian Federation's approach to the illegal logging and creation of favourable conditions for trade in legally harvested timber'. *5th Experts Group on Illegal Logging and Associated Trade Meeting*. Qingdao, 7-8 May 2014. Asia Pacific Economic Cooperation, Qingdao http://mddb.apec.org/Documents/2014/EGILAT/EGILAT/14_egilat_011.pdf

Valentini, K.L. (2004). *Water problems of Central Asia.* Sotsinforburo, Bishkek http://library.fes.de/pdf-files/bueros/zentralasien/50116.pdf

Van der Gun, J. (2012). *Groundwater and global change: Trends, opportunities and challenges.* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/Groundwater%20and%20Global%20Change.pdf

Van der Gun, J. and Lipponen, A. (2010). 'Reconciling groundwater storage depletion due to pumping with sustainability'. *Sustainability* 2(11), 3418-3435. doi: 10.3390/su2113418 http://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3418/pdf

Van Vliet, M.T.H., Wietse, H., Franssena, P., Yearsley, J.R., Fulco, L., Haddelandc, I., Lettenmaierb, D.P. and Kabata, P. (2013). 'Global river discharge and water temperature under climate change'. *Global Environmental Change* 23(2), 450–464. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.11.002 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378012001331

Van Vliet, M.T.H., Yearsly, J.R., Ludwig, F., Vögele, S., Lettenmaier, D.P. and Kabat, P. (2012). 'Vulnerability of US and European electricity supply to climate change'. *Nature Climate Change* 2, 676–681. doi: 10.1038/nclimate1546 http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n9/full/nclimate1546.html

Vandepitte, L., Hernandez, F., Claus, S., Vanhoorne, B., De Hauwere, N., Deneudt, K., Appeltans, W. and Mees, J. (2011). 'Analysing the content of the European Ocean Biogeographic Information System (EurOBIS): Available data, limitations, prospects and a look at the future'. *Hydrobiologia* 667, 1–14. doi: 10.1007/s 10750-011 -0656-x http://www.vliz.be/imisdocs/publications/231200.pdf

Vanmaercke, M., Poesen, J., Govers, G. and Verstraeten, G. (2015). 'Quantifying human impacts on catchment sediment yield: A continental approach'. *Global and Planetary Change* 130, 22-36. doi: 10.1016/j.gloplacha.2015.04.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818115000752

Vaughan, D.G., Comiso, J.C., Allison, I., Carrasco, J., Kaser, G., Kwok, R., Mote, P., Murray, T., Paul, F., Ren, J. *et al.* (2013). 'Observations: Cryosphere'. In *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., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P.M. (eds.). Cambridge University Press, New York; NY, chapter 4, 98 http://www.climatechange2013.org/report/full-report/

Velders, G.J., Andersen, S.O., Daniel, J.S., Fahey, D.W. and McFarland, M. (2007). 'The importance of the Montreal Protocol in protecting climate'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(12), 4814-4819. doi: 10.1073/pnas.0610328104 http://www.pnas.org/content/104/12/4814.abstract

Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D. *et al.* (2010). 'How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8(3), 135-144. doi: 10.1890/080083 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/080083/abstract

Vincent, W.F. (2010). 'Microbial ecosystem responses to rapid climate change in the Arctic'. *The ISME Journal* 4(9), 1089-1091. doi: 10.1038/ismej.2010.108 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20631804

Walker, C.H., Sibly, R.M., Hopkin, S.P. and Peakall, D.B. (2012). *Principles of ecotoxicology.* CRC Press Taylor and Francis Group, London

http://www.amazon.com/Principles-Ecotoxicology-Fourth-C-H-Walker/dp/1439862664

Walters, P. (2010). 'Aral Sea Recovery?'. *National Geographic magazine*, 22 April 2010. National Geographic http://news.nationalgeographic.com/news/2010/04/100402-aral-sea-story/

Wang, H. and Horton, R. (2015). 'Tackling climate change: The greatest opportunity for global health'. *The Lancet* 386(10006), 1798-1799. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60931-X http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60931-X

WasteAtlas (2015). *WasteAtlas* D-Waste and University of Leeds. http://www.atlas.d-waste.com/

Watkins E., Ten Brink P., Withana S., Mutafoglu K., Schweitzer J-P., Russi D. and M., K. (2015). *Marine litter: Socio-economic study.* Institute for European Environmental Policy, London and Brussels https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/G8_G20/2015-06-01-marine-litter.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A. *et al.* (2015). 'Health and climate change: Policy responses to protect public health'. *The Lancet* 386(10006), 1861–1914 http://www.thelancet.com/commissions/climate-change-2015

Weinzettel, J., Hertwich, E.G., Peters, G.P., Steen-Olsen, K. and Galli, A. (2013). 'Affluence drives the global displacement of land use'. *Global Environmental Change* 23(2), 433-438. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.12.010 http://www.gci.org.uk/Documents/232823305-Affluence-Drives-Global-Displacement-of-Land-Use-2013-Weinzettel%20(1).pdf

Weiss, M., Bonnel, P., Hummel, R., Manfredi, U., Colombo, R., Lanappe, G., Le Lijour, P. and Sculati, M. (2011). *Analyzing on-road emissions of light-duty vehicles with portable emission measurement systems (PEMS).* JRC Scientific and Technical Reports. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union http://dx.publications.europa.eu/10.2788/23820

Weiss, M., Bonnel, P., Hummel, R. and Steininger, N. (2013). *A complementary emissions test for light-duty vehicles assessing the technical feasibility of candidate procedures.* European Commission http://bookshop.europa.eu/en/a-complementary-emissions-test-for-light-duty-vehicles-pbLDNA25572/?CatalogCategoryID=YysKABsty0YAAAEjqJEY4e5L

Wetzel, F.T., Saarenmaa, H., Regan, E., Martin, C.S., Mergen, P., Smirnova, L., Tuama, É.Ó., García Camacho, F.A., Hoffmann, A., Vohland, K. *et al.* (2015). 'The roles and contributions of Biodiversity Observation Networks (BONs) in better tracking progress to 2020 biodiversity targets: A European case study'. *Biodiversity*, 14. doi: 10.1080/14888386.2015.1075902 http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14888386.2015.1075902

WGMS (2013). *Glacier mass balance.* Zemp, M., Nussbaumer, S.U., Naegeli, K., Gärtner-Roer, I., Paul, F., Hoelzle, M. and Haeberli, W. (eds.). World Glacier Monitoring Service, Zurich http://wgms.ch/downloads/wgms_2013_gmbb12.pdf

Whitehead, P.G., Wilby, R.L., Battarbee, R.W., Kernan, M. and Wade, A.J. (2009). 'A review of the potential impacts of climate change on surface water quality'. *Hydrological Science Journal* 54(1), 101-123. doi: 10.1623/hysj.54.1.101 http://biblio-climat.fr/wp-content/uploads/2014/01/89_Whitehead_2009_Potential_impacts_surface_water_quality.pdf

WHO (2006a). *Air quality guidelines: Global update 2005: Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide.* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf

WHO (2006b). *Safe use of wastewater, excreta and greywater: Wastewater use in agriculture.* World Health Organization, Geneva http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gsuweg2/en/

WHO (2011). *Environmental and occupational cancers: Fact Sheet no 350.* World Health Organisation http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs350/en/ (Accessed: 6 April 2016 2016)

WHO (2013). *Review of evidence on health aspects of air pollution: REVIHAAP Project.* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1

WHO (2014a). *Burden of disease from household air pollution for 2012.* World Health Organization, Geneva http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/FINAL_HAP_AAP_BoD_24March2014.pdf

WHO (2015). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf

WHO and UNEP (2012). *State of the science of endocrine disrupting chemicals-2012.* Bergman, Å., Heindel, J.J., Jobling, S., K.A., K. and Zoeller, R.T. (eds.). United Nations Environment Programme and World Health Organization http://www.unep.org/pdf/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf

WHO and UNICEF (2014). *Progress on Drinking Water and Sanitation: 2014 update.* United Nations Children's Fund and World Health Organization, New York http://www.searo.who.int/indonesia/documents/progress-on-drinking-water-2014(9789241507240_eng).pdf

Wiedmann, T. (2009). 'A review of recent multi-region input–output models used for consumption-based emission and resource accounting'. *Ecological Economics* 69(2), 211-222. doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.08.026 http://ac.els-cdn.com/S0921800909003577/1-s2.0-S0921800909003577-main.pdf?_tid=169bcb70-c5bf-11e5-b7c3-00000aab0f01&acdnat=1453986201_f6cab8bd1680b0964899597bfdb1262c

Wilding, L.P. and Lin, H.S. (2006). 'Advancing the frontiers of soil science towards a geoscience'. *Geoderma* 131(3-4), 257-274. doi: 10.1016/j.geoderma.2005.03.028 http://www.itqb.unl.pt/~imartins/Wilding_Lin_2006.pdf

Wimmer, F., Audsley, E., Malsy, M., Savin, C., Dunford, R., Harrison, P.A., Schaldach, R. and Florke, M. (2015). 'Modelling the effects of cross-sectoral water allocation schemes in Europe'. *Climatic Change* 128(3), 229-244. doi: 10.1007/s10584-014-1161-9 http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-014-1161-9

WOCAT (2007). *Where the Land is Greener: Case Studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide.* Liniger, H. and Critcheley, W. (eds.). World overview of conservation approaches and technologies (WOCAT), Berne https://www.wocat.net/fileadmin/user_upload/documents/Books/WOOK_PART1.pdf

Wolf, A.T., Yoffe, S.B. and Giordano, M. (2003). 'International waters: Identifying basins at risk'. *Water Policy* 5(1), 29-60 http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/abst_docs/Wolf_et_al_Water_Policy_BAR.pdf

Woodall, L.C., Sanchez-Vidal, A., Canals, M., Paterson, G.L.J., Coppock, R., Sleight, V., Calafat, A., Rogers, A.D., Narayanaswamy, B.E. and Thompson, R.C. (2014). 'The deep sea is a major sink for microplastic debris'. *Royal Society Open Science*. doi: 10.1098/rsos.140317 https://www.researchgate.net/profile/Bhavani_Narayanaswamy/publication/269690002_The_deep_sea_is_a_major_sink_for_microplastic_debris/links/54b3b6ee0cf28ebe92e2fca5.pdf/download?version=vtp

World Bank (2015). *GDP, PPP (current international $)* http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD (Accessed: 15 August 2015)

Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R. *et al.* (2006). 'Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services'. *Science* 314, 787-790 http://micheli.stanford.edu/pdf/45-Wormetal2006Science.pdf

WWF-Russia (2014). *Ecological footprint of the Russian regions.* World Wide Fund for Nature - Russia regional office, Moscow http://www.wwf.ru/data/shvarts/wwf_footprint_eng.pdf

Xu, Y., Rignot, E., Menemenlis, D. and Koppes, M. (2012). 'Numerical experiments on subaqueous melting of Greenland tidewater glaciers in response to ocean warming and enhanced subglacial discharge'. *Annals of Glaciology* 53(60), 229-234. doi: 10.3189/2012AoG60A139 http://www.ess.uci.edu/researchgrp/erignot/files/xu2012annglacio.pdf

Yu, Y., Feng, K. and Hubacek, K. (2013). 'Tele-connecting local consumption to global land use'. *Global Environmental Change* 23(5), 1178-1186. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2013.04.006 http://ac.els-cdn.com/S0959378013000721/1-s2.0-S0959378013000721-main.pdf?_tid=be77737a-c5c0-11e5-8ac0-00000aacb360&acdnat=1453986912_7d242daec8b1c226b2a7d695ec02b1c4

Zdruli, P. (2014). 'Land resources of the Mediterranean: Status, pressures, trends and impacts on regional future development'. *Land Degradation and Development* 25(4), 373-384. doi: 10.1002/ldr.2150 https://www.researchgate.net/profile/Pandi_Zdruli/publication/258534867_Land_Resources_of_the_Mediterranean_Status_Pressures_Trends_and_Impacts_on_Future_Regional_Development/links/00b4952b414c0d51e2000000.pdf/download?version=vs

Zhang, Y., Chen, W. and Riseborough, D.W. (2008). 'Disequilibrium response of permafrost thaw to climate warming in Canada over 1850–2100'. *Geophysical Research Letters* 35(2). doi: 10.1029/2007GL032117 http://dx.doi.org/10.1029/2007GL032117

Zhang, Y. and Tao, S. (2009). 'Global atmospheric emission inventory of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) for 2004'. *Atmospheric Environment* 43(4), 7. doi: 10.1016/j.atmosenv.2008.10.050 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231008010157

Глава 3

Bernauer, T. and Betzhold, C. (2012). 'Civil society in global environmental governance'. *Journal of Environment & Development* 21(1), 62-66 http://www.ib.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/international-relations-dam/Publications/Documents/2012/JED_2012.pdf

Carpini, M.X.D., Cook, F.L. and Jacobs, L.R. (2004). 'Public deliberation, discursive participation, and citizen engagement: A review of the empirical literature'. *Annu.al Review of Political Science* 7(2004), 315-344. doi: 10.1146/annurev.polisci.7.121003.091630 http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.polisci.7.121003.091630

Danish Board of Technology Foundation (2015). *World wide Views on climate and energy: From the world's citizens to the climate and energy policymakers and stakeholders* Danish Board of Technology Foundation, Copenhagen http://climateandenergy.wwviews.org/wp-content/uploads/2015/09/WWviews-Result-Report_english_low.pdf

Dauvergne, P. (ed.) (2012). *Handbook of global environmental politics*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham http://www.e-elgar.com/shop/handbook-of-global-environmental-politics-second-edition

EEA (2005). *Environmental policy integration in Europe: State of play and an evaluation framework.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_2

EEA (2011). *Global governance — the rise of non-state actors: A background report for the SOER 2010 assessment of global megatrends.* EEA Technical report No. 4/2011. European Environment Agency, Copenhagen doi: 10.2800/7633 http://www.eea.europa.eu/publications/global-governance

EEA (2014). *Resource-efficient green economy and EU policies.* EEA Report No 2/2014. European Environment Agency, Copenhagen doi: 10.2800/18514 http://www.eea.europa.eu/publications/resourceefficient-green-economy-and-eu

EEA (2015). *The European environment: State and outlook 2015: Synthesis report.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/at_download/file

European Commission (2013). *Competing in global value chains: EU industrial structure report 2013.* European Commission doi: 10.2769/88487 http://bookshop.europa.eu/en/eu-industrial-structure-report-2013-pbNBBL13001/

Fitzpatrick, F. (2014). *International handbook of social policy and the environment.* Edward Elgar Publishing, Herdon http://www.e-elgar.com/shop/international-handbook-on-social-policy-and-the-environment?___website=uk_warehouse

German Environment Agency (2013). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2012: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage.* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) and Umweltbundesamt (UBA), Berlin http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4396.pdf

German Environment Agency (2015). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2014: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage.* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und Umweltbundesamt (UBA), Berlin http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/umweltbewusstsein_in_d_2014_bf.pdf

Gutmann, A. and Thompson, D. (2004). *Why deliberative democracy?* . Princeton University Press, Oxfordshire http://press.princeton.edu/titles/7869.html

Hermann, A., Schütte, S., Schulte, M. and Michalk, K. (2015). *Gerechtigkeit im Umweltrecht*. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_73_2015_gerechtigkeit_im_umweltrecht.pdf

Hildingssona, R. and Johansson, B. (2016). 'Governing low-carbon energy transitions in sustainable ways: Potential synergies and conflicts between climate and environmental policy objectives'. *Energy Policy* 88, 245-252. doi: 10.1016/j.enpol.2015.10.029 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421515301567

ICSD (2016). *Environment and sustainable development in Central Asia*. Interstate Commission for Sustainable Development http://www.ecoportalca.kz/en/

Jänicke, M. (2005). 'Trendsetters in environmental policy: The character and role of pioneer countries'. *Environmental Policy and Governance* 15(2), 129-142. doi: 10.1002/eet.375 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eet.375/abstract

Jänicke, M. and Jacob, K. (eds.) (2006). *Environmental governance in global perspective: New approaches to ecological modernization*. Freie Universität, Berlin http://www.polsoz.fu-berlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/publikationen/2006/jaenicke_martin_jacob_klaus_eds_2006/index.html

Lafferty, W. and Hovden, E. (2003). 'Environmental policy integration: Towards an analytical framework'. *Environmental Politics* 12(3), 1-22. doi: 10.1080/09644010412331308254 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644010412331308254

Leggewie, C. (2004). *Deliberative demokratie, regierung durch diskussion: Steuerung politischer entscheidungen durch kommunikationsakte?* . Deutschen Bundestages http://politik-digital.de/themen/der-bundestag-erforscht-die-netzbasierte-kommunikation/studietabsummaryleggewiesummary051006-shtml-2495/

Lucke, D. (1995). *Akzeptanz: Legitimität in der "Abstimmungsgesellschaft.* VS Verlag für Sozialwissenschaften, Berlin http://www.springer.com/us/book/9783810014962

Mullally, G. and Dunphy, N. (2015). *State of play review of environmental policy integration literature.* Research Series Paper No.7 http://files.nesc.ie/nesc_research_series/Research_Series_Paper_7_UCC.pdf

Newig, J. and Koontz, T.M. (2014). 'Multi-level governance, policy implementation and participation: The EU's mandated participatory planning approach to implementing environmental policy'. *Journal of European public policy* 21(2), 248-267. doi: 10.1080/13501763.2013.834070 http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13501763.2013.834070

Nilsson, M. and Persson, A. (2003). 'Framework for analysing environmental policy integration'. *Journal of Environmental Policy & Planning* 5(4), 333-359. doi: 10.1080/1523908032000171648 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1523908032000171648

OECD (2001). *Citizens as partners: OECD handbook on information, consultation and public participation in policy-making.* Organization for Economic Cooperation and Development Paris, France http://internationalbudget.org/wp-content/uploads/Citizens-as-Partners-OECD-Handbook.pdf

OECD (2006). *The Distributional effects of environmental policies.* Edward Elgar Publishing Paris http://www.oecd.org/env/tools-evaluation/thedistributionaleffectsofenvironmentalpolicy.htm

OECD (2009). *Restoring fiscal sustainability: Lessons for the public sector.* Organization for Economic Cooperation and Development, Paris http://www.oecd.org/governance/budgeting/44473800.pdf

OECD (2011). *Greening household behaviour: The role of public policy: Survey 2008.* Organization for Economic Cooperation and Development, Paris http://www.oecd.org/env/consumption-innovation/47235947.pdf

Persson, A. (2004). *Environmental policy integration: An introduction.* PINTS – Policy Integration for Sustainability: Background Paper. Stockholm Environment Institute, Stockholm http://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Policy-institutions/pints_intro.pdf

Rask, M., Worthington, R. and Minna, L. (eds.) (2012). *Citizens participation in global environmental governance*. Routledge http://www.amazon.com/Citizen-Participation-Global-Environmental-Governance/dp/1849713782

Rohrschneider, R. and J., D.R. (2002). 'A global network? Transnational cooperation among environmental groups'. *The Journal of Politics* 64(2), 510-533 http://www.socsci.uci.edu/~rdalton/archive/jop02.pdf

Underdal, A. (2010). 'Complexity and challenges of long-term environmental governance'. *Global Environmental Change* 20(3). doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.02.005 http://www.stockholmresilience.org/download/18.3eea013f128a65019c2800010453/1381790166826/Underdal+2010.pdf

UNECE (2016). *Pan-European Strategic Framework for Greening the Economy.* ECE/BATUMI.CONF/2016/6. United Nations Economic Commission for Europe https://www.oecd.org/environment/outreach/2_UNEP_Rie%20Tsutsumi_Dev%20GE%20strategic%20Framework_ENG.pdf

UNEP (2010). *UNEP Yearbook 2010: New science and developments in our changing environment.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/yearbook/2010/

UNEP (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication.* United Nations Environment Programme Nairobi http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf

UNEP (2012a). *Global Environment Outlook 5: Environment for the future we want.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/geo/geo5.asp

UNEP (2012b). *Global outlook on sustainable consumption and production policies: Taking action together.* United Nations Environment Programme Nairobi http://www.unep.org/pdf/Global_Outlook_on_SCP_Policies_full_final.pdf

UNEP (2014). *The business case for eco-innovation.* United Nations Environment Programme http://www.unep.org/resourceefficiency/Portals/24147/Business-Ressource%20Efficency/BCForEI%20NOVEMBER%20FINAL.pdf

UNEP (2015). *Climate commitments of subnational actors and business: A quantitative assessment of their emission reduction impacts.* United Nations Environment Programme http://apps.unep.org/redirect.php?file=/publications/pmtdocuments/-Climate_Commitments_of_Subnational_Actors_and_Business-2015CCSA_2015.pdf.pdf

Глава 4

Akenji, L. and M., B. (2014). Making sustainable consumption and production the core of the sustainable development goals. Institute for Global Environmental Strategies http://www.mdpi.com/2071-1050/6/2/513

Alcamo, J., Henrichs, T. and Rösch, T. (2000). World water in 2025: Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st century. Kassel World Water Series. Report No. 2. Centre for Environmental Systems Research, Kassel http://www.env-edu.gr/Documents/World%20Water%20in%202025.pdf

Amann, M., Borken-Kleefeld, J., Cofala, J., Hettelingh, J.P., Heyes, C., Hoglund-Isaksson, L. and Winiwarter, W. (2014b). The final policy scenarios of the EU clean air policy package. International Institute for Applied Systems Analysis http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/TSAP.pdf

Amann, M., Heyes, C., Kiesewetter, G., Schoepp, W. and Wagner, F. (2014a). Air quality: Complementary impact assessment on interactions between EU air quality policy and climate and energy policy. International Institute for Applied Systems Analysis http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_STU(2014)528802

Barbet-Massin, M., Thuiller, W. and Jiguet, F. (2012). 'The fate of European breeding birds under climate, land- use and dispersal scenarios'. Global Change Biology 18(3), 881-890. doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02552.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2011.02552.x/abstract

Barriopedro, D., Fischer, E.M., Luterbacher, J., Trigo, R.M. and García-Herrera, R. (2011). 'The hot summer of 2010: Redrawing the temperature record map of Europe'. Science 332(6026), 220-224. doi: 10.1126/science.1201224 http://science.sciencemag.org/content/332/6026/220.full.pdf+html

Bartl, A. (2014). 'Moving from recycling to waste prevention: A review of barriers and enables'. Waste Management & Research 32(9), Supplement 3–18 doi: 10.1177/0734242X14541986 http://wmr.sagepub.com/content/32/9_suppl/3.full.pdf+html

Bauknecht, D., Brohmann, B. and Grießhammer, R. (2015). Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel: Gesellschaftlicher Wandel als Mehrebenenansatz. Bericht des AP2-. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_66_2015_gesellschaftlicher_wandel_als_mehrebenenansatz_3.pdf

Bernstein, A.S. (2014). 'Biological diversity and public health'. Annual Review of Public Health 35(2014), 153-167. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182348 http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-publhealth-032013-182348

Brooks, T.M., H. R. Akçakaya, N. D. Burgess, S. H. M. Butchart, C. Hilton-Taylor, M. Hoffmann, D. Juffe-Bignoli, N. Kingston, B. MacSharry, M. Parr et al. (2016). 'Analysing biodiversity and conservation knowledge products to support regional environmental assessments'. Nature Scientific Data. doi: 10.1038/sdata.2016.7 http://www.nature.com/articles/sdata20167

Brown, M.E., J.M. Antle, P. Backlund, E.R. Carr, W.E. Easterling, M.K. Walsh, C. Ammann, W. Attavanich, C.B. Barrett, M.F. Bellemare et al. (2015). Climate change, global food security, and the U.S. food system. doi: 10.7930/J0862DC7 http://www.usda.gov/oce/climate_change/FoodSecurity2015Assessment/FullAssessment.pdf

CBD (2010). Biodiversity scenarios: Projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services: A technical report for the global biodiversity outlook 3. CBD Technical Series No. 50. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, QC https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-50-en.pdf

CBD (2014). Global Biodiversity Outlook 4. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-en.pdf

Ciscar, J., Iglesias, A., Feyen, L., Szabo L, Van Regemorter, D., Amelung, B., Nicholls, R., Watkiss, P., Christensen, O., Dankers, R. et al. (2011). 'Physical and economic consequences of climate change in Europe'. Proceedings of the National Acadamy of Sciences 108(7), 2678–2683. doi: 10.1073/pnas.1011612108 http://www.pnas.org/content/108/7/2678.abstract

Delhey, J. (2010). 'From materialist to post-materialist happiness? National affluence and determinants of life satisfaction in cross-national perspective'. Social Indicators Research 97(1), 65-84. doi: 10.1007/s11205-009-9558-y http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11205-009-9558-y

Diamond, J.M. (2011). Collapse: How societies choose to fail or succeed Revised edn. Penguin Group, New York: NY

Dunford, R.W., Smith, A.C., Harrison, P.A. and Hanganu, D. (2015). 'Ecosystem service provision in a changing Europe: adapting to the impacts of combined climate and socio-economic change'. Landscape Ecology 30(3), 443-461. doi: 10.1007/s10980-014-0148-2 http://link.springer.com/article/10.1007/s10980-014-0148-2

Ebi, K.L. and Bowen, K. (2015). 'Extreme events as sources of health vulnerability: Drought as an example'. Weather and Climate Extremes 11(2015), 95-102. doi: 10.1016/j.wace.2015.10.001 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221209471530030X

EEA (2001). Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896–2000. Environmental Issue Report No 22. European Environmental Agency, Copenhagen doi: 10.2800/70069 http://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22

EEA (2013). Late lessons from early warnings: Science, precaution, innovation. EEA Report No 1/2013. European Environmental Agency, Copenhagen doi: 10.2800/70069 http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/late-lessons-2-full-report/late-lessons-from-early-warnings/view

EEA (2014). Well-being and the environment: Building a resource-efficient and circular economy in Europe. EEA Signals 2014. European Environmental Agency, Copenhagen doi: 10.2800/13662 http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2014/at_download/file

EEA (2015). The European environemnt state and outlook 2015: Assessment of global megatrends. European Environmental Agency, Copenhagen doi: 10.2800/126936 http://www.eea.europa.eu/soer-2015/global/action-download-pdf

ESPAS (2015). Global trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead? European Strategy and Policy Analysis System, http://europa.eu/espas/pdf/espas-report-2015.pdf

Eurofund (2013). Third European Quality of Life Survey: Quality of life in Europe: Subjective wellbeing. Publications Office of the European Union, Luxembourg doi: 10.2806/37878 http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1359en.pdf

European Commission (2011). Analysis associated with the roadmap to a resource efficient Europe part 1. Accompanyint the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions Commission Staff Working Paper. European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/working_paper_part1.pdf

European Commission (2015). Circular economy strategy. European Commission http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

European Union (2006). Regulation (EC) No 1907/2006: REACH [concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) and establishing a European Chemicals Agency]. Union, E. https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/regulation-ec-no-1907-2006-of-the-european-parliament-and-of-the-council

EY (2015). Cultural times: The first global map of cultural and creative industries. International Confederation of Societ ies of Authors and Composers (CISAC) http://www.cisac.org/Newsroom/News-Releases/Cultural-and-Creative-Industries-Fuel-Global-Economy-and-Provide-29.5-million-Jobs-Worldwide

Ferguson, P. (2015). 'The green economy agenda: business as usual or transformational discourse?'. Environmental Politics 24(1), 17-37. doi: 10.1080/09644016.2014.919748 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644016.2014.919748

Flörke, M., Bärlund, I. and Kynast, E. (2012b). 'Will climate change affect the electricity production sector? A European study'. Journal for Water and Climate Change 3(1), 44-54. doi: 10.2166/wcc.2012.066 http://jwcc.iwaponline.com/content/3/1/44

Flörke, M., Bärlund, I., Schneider, C. and Kynast, E. (2012a). 'Pan-European freshwater resources in a changing environment: how will the Black Sea region develop?'. Water Science & Technology: Water Supply 12(5), 563–572. doi: 10.2166/ws.2012.027 https://www.researchgate.net/publication/269599403_Pan-European_freshwater_resources_in_a_changing_environment_how_will_the_Black_Sea_region_develop

Flörke, M., Wimmer, F., Dworak, T., Rojas, R., Feyen, L. and Delsalle, J. (2012c). 'Modelling scenarios as a link between research and policy making'. 2012 International Congress on Environmental Modelling and Software: Managing Resources of a Limited Planet: Pathways and Visions under Uncertainty, Sixth Biennial Meeting. Seppelt, R., Voinov, A.A., Lange, S. and Bankamp, D. (eds.). Leipzig, Germany, 1-5 July 2012. International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs) http://www.iemss.org/sites/iemss2012//proceedings/I3_0747_Floerke_et_al.pdf

Giljum, S., Behrens, A., Hinterberger, F., Lutz, C. and Meyer, B. (2008). 'Modelling scenarios towards a sustainable use of natural resources in Europe'. Environmental Science & Policy 11(3), 204-216. doi: 10.1016/j.envsci.2007.07.005 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901107001001

Hall J., Giovannini, E., Morrone, A. and Ranuzzi, G. (2010). A Framework to measure the progress of societies. OECD Statistics Directorate Working Paper No. 34. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=std/doc(2010)5&docLanguage=En

Hanski, I., Von Hertzen, L., Fyhrquist, N., Koskinen, K., Torppa, K., Laatikainen, T., Karisolac, P., Auvinend, P., Paulind, L., Mäkeläb, M.J. et al. (2012). 'Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated'. Proceedings of the National Academy of Sciences 109(21), 8334–8339. doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1205624109 http://www.pnas.org/content/109/21/8334.full.pdf

Hettelingh, J.-P., Posch, M., Slootweg, J., Reinds, G.J., De Vries, W., Le Gall, A.-C. and Maas, R. (2015). 'Effects based integrated assessment modelling for the support of European air pollution abatement policies'. In Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. De Vries, W., Hettelingh, J.-P. and Posch, M. (eds.). Springer, Dordrecht, chapter 25, 613-635 http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9508-1_25

Hoff, H. (2011). 'Understanding the nexus: Background paper for the Bonn2011 Conference'. Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus: Solutions for the Green Economy. Bonn, 16 – 18 November 2011. Stockholm Environment Institute 52 http://www.water-energy-food.org/documents/understanding_the_nexus.pdf

Hooper, D.U., Adair, E.C., Cardinale, B.J., Byrnes, J.E.K., Hungate, B.A., Matulich, K.L., Gonzalez, A., Duffy, J.E., Gamfeldt, L. and O'Connor, M.I. (2012). 'A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change'. Nature 486, 105–108. doi: 10.1038/nature11118 http://www.nature.com/nature/journal/v486/n7401/full/nature11118.html

Hulme, M. (2016). ' 1.5 [deg] C and climate research after the Paris Agreement'. Nature Climate Change 6(3), 222-224. doi: 10.1038/nclimate2939 http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n3/full/nclimate2939.html

ICSU and ISSC (2015). Review of targets for the sustainable development goals: The science perspective. International Council for Science and International Social Science Council, Paris http://www.icsu.org/publications/reports-and-reviews/review-of-targets-for-the-sustainable-development-goals-the-science-perspective-2015/sdgs-report-supplement-goals-and-targets

IPCC (2013). 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.M.B., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P.M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York, NY http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf

IPCC (2014). 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. The Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Meyer, L. (eds.). IPCC, Geneva https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf

ISI-MIP (n.d.). Climate impacts and vulnerabilities: Research domain 2. Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project http://www.ISI-MIP.org

Jacob, K., Bär, H. and Graaf, L. (2015a). Was sind Transfor-mationen? Begriffliche und theoretische Grundlagen zur Analyse von gesellschaftlichen Transformationen: Teilbericht 1 des Projektes „Nachhaltiges Deutschland 2030 bis 2050 – Wie wollen wir in Zukunft leben?". Texte. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_58_2015_nachhaltiges_deutschland_2030_bis_2050_teil_1_0.pdf

Jacob, K., Bär, H. and Graaf, L. (2015b). Transformative Umweltpolitik – Der Beitrag der Umweltpolitik zu Prozessen gesellschaftlichen Wandels: Teilbericht 3 des Projektes „Nachhaltiges Deutschland 2030 bis 2050 – Wie wollen wir in Zukunft leben?". Texte. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_60_2015_nachhaltiges_deutschland_2030_bis_2050_teil_3_0.pdf

Kiesewetter, G., Schoepp, W., Heyes, C. and Amann, M. (2015). 'Modelling PM2.5 impact indicators in Europe: Health effects and legal compliance'. Environmental Modelling & Software 74, 201–211. doi: 10.1016/j.envsoft.2015.02.022 http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.02.022

KPMG (2013). Future state 2030: The Global megatrends shaping governments. KPMG International https://www.kpmg.com/ID/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Future-State-2030.pdf

Kuemmerle, T., Olofsson, P., Chaskovskyy, O., Baumann, M., Ostapowicz, K., Woodcock, C.E., Houghton, R.A., Hostert, P., Keeton, W.S. and Radeloff, V.C. (2011). 'Post-Soviet farmland abandonment, forest recovery, and carbon sequestration in western Ukraine'. Global Change Biology 17(3), 1335-1349. doi: 10.1111/j.1365-2486.2010.02333.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2010.02333.x/epdf

Laizé, C.L.R., Acreman, M.C., Schneider, C., Dunbar, M.J., Houghton-Carr, H.A., Flörke, M. and Hannah, D.M. (2014). 'Projected flow alteration and ecological risk for Pan-European rivers'. River Research and Applications 30(3), 299–314. doi: 10.1002/rra.2645 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rra.2645/abstract

Le Blanc, D. (2015). Towards integration at last? The Sustainable development goals as a network of targets. DESA Working Paper No. 141, ST/ESA/2015/DWP/141. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York; NY http://www.un.org/esa/desa/papers/2015/wp141_2015.pdf

Maas, R. and Grennfelt, P. (eds.) (2016). Towards cleaner air: Scientific assessment report 2016. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention ofn Long-Range Transboundary Air Pollution Oslo

Maes, J., Barbosa, A., Baranzelli, C., Zulian, G., Silva, F.B.e., Vandecasteele, I. and Hiederer, R. (2015). 'More green infrastructure is required to maintain ecosystem services under current trends in land-use change in Europe'. Landscape Ecology 30(3), 517-534. doi: 10.1007/s10980-014-0083-2 http://link.springer.com/article/10.1007/s10980-014-0083-2

Maggio, A., Van Criekinge, T. and Malingreau, J.P. (2015). Global Food Security 2030: Assessing trends with a view to guiding future EU policies. JRC Science and Policy Reports. European Commission doi: 10.2788/5992 http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC94867/lbna27252enn.pdf

Meuleman, L. and Niestroy, I. (2015). 'Common but differentiated governance: A metagovernance approach to make the SDGs work'. Sustainability 7(9), 12295-12321. doi: 10.3390/su70912295 http://www.mdpi.com/2071-1050/7/9/12295

Micklin, P. and Aladin, M. (2008). 'Reclaiming the Aral Sea'. Scientific American 298(2008), 64-71. doi: 10.1038/scientificamerican0408-64 http://www.nature.com/scientificamerican/journal/v298/n4/full/scientificamerican0408-64.html

Mims, M.C. and Olden, J.D. (2013). 'Fish assemblages respond to altered flow regimes via ecological filtering of life history strategies'. Freshwater Biology 58(1), 50-62. doi: 10.1111/fwb.12037 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/fwb.12037/abstract

Moss, R., Tzimas, E., Willis, P., Arendorf, J., Thompson, P., Chapman, A., Morley, N., Sims, E., Bryson, R., Peason, J. et al. (2013). Critical metals in the path towards the decarbonisation of the EU energy sector: Assessing rare metals as supply-chain bottlenecks in low-carbon energy technologies. JRC Scientific and Policy Reports. European Commission doi: 10.2790/46338 http://www.oakdenehollins.co.uk/media/308/Critical_Metals_Decarbonisation.pdf

Moss, R.H., Edmonds, J.A., Hibbard, K.A., Manning, M.R., Rose, S.K., Van Vuuren, D.P., Carter, T.R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T. et al. (2010). 'The next generation of scenarios for climate change research and assessment'. Nature 463(7282), 747-756. doi: 10.1038/nature08823 http://www.nature.com/nature/journal/v463/n7282/pdf/nature08823.pdf

Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L.L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R.A., Börger, L., Bennett, D.J., Choimes, A., Collen, B. et al. (2015). 'Global effects of land use on local terrestrial biodiversity'. Nature 520, 45-50. doi: 10.1038/nature14324 http://www.nature.com/nature/journal/v520/n7545/full/nature14324.html

OECD (2011). The Future of families to 2030: Projections, policy challenges and policy options: A synthesis report. OECD International Futures Programme. Organisation for Economic Co-operation and Development Paris http://www.oecd.org/futures/49093502.pdf

OECD (2012). OECD environmental outlook to 2050: The consequences of inaction. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris doi: 10.1787/9789264122246-en http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9712011e.pdf?expires=1464094403&id=id&accname=ocid195767&checksum=5CAD0606056BBCBF1DA4555D5C330A7F

OECD (2015). How's Life? 2015: Measuring well-being. OECD Publishing, Paris http://dx.doi.org/10.1787/how_life-2015-en

Özkaynak, B., Pinter, L., van Vuuren, D.P., Bizikova, L., Christensen, V., Floerke, M., Kok, M., Lucas, P., Mangalagiu, D., Alkemade, R. et al. (2012). 'Scenarios and sustainability transformation'. In Global Environment Outlook 5. United Nations Environment Programme, chapter 16, 420-456 http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_C16.pdf

Philippidis, G., M'barek, R. and Ferrari, E. (2016). Drivers of the European bioeconomy in transition (BioEconomy2030): An exploratory model-based assessment. EUR 27563 EN. European Union doi: 10.2791/529794 http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC98160/lfna27563enn.pdf

Pinter, L., Almassy, D., Antonio, E., Niestroy, I., Olsen, S. and G, P. (2013). Sustainable development goals for a small planet Part I: Methodology and goals framework. Asia-Europe Environment Forum, Singapore http://www.asef.org/images/docs/Sustainable%20Development%20Goals%20and%20Indicators%20for%20a%20Small%20Planet-Interim%20Report.pdf

Raskin, P., Gleick, P.H., Kirshen, P., Pontius, R.G.J. and Strzepek, K. (1997). Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world. Stockholm Environmental Institute, Stockholm https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Water-sanitation/urban_water_towards_health_sustainability.pdf

Reder, K., Bärlund, I., Voss, A., Kynast, E., Williams, R.J., Malve, O. and Flörke, M. (2013). 'European scenario studies on future in-stream nutrient concentrations'. Transactions of the ASABE 56(6), 1407-1417 doi: 10.13031/trans.56.9961. http://nora.nerc.ac.uk/504364/1/N504364JA.pdf

Riahi, K., Rao, S., Krey, V., Cho, C., Chirkov, V., Fischer, G., Kindermann, G., Nakicenovic, N. and Rafaj, P. (2011). 'RCP 8.5: A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions'. Climatic Change 109(1-2), 2011. doi: 10.1007/s10584-011-0149-y https://www.researchgate.net/publication/226624305_RCP_85-A_scenario_of_comparatively_high_greenhouse_gas_emissions

Rodríguez-Rodríguez, D., Kain, J.H., Haase, D., Baró, F. and Kaczorowska, A. (2015). 'Urban self-sufficiency through optimised ecosystem service demand. A utopian perspective from European cities'. Futures 70(2015), 13-23. doi: 10.1016/j.futures.2015.03.007 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328715000440

Schaldach, R., Koch, J., Aus der Beek, T., Kynast, E. and Flörke, M. (2012). 'Current and future irrigation water requirements in pan-Europe: An integrated analysis of socio-economic and climate scenarios'. Global and Planetary Change 94-95(2012), 33–45. doi: 10.1016/j.gloplacha.2012.06.004 http://www.okepscor.org/sites/default/files/u6/schaldach_irrigation_pan_europe.pdf

Schandl, H., Hatfield-Dodds, S., Wiedmann, T., Geschke, A., Cai, Y., West, J., Newth, D., Baynes, T., Lenzen, M. and Owen, A. (2015). 'Decoupling global environmental pressure and economic growth: scenarios for energy use, materials use and carbon emissions'. Journal of Cleaner Production. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.06.100 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615008331

Schandl, H., M. Fischer-Kowalski., J. West, S. Giljum, M. Dittrich, N. Eisenmenger, A. Geschke, M. Lieber, H.P. Wieland, A. Schaffartzik et al. (2016). Global Material Flows and Resource Productivity. Assessment Report for the UNEP International Resource Panel. Pre-publication final draft. CSIRO, Canberra

Schneider, C., Laizé, C.L.R., Acreman, M.C. and Flörke, M. (2013). 'How will climate change modify river flow regimes in Europe?'. Hydrology and Earth System Sciences 17(1), 325–339. doi: 10.5194/hess-17-325-2013 http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/17/325/2013/hess-17-325-2013.pdf

Schucht, S., Colette, A., Rao, S., Holland, M., Schöpp, W., Kolp, P. and Rouïl, L. (2015). 'Moving towards ambitious climate policies: Monetised health benefits from improved air quality could offset mitigation costs in Europe'. Environmental Science & Policy 50 252–269. doi: 10.1016/j.envsci.2015.03.001 http://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.001http://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.001

Sehring, J. and Diebold, A. (2012). From the glaciers to the Aral Sea-water unites. Berlin http://www.trescher-verlag.de/reisefuehrer/bildbaende/water-unites.html

Spangenberg, J.H., Bondeau, A., Carter, T.R., Fronzek, S., Jaeger, J., Jylhä, K., Kühn, I., Omann, I., Paul, A., Reginster, I. et al. (2012). 'Scenarios for investigating risks to biodiversity'. Global Ecology and Biogeography 21(1), 5-18. doi: 10.1111/j.1466-8238.2010.00620.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-8238.2010.00620.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=

Stiglitz, J.E., Sen, A. and Fitoussi, J.-P. (2009). Report by the Commission on the measurement of economic performance and social progress. http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf

Triguero-Mas, M., Dadvand, P., Cirach, M., Martínez, D., Medina, A., Mompart, A., Basagaña, X., Gražulevičienė, R. and Nieuwenhuijsen, M.J. (2015). 'Natural outdoor environments and mental and physical health: Relationships and mechanisms'. Environment International 77(2015), 35-41. doi: 10.1016/j.envint.2015.01.012 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015000239

UN (2015). 'Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development: Outcome document for adoption at the Summit for the adoption of the Post-2015 Development Agenda'. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York, 25-27 September 2015. United Nations, New York http://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf

UNDESA (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision: Highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf

UNDESA (2015). *World population prospects: The 2015 revision.* United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York; NY http://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf

UNECE (2010). *MDGs in Europe and Central Asia: Achievements, challenges and the way forward.* United Nations Economic Commission for Europe, Geneva,

New York http://www.unece.org/fileadmin/DAM/commission/MDGs/2010_MDG.pdf

UNECE (2011). *The UNECE report on achieving the millennium development goals in Europe and Central Asia 2011.* United Nations Economic Commission for Europe, Geneva http://www.unece.org:8080/fileadmin/DAM/publications/oes/UNECE_MDG_Report_2011.5Dec.pdf

UNECE (2012). *The UNECE report on achieving the millennium development goals in Europe and Central Asia 2012.* United Nations Economic Commission for Europe, Geneva http://www.unece.org/fileadmin/DAM/publications/oes/UNECE_MDG_Report_2012.pdf

UNECE (2015). *Building more inclusive, sustainable and prosperous societies in Europe and Central Asia: A common United Nations vision for the post-2015 development agenda.* United Nations Economic Commission for Europe, Geneva https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1459Building_more_inclusive_sustainable_societies-English%20in%20one%20pdf.pdf

UNEP (2011). *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth: A report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel.* United Nations Environment Programme http://www.unep.org/resourcepanel/decoupling/files/pdf/Decoupling_Report_English.pdf

UNEP (2013). *Resource efficiency: Economics and outlook for Eastern Europe, Caucasus and Central Asia.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.grid.unep.ch/products/3_Reports/REEO_for_EECCA.pdf

UNEP (2014). *Sustainable consumption and production (SCP): Targets and indicators and the SDGs.* UNEP Post-2015 Discussion Paper 2. United Nations Environment Programme, Nairobi https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/scp_targets_indicators_unep.pdf

UNEP (2015). *Policy coherence of the sustainable development goals: A natural resource perspective.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/publications/Policy_Coherenceofthe_Sustainable_DevelopmentGoals.pdf

UNEP (2016). *Global assessment of sand and dust storms.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/global_assessment_of_sand_and_dust_storms.pdf

UNFCCC (2015). *Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015.* 29 January 2016. FCCC/CP/2015/10 http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10.pdf

UNISDR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.* United Nations International Strategy for Disaster Reduction http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

Van Vliet, M.T.H., Vögele, S. and Rübbelke, D. (2013). 'Water constraints on European power supply under climate change: impacts on electricity prices'. *Environmental Research Letters* 8(3), 10. doi: 10.1088/1748-9326/8/3/035010 http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/035010/pdf

Van Vuuren, D.P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., Hurtt, G.C., Kram, T., Krey, V. and Lamarque, J.-F. (2011). 'The representative concentration pathways: An overview'. *Climatic Change* 109(2011), 5-31. doi: 10.1007/s10584-011-0148-z http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10584-011-0148-z.pdf

Van Vuuren, D.P., Kok, M., Lucas, P.L., Prins, A.G., Alkemade, R., Van den Berg, M. and Stehfest, E. (2015). 'Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model'. *Technological Forecasting and Social Change* 98(2015), 303-323. doi: 10.1016/j.techfore.2015.03.005 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162515000645

Van Wijnen, J., P.M.F. Ivensa, W., Kroezea, C. and J. Löhra, A. (2015). 'Coastal eutrophication in Europe caused by production of energy crops'. *Science of The Total Environment* 511(2015), 101–111. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.12.032 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969714017343

Wada , Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S., Satoh, Y., Van Vliet, M.T.H., Yillia, P., Ringler, C. *et al.* (2016). 'Modeling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches'. *Geoscientific model development* 9(2016), 175–222. doi: 10.5194/gmd-9-175-2016 http://www.geosci-model-dev.net/9/175/2016/gmd-9-175-2016.pdf

WGBU (2011). *World in transition: A social contract for sustainability.* German Advisory Council on Global Change (WBGU), Berlin http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg2011/wbgu_jg2011_en.pdf

Whish-Wilson, P. (2012). 'The Aral Sea environmental health crisis'. *Journal of Rural and Remote Environmental Health* 1(2), 29-34 http://jrtph.jcu.edu.au/vol/v01whish.pdf

WHO (2015). *Improving environment and health in Europe: How far have we gotten?* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/276102/Improving-environment-health-europe-en.pdf?ua=1

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J. and Kanemoto, K. (2015). 'The material footprint of nations'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20), 6271-6276. doi: 10.1073/pnas.1220362110 http://www.pnas.org/content/112/20/6271.abstract

Zayonchovskaya, Z. (2013). *Migration in Russia.* Institute of Economic Forecasting, Moscow http://sites.miis.edu/russianinitiative/files/2013/07/Migration-in-Russia.pdf

Дополнительная информация

Ahtiainen, H., Artell, J., Czajkowski, M., Hasler, B., Hasselström, L., Huhtala, A., Meyerhoff, J., Smart, J.C.R., Söderqvist, T., Alemu, M. *et al.* (2014). 'Benefits of meeting nutrient reduction targets for the Baltic Sea – a contingent valuation study in the nine coastal states'. *Journal of Environmental Economics and Policy* 3(3), 278-305. doi: 10.1080/21606544.2014.901923 http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/753/Benefits_of_nutrient_reduction_EAERE.pdf

AIRUSE (2013). *Milestone identification of biomass burning tracers. Action B4: LIFE11 ENV/ES/584.* AIRUSE http://airuse.eu/wp-content/uploads/2013/11/B4-2MILESTONE-tracers-biomass.pdf

Aliyeva, G., Halsall, C., Alasgarova, K., Avazova, M., Ibrahimov, Y. and Aghayeva, R. (2013). 'The legacy of persistent organic pollutants in Azerbaijan: an assessment of past use and current contamination'. *Environmental Science and Pollution Research* 20(4), 1993–2008. doi: 10.1007/s11356-012-1076-9 http://download.springer.com/static/pdf/556/art%253A10.1007%252Fs11356-012-1076-9.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs11356-012-1076-9&token2=exp=1443697483~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F556%2Fart%25253A10.1007%25252Fs11356-012-1076-9.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs11356-012-1076-9*~hmac=7733a886df90c09d54177cc16c651982786482c7ac3325a21f39017b0e8e207c

Alkemade, R., Van Oorschot, M., Miles, L., Nellemann, C., Bakkenes, M. and Ten Brink, B. (2009). 'GLOBIO3: A framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss'. *Ecosystems* 12(3), 374-390. doi: 10.1007/s10021-009-9229-5 http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10021-009-9229-5.pdf

Amundson, R., Berhe, A.A., Hopmans, J.W., Olson, C., Sztein, A.E. and Sparks, D.L. (2015). 'Soil and human security in the 21st century'. *Science* 348(6235), 1261071. doi: 10.1126/science.1261071 https://www.researchgate.net/profile/Asmeret_Berhe/publication/275963319_Soil_science_Soil_and_human_security_in_the_21st_century/links/554bd2e60cf29752ee7ebb9b.pdf

Anisimov, O.A. (2007). 'Potential feedback of thawing permafrost to the global climate system through methane emission'. *Environmental Research Letters* 2(4), 045016 https://www.researchgate.net/profile/O_Anisimov/publication/231052069_Potential_feedback_of_thawing_permafrost_to_the_global_climate_system_through_methane_emission/links/54eed0240cf25238f93b4482.pdf

Anisimov, O.A. and Nelson, F.E. (1996). 'Permafrost distribution in the Northern Hemisphere under scenarios of climatic change'. *Global and Planetary Change* 14(1), 59-72. doi: 10.1016/0921-8181(96)00002-1 https://www.researchgate.net/profile/O_Anisimov/publication/222163617_Permafrost_Distribution_in_the_Northern_Hemisphere_Under_Scenarios_of_Climatic_Change/links/56c9fe2108aee3cee53f9a38.pdf

Arto, I. and Dietzenbacher, E. (2014). 'Drivers of the growth in global greenhouse gas emissions'. *Environmental science & technology* 48(10), 5388 - 5394. doi: urn:nbn:nl:ui:11-44ef5509-605b-4160-814c-48bbf999bde1 https://www.rug.nl/research/portal/en/publications/drivers-of-the-growth-in-global-greenhouse-gas-emissions(44ef5509-605b-4160-814c-48bbf999bde1).html

Assefa, A.T., Sobek, A., Sundqvist, K.L., Cato, I., Jonsson, P., Tysklind, M. and Wiberg, K. (2014). 'Temporal trends of PCDD/Fs in Baltic Sea sediment cores covering the 20th century'. *Environmental Science and Technology* 48(2), 947–953. doi: 10.1021/es404599z https://www.researchgate.net/profile/Anna_Sobek2/publication/259386103_Temporal_Trends_of_PCDDFs_in_Baltic_Sea_Sediment_Cores_Covering_the_20th_Century/links/55cb451708aea2d9bdcd564f.pdf

Au, W.W. (2002). 'Susceptibility of children to environmental toxic substances'. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 205(6), 501-503. doi: 10.1078/1438-4639-00179 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12455272

Axelsson, A. and Prasher, D. (2000). 'Tinnitus induced by occupational and leisure noise'. *Noise and Health* 2(8), 47-54 http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2000;volume=2;issue=8;spage=47;epage=54;aulast=Axelsson

Babisch, W. (2002). 'The noise/stress concept, risk assessment and research needs'. *Noise and Health* 4(16), 1-11 http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2002;volume=4;issue=16;spage=1;epage=11;aulast=Babisch

Balbus, J.M., Barouki, R., Birnbaum, L.S., Etzel, R.A., Gluckman, S.P.D., Grandjean, P., Hancock, C., Hanson, M.A., Heindel, J.J., Hoffman, K. *et al.* (2013). 'Early-life prevention of non-communicable diseases'. *The Lancet* 381(9860), 3-4 http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(12)61609-2.pdf

Baldé, C.P., Wang, F., Kuehr, R. and Huisman, J. (2015). 'The global e-waste monitor – 2014'. http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf

Balzani-Lööv, J.M., Alfoldy, B., Gast, L.F.L., Hjorth, J., Lagler, F., Mellqvist, J., Beecken, J., Berg, N., Duyzer, J., Westrate, H. *et al.* (2014). 'Field test of available methods to measure remotely SOx and NOx emissions from ships'. *Atmospheric Measurement Techniques* 7, 2597–2613. doi: doi:10.5194/amt-7-2597-2014 http://www.atmos-meas-tech.net/7/2597/2014/amt-7-2597-2014.pdf

Banduch, I. and Lissner, L. (2013). 'Asbestos-related occupational diseases in Central and East European Countries'. http://www.ibasecretariat.org/efbww_rep_2013_eng.pdf

Banwart, S. (2011). 'Save our soils'. *Nature* 474(7350), 151-152. doi: 10.1038/474151a http://eprints.whiterose.ac.uk/85459/8/WRRO_85459.pdf

Barthel, S. and Isendahl, C. (2013). 'Urban gardens, agriculture, and water management: Sources of resilience for long-term food security in cities'. *Ecological Economics* 86, 224-234. doi: 10.1016/j.ecolecon.2012.06.018 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800912002431

Basel Convention (1989). *Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal.* Basel Convention http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx

Basel Convention (2011). *Decision BC-10/2: strategic framework for the implementation of the Basel Convention for 2012–2021. Adopted in 2011 by the Conference of Parties* http://www.basel.int/desktopmodules/MFilesDocsV2/images/pdf.png (Accessed: 25 February 2016)

Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S. and Stansfeld, S. (2014). 'Auditory and non-auditory effects of noise on health'. *The Lancet* 383(9925), 1325-1332. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)61613-X/abstract

Bateson, P., Barker, D., Clutton-Brock, T., Deb, D., D'Udine, B., Foley, R.A., Gluckman, P., Godfrey, K., Kirkwood, T., Mirazo´n Lahr, M. *et al.* (2004). 'Developmental plasticity and human health'. *Nature* 430(6998), 419-421. doi: 10.1038/nature02725 http://www.nature.com/nature/journal/v430/n6998/pdf/nature02725.pdf

Baveye, P.C., Rangel, D., Jacobson, A.R., Laba, M., Darnault, C., Otten, W., Radulovich, R. and Camargo, F.A. (2011). 'From dust bowl to dust bowl: Soils are still very much a frontier of science'. *Soil Science Society of America Journal* 75(6), 2037-2048 https://repository.abertay.ac.uk/jspui/bitstream/handle/10373/1100/OttenSSSAJPublisher2011.pdf?sequence=2

Beck, A., Kretzschmar, U. and Schmid, O. (2006). *Organic food processing – principles, concepts and recommendations for the future.* Research Institute of Organic Agriculture Frick http://orgprints.org/8914/1/beck-etal-2006-report-LowInputFood.pdf

Beelen, R., Raaschou-Nielsen, O., Stafoggia, M., Andersen, Z.J., Weinmayr, G., Hoffmann, B., Wolf, K., Samoli, E., Fischer, P. and Nieuwenhuijsen, M.e.a. (2014). 'Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project'. *The Lancet* 383(9919), 785-795. doi: 10.1016/s0140-6736(13)62158-3 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24332274

Bellanger, M., Demeneix, B., Grandjean, P., Zoeller, R.T. and Trasande, L. (2015). 'Neurobehavioral deficits, diseases, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 100(4), 1256-1266. doi: 10.1210/jc.2014-4323 http://press.endocrine.org/doi/pdf/10.1210/jc.2014-4323

Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W. and Courchamp, F. (2012). 'Impacts of climate change on the future of biodiversity'. *Ecology letters* 15(4), 365-377 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3880584/pdf/emss-54918.pdf

Bellard, C., Thuiller, W., Leroy, B., Genovesi, P., Bakkenes, M. and Courchamp, F. (2013). 'Will climate change promote future invasions?'. *Global Change Biology* 19(12), 3740-3748 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3880863/pdf/emss-54929.pdf

Berg, N., Mellqvist, J., J.P., J. and Balzani, J. (2012). 'Ship emissions of SO2 and NO2: DOAS measurements from airborne platforms'. *Atmospheric Measurement Techniques* 5, 13. doi: doi: 10.5194/amt-5-1085-2012 http://www.atmos-meas-tech.net/5/1085/2012/amt-5-1085-2012.pdf

Bergmann, L. and Holmberg, M. (2016). 'Land in Motion'. *Annals of the American Association of Geographers*. doi: 10.1080/24694452.2016.1145537 http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24694452.2016.1145537

Bilitewski, B., Darbra, R.M. and Barcelo, D. (2012). *Global risk-based management of chemical additives I: Production, usage and environmental occurrence.* Springer Science & Business Media

Bilitewski, B., Darbra, R.M. and Barceló, D. (2013). *Global Risk-based Management of Chemical Additives II: Risk-based Assessment and Management Strategies.* Springer

Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N. and Lansdown, R.V. (2011). *European red list of vascular plants.* European Commission (EC), United Kingdom http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_vascular_plants.pdf

BirdLife International (2015b). *European red list of birds.* Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg http://cmsdata.iucn.org/downloads/redlist___birdlife_publication_web.pdf

Bisschop, L. (2012). 'Is it all going to waste? Illegal transport of e-waste in a European trade hub'. *Crime Law and Social Change* 58(3), 221-249. doi: 10.1007/s10611-012-9383-0 https://biblio.ugent.be/publication/2967255/file/6776703.pdf

Bolscher, H., Williams, R., van der Veen, R., Odeh, N., Wildenborg, T. and Neele, F. (2014). *Support to the review of Directive 2009/31/EC on the geological storage of carbon dioxide (CCS Directive).* Triple e consulting, Ricardo-AEA and TNO, Rotterdam, the Netherlands

Borovskii, V.M. (1982). *Formation of saline soils and haologeochemical regions of Kazakhstan.* Nauka publ, Alma-Ata

Borrelli, P., Ballabio, C., Panagos, P. and Montanarella, L. (2014a). 'Wind erosion susceptibility of European soils'. *Geoderma* 232(2014), 471-478. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.06.008 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706114002389/pdfft?md5=8842b78d1b1d46721a9f78339a7ef054&pid=1-s2.0-S0016706114002389-main.pdf

Bouraoui, F., Grizzetti, B. and Aloe, A. (2009). *Nutrient discharge from rivers to seas for year 2000.* European Commission, Luxembourg http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC54459/eur_fatescenario_baseline.pdf

Bouraoui, F., Grizzetti, B. and Aloe, A. (2011). *Long term nutrient loads entering European seas.* JRC Scientific and Technical Reports. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability., Luxembourg http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC62873/lbna24726enc.pdf

Bouriaud, L. (2005). 'Causes of illegal logging in Central and Eastern Europe'. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy* 4(3), 269-291 https://www.researchgate.net/profile/Laura_Bouriaud/publication/225873287_Causes_of_illegal_logging_in_Central_and_Eastern_Europe/links/00b49518dcf5706125000000.pdf

Bousquet, P., Ciais, P., Miller, J.B., Dlugokencky, E.J., Hauglustaine, D.A., Prigent, C., Van der Werf, G.R., Peylin, P., Brunke, E.-G., Carouge, C. *et al.* (2006). 'The contribution of anthropogenic and natural sources to the vari ability of methane emissions'. *Nature* https://www.researchgate.net/publication/257358513_The_contribution_of_anthropogenic_and_natural_sources_to_the_vari_ability_of_methane_emissions

Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K.Z., Grosse, Y., Ghissassi, F.E., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H. and Straif, K. (2015). 'Carcinogenicity of consumption of red and processed meat'. *The Lancet Oncology* 16(16), 1599-1600. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1 http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(15)00444-1/abstract

Bowler, D.E., Ali-Buyung, L., Knight, T.M. and Pullin, A.S. (2010). 'Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence'. *Landscape and Urban Planning* 97(3), 147-155. doi: 10.1016/j.landurbplan.2010.05.006 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204610001234

Bratman, G.N., Hamilton, J.P., Hahn, K.S., Daily, G.C. and Gross, J.J. (2015). 'Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(28), 8567-8572. doi: 10.1073/pnas.1510459112 http://www.pnas.org/content/112/28/8567.full.pdf

Braubach, M. and Fairburn, J. (2010). 'Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location—a review of evidence'. *The European Journal of Public Health* 20(1), 36-42. doi: 10.1093/eurpub/ckp221 http://eurpub.oxfordjournals.org/content/eurpub/20/1/36.full.pdf

Brook, R.D., Rajagopalan, S., Pope, C.A., 3rd, Brook, J.R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A.V., Holguin, F., Hong, Y., Luepker, R.V., Mittleman, M.A. *et al.* (2010). 'Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association'. *Circulation* 121(21), 2331-2378. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181dbece1 http://circ.ahajournals.org/content/121/21/2331.full.pdf+html

Brown, S.L., Chaney, R.L. and Hettiarachchi, G.M. (2016). 'Lead in urban soils: A real or perceived concern for urban agriculture?'. *Journal of Environmental Quality* 45(1), 26-36. doi: 10.2134/jeq2015.07.0376. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26828157

Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J.P., Almond, R.E., Baillie, J.E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J. *et al.* (2010). 'Global biodiversity: indicators of recent declines'. *Science* 328(5982), 1164-1168. doi: 10.1126/science.1187512 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20430971

Byrne, J. and Wolch, J. (2009). 'Nature, race, and parks: past research and future directions for geographic research'. *Progress in human geography* 33(6), 743-765. doi: 10.1177/0309132509103156 http://phg.sagepub.com/content/early/2009/03/13/0309132509103156.full.pdf+html

Cannon, W.B. (1929). *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage.* D.Appleton And Company, New York https://archive.org/details/bodilychangesinp029647mbp

Carstensen, J., Andersen, J.H., Gustafsson, B.G. and Conley, D.J. (2014). 'Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(15). doi: 10.1073/pnas.1323156111 http://www.pnas.org/content/111/15/5628.full.pdf

Casini, M., Lövgren, J., Hjelm, J., Cardinale, M., Molinero, J.C. and Kornilovs, G. (2008). 'Multi-level trophic cascades in a heavily exploited open marine ecosystem'. *Biological Sciences* 275, 1793-1801. doi: 10.1098/rspb.2007.1752 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2587786/

Cassidy, E.S., West, P.C., Gerber, J.S. and Foley, J.A. (2013). 'Redefining agricultural yields: From tonnes to people nourished per hectare'. *Environmental Research Letters* 8(3). doi: 10.1088/1748-9326/8/3/034015 http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/034015/pdf

Cassidy, E.S., West, P.C., Gerber, J.S. and Foley, J.A. (2013). 'Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare'. *Environmental Research Letters* 8(3), 034015 http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/3/034015/media/erl472821suppdata.pdf

CBD (2010). *Global Biodiversity Outlook 3.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-en.pdf

CEFIC (2014). *Global GHS implementation task force: overview of GHS implementations,* . European Chemical Industry Council (CEFIC) http://www.petrochemistry.eu/index.php?option=com_ccnewsletter&task=download&id=504

CEP (2007). *Transboundary diagnostic analysis.* Caspian Environment Programme (CEP) http://www.ais.unwater.org/ais/aiscm/getprojectdoc.php?docid=1058

Cerdan, O., Govers, G., Le Bissonnais, Y., Van Oost, K., Poesen, J., Saby, N., Gobin, A., Vacca, A., Quinton, J. and Auerswald, K. (2010). 'Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: a study based on erosion plot data'. *Geomorphology* 122(1), 167-177. doi: 10.1016/j.geomorph.2010.06.011 http://xa.yimg.com/kq/groups/399598/1772382930/name/2010_Soil%252BErosion%252Bin%252BEurope_Geomorphology.pdf

Cesaroni, G., Forastiere, F., Stafoggia, M., Andersen, Z.J., Badaloni, C., Beelen, R., Caracciolo, B., De Faire, U., Erbel, R. and Eriksen, K.T. (2014). 'Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project'. *The BMJ* 348(f7412), 16. doi: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7412 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24452269

Chari, R., Burke, T.A., White, R.H. and Fox, M.A. (2012). 'Integrating susceptibility into environmental policy: an analysis of the national ambient air quality standard for lead'. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 9(4), 1077-1096. doi: 10.3390/ijerph9041077 http://www.mdpi.com/1660-4601/9/4/1077/htm

ChemicalWatch (2014). *EU Association Agreement drives chemical safety in Georgia* https://chemicalwatch.com/18833/eu-association-agreement-drives-chemical-safety-in-georgia

Chen, B. and Kan, H. (2008). 'Air pollution and population health: a global challenge'. *Environmental Health and Preventive Medicine* 13(2), 94-101. doi: 10.1007/s12199-007-0018-5 http://blogs.ubc.ca/ecohealth449/files/2011/02/Chen-and-Kan-Air-pollution-and-population-health-a-global-challenge.pdf

Chytrý, M., Wild, J., Pyšek, P., Jarošík, V., Dendoncker, N., Reginster, I., Pino, J., Maskell, L.C., Vilà, M. and Pergl, J. (2012). 'Projecting trends in plant invasions in Europe under different scenarios of future land-use change'. *Global Ecology and Biogeography* 21(1), 75-87 http://nora.nerc.ac.uk/8780/1/N008780PP.pdf

Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K. and Janssen, C.R. (2011). 'Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast'. *Marine pollution bulletin* 62(10), 2199-204. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.06.030 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21802098

Clark, L.P., Millet, D.B. and Marshall, J.D. (2014). 'National patterns in environmental injustice and inequality: Outdoor NO2 air pollution in the United States'. *PLoS One* 9(4). doi: 10.1371/journal.pone.0094431 http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0094431&representation=PDF

Collen, B., Whitton, F., Dyer, E.E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T., Pollock, C., Richman, N.I., Soulsby, A.-M. and Böhm, M. (2014). 'Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism'. *Global Ecology and Biogeography* 23(1), 40-51 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geb.12096/pdf

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V. and Paruelo, J. (1997). 'The value of the world's ecosystem services and natural capital'. *Nature* 387, 253 http://cvi.se/uploads/pdf/Master%20Literature/Wind%20Resource/The%20value%20of%20the%20world%E2%80%99s%20ecosystem%20services%20and%20natural%20capital.pdf

Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S. and Turner, R.K. (2014). 'Changes in the global value of ecosystem services'. *Global Environmental Change* 26, 152-158 https://www.researchgate.net/profile/Robert_Costanza/publication/262489570_Changes_in_the_global_value_of_ecosystem_services/links/53d1961a0cf220632f3c1922.pdf

Cruz, N., Rodrigues, S.M., Coelho, C., Carvalho, L., Duarte, A.C., Pereira, E. and Römkens, P.F.A.M. (2014). 'Urban agriculture in Portugal: Availability of potentially toxic elements for plant uptake'. *Applied Geochemistry* 44, 27-37. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeochem.2013.07.003 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883292713001753

Cury, P., Shannon, L. and Shin, Y.-J. (2003). 'The functioning of marine ecosystems: a fisheries perspective. Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem'. In *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*. Sinclair, M. and Valdimarsson, G. (eds.). CAB International, Wallingford, 103–123 http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20103194519

Cury, P.M., Shannon, L.J., Roux, J.-P., Daskalov, G.M., Jarre, A., Moloney, C.L. and Pauly, D. (2005). 'Trophodynamic indicators for an ecosystem approach to fisheries'. *ICES Journal of Marine Science* 62(3), 430–442. http://icesjms.oxfordjournals.org/content/62/3/430.full

Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M.J., Esnaola, M., Forns, J., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., De Castro Pascual, M., Su, J. *et al.* (2015). 'Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(26), 7937-7942. doi: 10.1073/pnas.1503402112 http://www.pnas.org/content/112/26/7937.abstract

Dadvand, P., Sunyer, J., Basagaña, X., Ballester, F., Lertxundi, A., Fernandez-Somoano, A., Estarlich, M., García-Esteban, R., Mendez, M.A. and Nieuwenhuijsen, M.J. (2012). 'Surrounding greenness and pregnancy outcomes in four Spanish birth cohorts'. *Environmental Health Perspectives* 120(10), 1481 http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Greenness%20and%20Pregnancy%20Outcomes.pdf

Daily, G.C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Mooney, H.A., Pejchar, L., Ricketts, T.H., Salzman, J. and Shallenberger, R. (2009). 'Ecosystem services in decision making: time to deliver'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(1), 21-28. doi: 10.1890/080025 http://api.ning.com/files/yrXv1Bz49m3x2ek1d-jiE8AJGsG2YAj3lCsKlT*JX9jUc52iyXpLPYKTrphMPhLXYZXOcu7horNZF8LY2ljotV-Edi3JlN6C/Dailyetal.2009ecosystemservicesindecisionmakingtimetodeliver.pdf

DAISIE (2012). *Handbook of alien species in Europe.* Drake, J.A. (ed.). Springer Netherlands http://www.europe-aliens.org/europeSummary.do

Dämmgen, U., Matschullat, J., Zimmermann, F., Strogies, M., Grünhage, L., Scheler, B. and Conrad, J. (2013). 'Emission reduction effects on bulk and wet-only deposition in Germany – evidence from long-term measurements. Part 3. Sulphur and nitrogen compounds'. *Gefahrstoffe – Reinh. Luft* 73(7/8), 10 https://www.researchgate.net/profile/Ludger_Gruenhage/publication/278405473_Emission_reduction_effects_on_bulk_and_wet-only_deposition_in_Germany_-_Evidence_from_long-term_observations_Part_3_Sulphur_and_nitrogen_compounds/links/55cae8de08aeca747d69f6d0.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication_detail

Damstra, T. (2002). 'Potential effects of certain persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on the health of children'. *Journal of Toxicology - Clinical Toxicology* 40(4), 457-465. doi: 10.1081/CLT-120006748 https://www.researchgate.net/publication/11172259_Potential_Effects_of_Certain_Persistent_Organic_Pollutants_and_Endocrine_Disrupting_Chemicals_on_the_Health_of_Children

Dao, H., Peduzzi, P., Chatenoux, B., De Bono, A., Schwarzer, S. and Friot, D. (2015). *Environmental Limits and Swiss Footprints Based on Planetary Boundaries: A study commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment.* United Nations Environment Programme Nairobi http://www.grid.unep.ch/products/3_Reports/Planetary_boundaries_final_report.pdf

Darnerud, P.O., Lignell, S., Glynn, A., Aune, M., Tornkvist, A. and Stridsberg, M. (2010). 'POP levels in breast milk and maternal serum and thyroid hormone levels in mother-child pairs from Uppsala, Sweden'. *Environment international* 36(2), 180-7. doi: 10.1016/j.envint.2009.11.001 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19954849

Daskalov, G.M. (2002). 'Overfishing drives a trophic cascade in the Black Sea'. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES* 225, 53–63 http://www.everythingconnects.org/uploads/7/0/3/5/7035190/m225p053.pdf

Daskalov, G.M., Grishin, A., Rodionov, S. and Mihneva, V. (2007). 'Trophic cascades triggered by overfishing reveal possible mechanisms of ecosystem regime shifts'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(25), 10518-10523. doi: 10.1073.pnas.0701100104 http://www.pnas.org/content/104/25/10518.full

De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L. *et al.* (2012). 'Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units'. *Ecosystem Services, 12, 1-15.* 1,, 50–6. doi: 10.1016/j.ecoser.2012.07.005 http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/Global%20estimates%20of%20the%20value%20of%20ecosystems%20and%20their%20services%20in%20monetary%20units%20(Groot,%202012).pdf

De Vos, B., Cools, N., Ilvesniemi, H., Vesterdal, L., Vanguelova, E. and Carnicelli, S. (2015). 'Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey'. *Geoderma* 251, 33-46. doi: 10.1016/j.geoderma.2015.03.008 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706115000798/pdfft?md5=89f25dde58cada6289afba366de305fb&pid=1-s2.0-S0016706115000798-main.pdf

DEFRA (2011). *The Natural choice: Securing the value of nature.* Presented to Parliament by the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs by Command of Her Majesty. United Kingdom Department for Environment, Food & Rural Affairs https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228842/8082.pdf

Deinet, S., Ieronymidou, C., McRae, L., Burfield, I.J., Foppen, R.P., Collen, B. and Böhm, M. (2013). *Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species.* ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council, London http://static.zsl.org/files/wildlife-comeback-in-europe-the-recovery-of-selected-mammal-and-bird-species-2576.pdf

Department of Architecture and Urban Planning of the City of Astana (2016). *The Concept of greening in the city of Astana*. Department of Architecture and Urban Planning of the City of Astana, http://www.saulet.astana.kz/ (Accessed: 23 October 2015)

Diaz, R.J., Selman, M. and Chique-Canache, C. (2010). *Global Eutrophic and Hypoxic Coastal Systems: Eutrophication and Hypoxia – Nutrient Pollution in Coastal Waters.* World Resources Institute, Washington, DC http://pdf.wri.org/eutrophication_and_hypoxia_in_coastal_areas.pdf

Didham, R.K. (2010). 'Ecological consequences of habitat fragmentation'. In *Encyclopedia of Life Sciences*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester http://www.els.net

Dieter, M., Englert, H. and Weimar, H. (2012). 'Wood from illegal harvesting in EU markets: estimations and open issues'. *Landbauforsch Appl Agric Forestry Res* 62(4), 247-254 http://www.nyenrode.nl/FacultyResearch/Entrepreneurship-Stewardship/CS/International%20Sustainable%20Business/conferences/EU%20Timber%20Regulation/Documents/Wood%20from%20Illegal%20Harvesting%20in%20EU%20Markets%202013.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1

Dlugokencky, E.J., Bruhwiler, L., White, J.W.C., Emmons, L.K., Novelli, P.C., Montzka, S.A., Masarie, K.A., Lang, P.M., Crotwell, A.M., Miller, J.B. *et al.* (2009). 'Observational constraints on recent increases in the atmospheric CH4 burden'. *Geophysical Research Letters* 36(18), n/a-n/a. doi: 10.1029/2009GL039780 http://dx.doi.org/10.1029/2009GL039780

Dlugokencky, E.J., Houweling, S., Bruhwiler, L., Masarie, K.A., Lang, P.M., Miller, J.B. and Tans, P.P. (2003). *Atmospheric methane concentration: No longer rising*. CO2 Science http://www.co2science.org/articles/V6/N43/C1.php2016)

Dodson, R.E., Nishioka, M., Standley, L.J., Perovich, L.J., Brody, J.G. and Rudel, R.A. (2012). 'Endocrine disruptors and asthma-associated chemicals in consumer products'. *Environmental Health Perspectives* 120(7), 935 https://www.researchgate.net/profile/Anna_Sobek2/publication/259386103_Temporal_Trends_of_PCDDFs_in_Baltic_Sea_Sediment_Cores_Covering_the_20th_Century/links/55cb451708aea2d9bdcd564f.pdf

Dominati, E., Patterson, M. and Mackay, A. (2010). 'A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils'. *Ecological Economics* 69(9), 1858-1868 http://esanalysis.colmex.mx/Sorted%20Papers/2010/2010%20NZL%20-3F%20Phys.pdf

Domingo, J.L., Bocio, A., Falcó, G. and Llobet, J.M. (2007). 'Benefits and risks of fish consumption: Part I. A quantitative analysis of the intake of omega-3 fatty acids and chemical contaminants'. *Toxicology* 230(2-3), 219-226. doi: 10.1016/j.tox.2006.11.054 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X06006986

Donald, P., Sanderson, F., Burfield, I., Bierman, S., Gregory, R. and Waliczky, Z. (2007). 'International conservation policy delivers Benefits for birds in Europe'. *Science* 317(5839), 810-813. doi: 10.1126/science.1146002 http://www.sciencemag.org/content/317/5839/810.full

Dora, C., Haines, A., Balbus, J., Fletcher, E., Adair-Rohani, H., Alabaster, G., Hossain, R., De Onis, M., Branca, F. and Neira, M. (2015). 'Indicators linking health and sustainability in the post-2015 development agenda'. *The Lancet* 385(9965), 380-391. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60605-X http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(14)60605-X.pdf

Dumanski, J. (2015). 'Evolving concepts and opportunities in soil conservation'. *International Soil and Water Conservation Research* 3(1), 1-14. doi: 10.1016/j.iswcr.2015.04.002 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633915000088/pdfft?md5=e42134f46fc9caad0b21d5a47f73ccd7&pid=1-s2.0-S2095633915000088-main.pdf

EASAC (2015). *Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids* German National Academy of Sciences Leopoldina, Germany http://www.interacademies.net/File.aspx?id=27071

EASAC (2015). *New breeding techniques.* European Academies' Science Advisory Council, Brussels http://www.interacademies.net/File.aspx?id=28130

ECDC (2012). *The climatic suitability for Dengue transmission in continental Europe. European Centre for Disease Prevention and Control.* European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/TER-Climatic-suitability-dengue.pdf

ECNC (2012). *Draft Action Plan on the future strategic development of the Pan-European Ecological Network (PEEN) for the period 2012-2020.* Group of Experts on Protected Areas and Ecological Networks. Strasbourg, 27 June 2012 Council of Europe https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=2169889&SecMode=1&DocId=1916842&Usage=2

Ecofys (2014). *Assessing the EU 2030 Climate and Energy targets: A Briefing Paper.* De Vos, R., van Breevoort, P., Höhne, N., Winkel, T. and Sachweh, C. (eds.) http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-2014-assessing-the-eu-2030-targets.pdf

ECRAN (2015). *Bosnia and Herzegovina* http://www.ecranetwork.org/Beneficiary/Bosnia-and-Herzegovina (Accessed: 12 August 2015)

Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Willis, T.J., Kininmonth, S., Baker, S.C., Banks, S., Barrett, N.S., Becerro, M.A., Bernard, A.T.F., Berkhout, J. *et al.* (2014). 'Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features'. *Nature* 506(7487), 216-220. doi: 10.1038/nature13022 http://www.nature.com/nature/journal/v506/n7487/abs/nature13022.html#supplementary-information

EEA (2005). *The European environment: state and outlook 2005.* European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/state_of_environment_report_2005_1/SOER2005_all.pdf

EEA (2008a). *Mapping sensitivity to desertification (dismed). Working paper on methodology. Version 2.* European Environment Agency (EEA), Copenhagen, Denmark http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/indices-of-climate-soil-and-vegetation-quality-1/mapping-sensitivity-to-desertification-dismed-2008/mapping-sensitivity-to-desertification-dismed-2008/download

EEA (2008b). *European forests-ecosystem conditions and sustainable use.* European Environment Agency (EEA) Copenhagen

EEA (2009a). *Sensitivity to desertification index map.* http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/indices-of-climate-soil-and-vegetation-quality-1/mapping-sensitivity-to-desertification-dismed-2008/mapping-sensitivity-to-desertification-dismed-2008/download

EEA (2009b). *Progress towards the European 2010 biodiversity target.* Schutyser, F., Condé, S. and Hoogeveen, Y. (eds.). Office for Official Publications of the European Communities http://www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target/download

EEA (2010e). *Impact of selected policy measures on Europe's air quality.* European Environment Agency (EEA), Luxembourg: Publications Office of the European Union http://www.eea.europa.eu/publications/impact-of-selected-policy-measures/at_download/file

EEA (2011). *Agriculture.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/agriculture

EEA (2012a). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe.* European Environment Agency Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012

EEA (2012f). *The impacts of endocrine disruptors on wildlife, people and their environments.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.pnrpe.fr/IMG/pdf/Tech_02_2012_1_-2.pdf

EEA (2013c). *The European grassland butterfly indicator: 1990–2011.* Van Swaay, C., Van Strien, A., Harpke, A., Fontaine, B., Stefanescu, C., Roy, D., Maes, D., Kühn, E., Õunap, E., Regan, E. *et al.* (eds.). European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/the-european-grassland-butterfly-indicator-19902011/at_download/file

EEA (2013f). *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation.* http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/at_download/file

EEA (2013g). *Environmental indicator report 2013: natural resources and human well-being in a green economy.* Hoogeveen, Y., Asquith, M., Jarosinska, D. and Henrichs, T. (eds.) http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2013/at_download/file

EEA (2013h). *Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European Countries.* European Environment Agency, Copenhagen, Denmark. Fischer, C., Gentil, E., Ryberg, M. and Reichel, A. (eds.). European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/at_download/file

EEA (2013i). *Waste electrical and electronic equipment (WST 003).* European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-electrical-and-electronic-equipment/download.pdf

EEA (2014). *Noise in Europe 2014.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014

EEA (2014c). *Air quality in Europe - 2014 Report.* EEA Report. European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014/at_download/file

EEA (2014g). *Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL): Obtaining tide gauge data.* http://www.psmsl.org/data/obtaining/ (Accessed: 1 April 2014)

EEA (2014h). *Spatial analysis of green infrastructure in Europe.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/spatial-analysis-of-green-infrastructure/at_download/file

EEA (2015b). *Living in a changing climate. EEA Signals 2015.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2015

EEA (2015c). *The European environment - State and outlook 2015: Synthesis report.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/at_download/file

EEA (2015d). *Trends and projections in Europe 2015 — Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.* European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2015

EEA (2015g). *European ecosystem assessment: concept, data, and implementation.* European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/european-ecosystem-assessment/at_download/file

EEA (2015h). *State of nature in the EU - Results from reporting under the nature directives 2007–2012.* European Environment Agency (EEA), Copenhagen http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/state_of_nature_en.pdf

EEA (2015i). *EU 2010 biodiversity baseline — adapted to the MAES typology.* European Environment Agency (EEA) http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline-revision/at_download/file

EEA (2015j). *Waste prevention in Europe - the status in 2014.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/waste-prevention-in-europe-2015

EEA (2015k). *State of Europe's seas.* European Environment Agency (EEA), Denmark http://www.actu-environnement.com/media/pdf/state-of-seas.pdf

EEA (2015o). *Marine protected areas in Europe's seas — An overview and perspectives for the future.* European Environment Agency

EEA (2016). *Circular economy in Europe - developing the knowledge base.* European Environment Agency, Copenhagen http://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe

EEA and UNEP, MAP (2014). *Horizon 2020 Mediterranean report: toward shared environmental information systems.* European Environment Agency; UNEP Mediterranean Action Plan, Publications Office of the European Union http://www.eea.europa.eu/publications/horizon-2020-mediterranean-report/at_download/file

Eeftens, M., Hoek, G., Gruzieva, O., Molter, A., Agius, R., Beelen, R., Brunekreef, B., Custovic, A., Cyrys, J., Fuertes, E. *et al.* (2014). 'Elemental composition of particulate matter and the association with lung function'. *Epidemiology* 25(5), 648-657. doi: 10.1097/ede.0000000000000136 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25061921

Ellen MacArthur Foundation, SUN and McKinsey Center for Business and Environment (2015). *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe.* https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/growth_within_report_circular_economy_in_europe.pdf

Elmendorf, S.C., Henry, G.H.R., Hollister, R.D., Bjork, R.G., Bjorkman, A.D., Callaghan, T.V., Collier, L.S., Cooper, E.J., Cornelissen, J.H.C., Day, T.A. *et al.* (2012a). 'Global assessment of experimental climate warming on tundra vegetation: heterogeneity over space and time'. *Ecology letters* 15, 164-175. doi: 10.1111/j.1461-0248.2011.01716.x http://www.geobotany.org/library/pubs/ElmendorfSC2011_ecolletters_164-175.pdf

Elmendorf, S.C., Henry, G.R., Hollister, R.D., Bjork, R.G., Boulanger-Lapointe, N., Cooper, E.J., Cornelissen, J.H.C., Day, T.A., Dorrepaal, E., Elumeeva, T.G. *et al.* (2012b). 'Plot-scale evidence of tundra vegetation change and links to recent summer warming'. *Nature climate change* 2, 453-457. doi: 10.1038/nclimate1465 http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n6/full/nclimate1465.html

EMEP (2013). *Status Report 2/2013 - Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment.* European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) http://www.msceast.org/reports/2_2014.pdf

EMEP (2014). *Status Report 3/2014 - persistent organic pollutants in the Environment.* European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) http://www.msceast.org/reports/3_2014.pdf

Escher, B.I. and Hermens, J.L.M. (2002). 'Modes of action in ecotoxicology: their role in body burdens, species sensitivity, QSARs, and mixture effects'. *Environment Science and Technology* 36(20), 4201-4217. doi: 10.1021/es015848h http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12387389

Escobedo, F.J., Kroeger, T. and Wagner, J.E. (2011). 'Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices'. *Environmental Pollution* 159(8-9), 2078-2087. doi: 10.1016/j.envpol.2011.01.010 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749111000327

ETC/SCP and ETC/WMGE (2014). *Reflections and lessons learnt from EEA's work on innovative business models for sustainable lifestyles.* Working Paper. van Beers, D., Grossi, F., Brüggemann, N., CRI, N.K., CRI, D.W., Mont, O., Voytenko, Y., UBA, C.L., Robey, M. and Jones, M. (eds.). European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy, Boeretang http://www.scp-centre.org/fileadmin/content/files/6_Resources/1_Publications_pdfs/91_ETC_Innovative-BusinessModelsforSustainableLifestyles.pdf

EUMOFA (2014). *The EU fish market.* European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products https://www.eumofa.eu/documents/20178/66003/EN_The+EU+fish+market_Ed+2015.pdf/4cbd01f2-cd49-4bd1-adae-8dbb773d8519

European Commission (2006a). *Thematic Strategy for Soil Protection.* European Commission (EC) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=EN

European Commission (2006b). *Communication from the commission to the council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - thematic strategy for soil protection [SEC(2006)620] [SEC(2006)1165] /* COM/2006/0231 final */.* European Commission (EC), Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=EN

European Commission (2007a). *Environment fact sheet: soil protection - a new policy for the EU.* European Commission http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/factsheet_2007_en.pdf

European Commission (2007b). *Situation and prospects for EU agriculture and rural areas.* European Commission, Luxembourg, Brussels

European Commission (2008b). *Commission staff working document - Accompanying document to the proposal for a recast of the energy performance of buildings directive (2002/91/EC) - Summary of the impact assessment {COM(2008) 780 final}.* European Commission, Brussels, Belgium http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52008SC2865

European Commission (2008c). *Commission staff working document - Accompanying document to the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the geological storage of carbon dioxide - Summary impact assessment {COM(2008) 18 final}* European Commission, Brussels, Belgium http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52008SC0055

European Commission (2011c). *Commission staff working paper. Impact assessment. Accompanying the document Directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and amending and subsequently repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC {COM(2011) 370 final}* European Commission, Brussels, Belgium https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/sec_2011_0779_impact_assessment.pdf

European Commission (2011d). *A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy.* European Commission (EC) http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_en.pdf

European Commission (2012c). *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The implementation of the Soil Thematic Strategy and ongoing activities.* COM(2012) 46 final. European Commission, Brussels http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0046&from=EN

European Commission (2012e). *Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf and wolverine - in Europe - part 1.* European Commission (EC) http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/task_1_part1_statusoflcineurope.pdf

European Commission (2013e). *Flash Eurobarometer 379. Attitudes towards Biodiversity.* European Commission, Brussels http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_379_en.pdf

European Commission (2013g). 'Commission recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations Text with EEA relevance'. *Official Journal of the European Union 56 L 124*, 2013/179/EU: . European Commission http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H0179&from=EN

European Commission (2014b). *Communication from the Commission to the European Parliament and the Council — Concerning a consultation on Fishing Opportunities for 2015 under the Common Fisheries Policy (COM(2014) 388.* European Commission http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/fishing-opportunities-2016/doc/com_2015_239_en.pdf

European Commission (2014c). *Land and soil protection.* http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/LIFE%20and%20Soil%20protection.pdf

European Commission (2015a). *Report from the European Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Renewable energy progress report.* European Commission, Brussels, Belgium http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:4f8722ce-1347-11e5-8817-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

European Commission (2015d). 'Climate Action: Revised emissions trading system will help EU deliver on climate goals'. http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015071501_en.htm

European Commission (2015e). *From Niche to Norm – Suggestions by the group of experts on a 'Systemic approach to eco-innovation to achieve a low-carbon, circular economy'.* European Commission, Brussels https://ec.europa.eu/research/environment/pdf//from_niche_to_norm_sei.pdf

European Commission 2015 (2015f). Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive). European Commission, Brussels 30 November http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/

European Commission (2016a). *Circular Economy Strategy*. European Commission http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm (Accessed: 25 February 2016 2016)

European Commission (n.d.). *Climate Action: Effort sharing decision* http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/index_en.htm (Accessed: 2 May 2016)

European Council (1991). 91/441/EEC of 26 June 1991 amending Directive 70/220 *EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles (OJ L 242, 30.8. 1991, p. 1)*. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=URISERV:l21047&from=EN

European Council (2014). *European Council conclusions on 2030 climate and energy framework.* European Council http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145356.pdf

European Parliament and Council of the European Union 197 (2001). 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 (OJ L 197, 21.7. 2001, pp. 30–37) *Official Journal of the European Communities*. 0030-0037 21/07 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=en

European Parliament and Council of the European Union (2014). *Position of the European Parliament adopted at first reading on 12 March 2014 with a view to the adoption of Directive 2014.* European Parliament http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TC+P7-TC1-COD-2012-0297+0+DOC+PDF+V0//EN

European Parliament and European Council (2001b). Directive 2001/80/EC on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. 23 October 2001. Official Journal of the European Communities, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0080&from=EN

European Parliament and European Council (2008b). Directive 2008/1/EC concerning integrated pollution prevention and control. 15 January 2008. Official Journal of the European Communities, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0001&from=EN

European Union (2015). *REACH: introduction* http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm (Accessed: 06 August 2015)

Eurostat (2012b). *Statistics Explained, Agri-environmental indicator – nitrate pollution of water. Available online* http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_nitrate_pollution_of_water

Eurostat (2015a). *General statistical databases of the European Union* http://ec.europa.eu/eurostat/ (Accessed: 29 July 2015 2015)

Eurostat (2015c). *Agri-environmental indicator: Soil erosion*

Eurostat (2015d). *Waste statistics - electrical and electronic equipment* http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment

Eurostat (2010). *Soil erosion by water (tonnes per ha per year), 2010, EU-28, 100 m cell size.* . Economic Commission http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Soil_erosion_by_water_(tonnes_per_ha_per_year),_2010,_EU-28,_100_m_cell_size.png

EWWR (2014). *Report on the implementation of the Prevention Thematic Days 2014.* European Week for Waste Reduction (EWWR) http://www.ewwr.eu/docs/PTD/Report_PTDs_2014.pdf

Eze, I.C., Schaffner, E., Fischer, E., Schikowski, T., Adam, M., Imboden, M., Tsai, M., Carballo, D., von Eckard-Stein, A., Künzli, N. *et al.* (2014). 'Long-term air pollution exposure and diabetes in a population-based Swiss cohort'. *Environment international* 70, 95-105. doi: 10.1016/j.envint.2014.05.014 http://ac.els-cdn.com/S0160412014001573/1-s2.0-S0160412014001573-main.pdf?_tid=2e9e33c2-6b63-11e5-a966-00000aab0f01&acdnat=1444051123_6b315c3420050e937eddba8ddaa0c64a

Fahrig, L. (2003). 'Effects of habitat fragmentation on biodiversity'. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 487-515

Falandysz, J., Taniyasu, S., Gulkowska, A., Yamashita, N. and Schulte-Oehlmann, U. (2006). 'Is fish a major source of fluorinated surfactants and repellents in humans living on the Baltic Coast?'. *Environmental science & technology* 40(3), 748-751 http://www.bio.uni-frankfurt.de/55037225/Falandysc-et-al-2006---EST.pdf

Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. and Mattei, F. (2013). *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health.* Routledge, London http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/Diversifying_food_and_diets_1688_02.pdf

FAO (2010a). *The Second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Second_Report_SOWPGR-2.pdf

FAO (2010b). *The state of world fisheries and aquaculture.* Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e.pdf

FAO (2011b). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW): Managing systems at risk.* Food and Agriculture Organization of the United Nations and Earthscan, Rome and London http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf

FAO (2013). *Annotated bibliography on ecological intensification, deliverable 7.2. Linking farmland biodiversity to ecosystem services for effective eco-functional intensification.* Food and agriculture organization http://www.academia.edu/9953553/Annotated_Bibliography_on_Ecological_Intensification

FAO (2013a). *Status and trends of animal genetic resources.* Food and Agricultre Organization of the United Nations (FAO) Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome http://www.fao.org/docrep/meeting/027/mg046e.pdf (Accessed: 29 July 2015)

FAO (2013b). *Food wastage footprint – Impacts on natural resources.* Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Factsheet_FOOD-WASTAGE.pdf (Accessed: 29 July 2015)

FAO (2013c). *Toolkit: reducing the food wastage footprint.* Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome http://www.fao.org/docrep/018/i3342e/i3342e.pdf (Accessed: 29 July 2015)

FAO (2013e). *Food and Agriculture Organization Statistics* http://www.fao.faostat.org (Accessed: September 2015)

FAO (2014b). *Food wastage footprint – Full-cost accounting.* Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) http://www.fao.org/3/a-i3991e.pdf (Accessed: 29 July 2015)

FAO (2014c). *The state of world fisheries and aquaculture.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf

FAO and ITPS (2015). *Status of the world's soil resources (SWSR): Main report.* Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf

Ferreira, J.G., Andersen, J.H., Borja, A., Bricker, S.B., Camp, J., Cardoso da Silva, M., Garcés, E., Heiskanen, A.S., Humborg, C., Ignatiades, L. *et al.* (2010). *Marine strategy framework directive - Task group 5 report: Eutrophication.*, EU http://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/5-Task-Group-5.pdf

Fey, S.B., Siepielski, A.M., Nusslé, S., Cervantes-Yoshida, K., Hwan, J.L., Huber, E.R., Fey, M.J., Catenazzi, A. and Carlson, S.M. (2015). 'Recent shifts in the occurrence, cause, and magnitude of animal mass mortality events'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(4), 1083-1088. doi: 10.1073/pnas.1414894112 http://www.pnas.org/content/112/4/1083.abstract

Ficetola, G.F., Bonardi, A., Sindaco, R. and Padoa-Schioppa, E. (2013). 'Estimating patterns of reptile biodiversity in remote regions'. *Journal of Biography* 40(6), 1202-1211. doi: 10.1111/jbi.12060 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbi.12060/pdf

Fischer-Kowalski, M. and Haberl, H. (2007). *Socioecological transitions and global change: Trajectories of social metabolism and land use.* van den Bergh, J. (ed.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, https://www.uni-klu.ac.at/socec/downloads/NewBook.pdf

Fock, H. (2011). 'Natura 2000 and the European common fisheries policy'. *Marine Policy* 35(2), 181-188. doi: 10.1016/j.marpol.2010.09.003 http://climategate.nl/wp-content/uploads/2011/11/Fock_N2000andCFP.pdf

Forster, D., Okamura, S., Wilkins, G., Morris, M., Kuikman, P. and Lesschen, J. (2012). *Next phase of the European climate change programme: Analysis of member states actions to implement the effort sharing decision and options for further community-wide measures.* AEA Technology plc http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/docs/esd_final_report_en.pdf

Fowler, D., Steadman, C.E., Stevenson, D., Coyle, M., Rees, R.M., Skiba, U.M., Sutton, M.A., Cape, J.N., Dore, A.J., Vieno *et al.* (2015). 'Effects of global change during the 21st century on the nitrogen cycle'. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.* 15, 1747-1868. doi: 10.5194/acp-15-8217-2015 http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/15/1747/2015/acpd-15-1747-2015.pdf

Freyhof, J. and Brooks, E. (2011). *European red list of freshwater fishes.* International Union for the Conservation of Nature (IUCN) http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_freshwater_fishes.pdf

Funk, R. and Reuter, H.I. (2006). 'Wind erosion'. In *Soil Erosion in Europe*. Boardman, J. and Poesen, J. (eds.). John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, chapter 41 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470859202.ch41/pdf

Galgani, F. (2015). *Marine Litter in the Mediterranean Sea (Review).* United Nations Environment Programme, Nairobi http://archimer.ifremer.fr/doc/00155/26586/24792.pdf

Gall, S. and Thompson, R. (2015). 'The impact of debris on marine life'. *Marine pollution bulletin* 92(1), 170-179

Gantioler, S., Rayment, M., Bassi, S., Kettunen, M., McConville, A., Landgrebe, R., Gerdes, H. and ten Brink, P. (2010). 'Costs and socio-economic benefits associated with the Natura 2000 network'. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/natura2000_costs_benefits.pdf

Garcia, R.A., Cabeza, M., Rahbek, C. and Araújo, M.B. (2014). 'Multiple dimensions of climate change and their implications for biodiversity'. *Science* 344(6183), 1247579 http://macroecointern.dk/pdf-reprints/Garcia_SC_2014.pdf

Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A. and Nieuwenhuijsen, M.J. (2016). 'Residential green spaces and mortality: A systematic review'. *Environment international* 86, 60–67. doi: 10.1016/j.envint.2015.10.013 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015300799

Gaston, K., Jackson, S., Nagy, A., Cantu-Salazar, L. and Johnson, M. (2008). 'Protected areas in Europe'. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134, 97-119 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1196/annals.1439.006/pdf

Gattuso, J., Brewer, P.G., Hoegh-Guldberg, O., Kleypas, J.A., Pörtner, H. and Schmidt, D.N. (2014). 'Cross-chapter box on ocean acidification'. *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*, 129-131 http://epic.awi.de/37512/1/CC_OceanAcidification.pdf

Gattuso, J.-P.e.a. (2015). 'Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO2 emissions scenarios'. *Science* Vol. 349(6243) http://science.sciencemag.org/content/349/6243/aac4722.full

Geeraerts, K., Illes, A. and Schweizer, J.-P. (2015). 'Illegal shipment of e-waste from the EU. A case study on illegal e-waste export from the EU to China'. http://efface.eu/sites/default/files/EFFACE_Illegal%20shipment%20of%20e%20waste%20from%20the%20EU.pdf (Accessed: 14 August 2015)

Gehring, U., Gruzieva, O., Agius, R.M., Beelen, R., Custovic, A., Cyrys, J., Eeftens, M., Flexeder, C., Fuertes, E. and Heinrich, J. (2013). 'Air pollution exposure and lung function in children: the ESCAPE project'. *Environmental Health Perspectives* 121(11-12), 1357-1364. doi: 10.1289/ehp.1306770 http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/121/11-12/ehp.1306770.pdf

Geijzendorffer, I., Regan, E., Pereira, H., Brotons, L., Brummit, N., Haase, P., Martin, C., Mihoub, J.-B., Secades, C., Schmeller, D. *et al.* (2015). 'Bridging the gap between biodiversity data and policy reporting needs: An Essential Biodiversity Variables perspective'. *Journal of Applied Ecology* http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.12417/pdf

Genovesi, P., Carnevali, L. and Scalera, R. (2015). *The impact of invasive alien species on native threatened species in Europe.* Technical report for the European Commission. European Commission, Rome http://www.isprambiente.gov.it/files/notizie-ispra/notizie-2015/the-impact-of-invasive-alien-species-on-native-threatened-species-in-europe/the-impact-of-invasive-alien-species-on-native-threatened-species-in-europe

German Federal Government (2015). *G7 presidency 2015: final report.* Federal Government, Berlin https://www.g7germany.de/Content/EN/_Anlagen/G7/2016-01-20-g7-abschluss-eng_en.pdf?__blob=publicationFile&v=4

GHS Legislation (2014). *GHS implementation in the Middle East and Africa.* http://www.ghslegislation.com/tag/ghs-implementation-status/

Gignac, R. and Matthews, H.D. (2015). 'Allocating a 2° C cumulative carbon budget to countries'. *Environmental Research Letters* 10(7), 075004 http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/cumulative%20carbon%20budget.pdf; http://iopscience.iop.org/1748-9326/10/7/075004/video/abstract

Gluckman, P., Hanson, M. and Low, F.M. ([Forthcoming]). 'Evolutionary medicine, development, and epigenetics: influences on public health'. In *Oxford textbook of nature and public health: The role of nature in improving the health of a population*. van den Bosch, M. and Bird, W. (eds.). Oxford University Press, Oxford UK

Gluckman, P.D. and Hanson, M.A. (2006). *Developmental Origins of Health and Disease.* Cambridge University Press, Cambridge http://ebooks.cambridge.org/ebook.jsf?bid=CBO9780511544699

Gluckman, P.D., Low, F.M., Buklijas, T., Hanson, M.A. and Beedle, A.S. (2011). 'How evolutionary principles improve the understanding of human health and disease'. 4(2), 249-263. doi: 10.1111/j.1752-4571.2010.00164.x

Golosov, V., Gennadiev, A., Olson, K., Markelov, M., Zhidkin, A., Chendev, Y.G. and Kovach, R. (2011). 'Spatial and temporal features of soil erosion in the forest-steppe zone of the East-European Plain'. *Eurasian Soil Science* 44(7), 794-801 https://www.researchgate.net/profile/Yu_Chendev/publication/225638471_Spatial_and_temporal_features_of_soil_erosion_in_the_forest-steppe_zone_of_the_East-European_Plain/links/0046352d1236f9eae6000000.pdf

Gove, B., Langston, R.H.W., McCluskie, A., Pullan, J.D. and Scrase, I. (2013). *Convention on the conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern Convention Bureau Meeting. Wind Farms and Birds: An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. pp. 88, , .* Bird Life International, Strasbourg https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680078aff

Grandjean, P. and Landrigan, P.J. (2014). 'Neurobehavioural effects of developmental toxicity'. *The Lancet Neurology* 13(3), 330-338. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3 http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(13)70278-3/abstract

Graziano, R., Gilberto, P. and Alessandro, F. (2009). 'A rapid and cost-effective tool for managing habitats of the European Natura 2000 network: a case study in the Italian Alps'. *Biodiversity and Conservation* 18(5), 1375-1388 http://link.springer.com/article/10.1007/s10531-008-9459-4/fulltext.html

Green, D.S., Boots, B., Blockley, D.J., Rocha, C. and Thompson, R. (2015). 'Impacts of discarded plastic bags on marine assemblages and ecosystem functioning'. *Environmental science & technology* 49(9), 5380-5389

Grimvall, A., Stalnacke, P. and Tonderski, A. (2000). 'Time scales of nutrient losses from land to sea — a European perspective'. *Ecological Engineering* 14(4), 363-371 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857499000610

Grizzetti, B., Bouraoui, F. and Aloe, A. (2012). 'Changes of nitrogen and phosphorus loads to European seas'. *Global Change Biology* 18(2), 769-782. doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02576.x https://www.researchgate.net/publication/235938609_Changes_of_nitrogen_and_phosphorus_loads_to_European_seas

Gromkova, N. (2012). *Air Quality Governance in ENPI East Countries - General System Gap Analysis.* European Union http://airgovernance.eu/admin/editor/uploads/files/Final%20Report%20-%20%20GAP%202012%20update%20EN.pdf

Guerreiro, C.B.B., Foltescu, V. and de Leeuw, F. (2014). 'Air quality status and trends in Europe'. *Atmospheric Environment* 98, 376-384. doi: 10.1016/j.atmosenv.2014.09.017 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231014007109

Haddad, N.M., Brudvig, L.A., Clobert, J., Davies, K.F., Gonzalez, A., Holt, R.D., Lovejoy, T.E., Sexton, J.O., Austin, M.P. and Collins, C.D. (2015). 'Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems'. *Science Advances* 1(2), e1500052 http://advances.sciencemag.org/content/1/2/e1500052.full.pdf

Hall, C.M. and Saarinen, J. (2010). ' Tourism and change in the polar regions: introduction – definitions, locations, places, and dimensions'. In *Tourism and Change in Polar Regions: Climate, Environments and Experiences*. Hall, C.M. and Saarinen, J. (eds.). Routledge, London, 1-41 https://books.google.co.ke/books?id=kxXHBQAAQBAJ&pg=PT54&lpg=PT54&dq=Tourism+and+environmental+change+in+polar+regions:+impacts,+climate+change+and+biological+invasion&source=bl&ots=nzEibf2jmx&sig=ebasbHyZ-R4U3ecx6LPhmQK4_Hk&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Tourism%20and%20environmental%20change%20in%20polar%20regions%3A%20impacts%2C%20climate%20change%20and%20biological%20invasion&f=false

Hamaoui-Laguel, L., Vautard, R., Liu, L., Solmon, F., Viovy, N., Khvorostyanov, D., Essl, F., Chuine, I., Colette, A., Semenov, M.A. *et al.* (2015). 'Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe'. *Nature climate change* 5(8), 766–771. doi: 10.1038/nclimate2652 http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n8/full/nclimate2652.html

Hannah, L. (2011). 'Climate change, connectivity, and conservation success'. *Conservation Biology* 25(6), 1139-1142 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2011.01788.x/epdf

Hänninen, O., Knol, A.B., Jantunen, M., Lim, T.-A., Conrad, A., Rappolder, M., Carrer, P., Fanetti, A.-C., Kim, R., Buekers, J. *et al.* (2014). 'Environmental burden of disease in Europe: Assessing nine risk Factors in sx countries'. *Environmental Health Perspectives,* 122(5), 439-446. doi: http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1206154. http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/122/5/ehp.1206154.pdf

Hanson, M., Gluckman, P., Nutbeam, D. and Hearn, J. (2011). 'Priority actions for the non-communicable disease crisis'. *The Lancet* 378(9791), 566-567. http://www.sciencedirect.com/science/journal/01406736/378/9791

Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S. and Frumkin, H. (2014). 'Nature and Health'. *Annual Review of Public Health* 35(1), 207-228. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182443 http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443

Hastik, R., Basso, S., Geitner, C., Haida, C., Poljanec, A., Portaccio, A., Vrščaj, B. and Walzer, C. (2015). 'Renewable energies and ecosystem service impacts'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 48, 608-623 https://www.researchgate.net/profile/Chris_Walzer/publication/275671452_Renewable_energies_and_ecosystem_service_impacts/links/55642d8208ae9963a11f039d.pdf

Hastings, J., Thomas, S., Burgener, V., Gjerde, K., Laffoley, D., Salm, R., McCook, L., Soede, L.P., Eichbaum, W.M., Bottema, M. *et al.* (2012). 'Safegurding the blue planet : six strategies for accelerating ocean protection'. *Parks* 18.1 https://cmsdata.iucn.org/downloads/parks_hastings.pdf

Haygarth, P.M. and Ritz, K. (2009). 'The future of soils and land use in the UK: Soil systems for the provision of land-based ecosystem services'. *Land Use Policy* 26, S187-S197. doi: 10.1016/j.landusepol.2009.09.016 https://www.researchgate.net/profile/Philip_Haygarth/publication/222394947_The_future_of_soils_and_land_use_in_the_UK_soil_systems_for_the_provision_of_land-based_ecosystem_services_Land_Use_Policy_26SS187-S197/links/5506c08c0cf2d60c0e6d8102.pdf

HEAL (2014) *Air pollution and health in Serbia. Facts, figures and recommendations*. Health and Environmental Alliance (HEAL) http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_briefing_air_serbia_eng.pdf

Hejnowicz, A.P., Kennedy, H., Rudd, M.A. and Huxham, M.R. (2015). 'Harnessing the climate mitigation, conservation and poverty alleviation potential of seagrasses: prospects for developing blue carbon initiatives and payment for ecosystem service programmes'. *Frontiers in Marine Science* 2, 32 https://www.researchgate.net/profile/Adam_Hejnowicz/publication/278674724_Harnessing_the_climate_mitigation_conservation_and_poverty_alleviation_potential_of_seagrasses_prospects_for_developing_blue_carbon_initiatives_and_payment_for_ecosystem_service_programmes/links/5582bbab08aeab1e4667d48a.pdf

HELCOM (2010). *Ecosystem health of the Baltic Sea 2003-2007: HELCOM Initial Holistic Assessment*. Baltic Sea Environment Proceedings. Helsinki Commission, Helsinki http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP122.pdf

HELCOM (2013). *Climate change in the Baltic Sea Area —HELCOM thematic assessment.* Helsinki Commission, Helsinki http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP137.pdf

Henders, S. and Ostwald, M. (2014). 'Accounting methods for international land-related leakage and distant deforestation drivers'. *Ecological Economics* 99(2014), 21-28. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.01.005 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800914000093/pdfft?md5=66c90af748fdabbda44571218abe48ef&pid=1-s2.0-S0921800914000093-main.pdf

Hiederer, R. and K, K. (2011). *Global soil organic carbon estimates and the harmonized world soil database.* JRC Scientific and Technical Reports. European Union, Luxembourg http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eusoils_docs/other/EUR25225.pdf

Hoek, G., Krishnan, R.M., Beelen, R., Peters, A., Ostro, B., Brunekreef, B. and Kaufman, J.D. (2013). 'Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review'. 12(1), 43. doi: 10.1186/1476-069X-12-43. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23714370

Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Böhm, M., Brooks, T.M., Butchart, S.H.M., Carpenter, K.E., Chanson, J., Collen, B., Cox, N.A. *et al.* (2010). 'The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates'. *Science* 330(6010), 1503-1509. doi: 10.1126/science.1194442 http://www.sciencemag.org/content/330/6010/1503.full

Hofman, M.A. (2014). 'Evolution of the human brain: when bigger is better'. *Frontiers in Neuroanatomy* 8(15). doi: 10.3389/fnana.2014.00015 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3973910/

Howard, S.G. and Lee, D.H. (2012). 'What is the role of human contamination by environmental chemicals in the development of type 1 diabetes?'. *Journal of Epidemiology and Community Health* 66(6), 479-481. doi: 10.1136/jech.2011.133694. http://jech.bmj.com/content/66/6/479

Hulme, P.E., Pyšek, P., Pergl, J., Jarošík, V., Schaffner, U. and Vilà, M. (2014). 'Greater focus needed on alien plant impacts in protected areas'. *Conservation Letters* 7(5), 459-466 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12061/epdf

Huntley, B. (2007). *Climatic change and the conservation of European biodiversity: Towards the development of adaptation strategies.* Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats Standing Committee. . Council of Europe, Strasbourg https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=1574437&SecMode=1&DocId=1438656&Usage=2

ICCA (2012a). *Progress Report. Third Session of the International Conference on Chemicals Management.* International Council of Chemical Associations (ICCA) http://www.icca-chem.org/ICCADocs/ICCA%20Progress%20Report.pdf

ICCA (2012b). *Responsible Care Annual report. Growing our future (2002-2012).* International Council of Chemical Associations (ICCA) http://www.icca-chem.org/ICCADocs/RC%20annual%20report.pdf

ICCA (2015). *What We Do.* http://www.icca-chem.org/en/Home/Responsible-care/What-we-do/

ICPML (2013). 'International Conference on Prevention and Management of Marine Litter in European Seas'. http://www.marine-litter-conference-berlin.info/userfiles/file/Message%20from%20Berlin.pdf

IHPH (2013). *Atlas on water and health* Institute for Hygiene and Public health, IHPH, WHO Collaborating Centre http://www.ihph.de/dokumente/whocc-news/Water_and_Risk_Vol_22.pdf (Accessed: 8 April 2016 2016)

IISD (2015). *Russian Federation, Belarus and Kazakhstan adopt chemical safety regulation*. *Chemicals and Wastes Policy and Practice* http://chemicals-l.iisd.org/news/russian-federation-belarus-and-kazakhstan-adopt-chemical-safety-regulation/

ILO (2014). *Tackling informality in e-waste management: The potential of cooperative enterprises.* International Labour Organization (ILO) http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/publication/wcms_315228.pdf (Accessed: 14 August 2015)

Ioffe, G., Nefedova, T. and Kirsten, D.B. (2012). 'Land abandonment in Russia'. *Eurasian geography and economics* 53(4), 527-549 https://www.researchgate.net/profile/G_Ioffe/publication/232709564_Land_Abandonment_in_Russia/links/0c96052f265ba1b4ef000000.pdf

IOMC (2014). *The business case for knowing chemicals in products and supply chains* Inter-organization Programme for the Sound Management of Chemicals http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/CiP/Documents/CiPBusinessCase.pdf

IPCC (2014d). *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., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Cambridge University Press Cambridge and New York, NY https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

IPEN and GRID-Arendal (2013). *Toxic metals in children's products: an insight into the market in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia.* IPEN; GRID-Arendal http://www.ipen.org/sites/default/files/documents/toxicrep_scr-en.pdf

IUCN (2015a). *The IUCN red list of threatened species: European species under threat - overview of European red lists results.* International Union for the Conservation of Nature (IUCN) https://cmsdata.iucn.org/downloads/red_list_overview_2.pdf

IUSS Working Group WRB (2014). *World reference base for soil resources 2014.* International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf

Ivanenko, N. (2013). *Air quality governance in ENPI East countries: Concordance table of national and EU legislation and recommendations in transport to harmonize national legislation.* European Commission; MWH http://airgovernance.eu/admin/editor/uploads/files/ENG_Report_Concordance%20table%20and%20recommendations_2_NI.pdf

Jaeger, J., Soukup, T., Madriñán, L., Schwick, C. and Kienast, F. (2011). *Landscape fragmentation in Europe.* Landscape fragmentation in Europe http://www.eea.europa.eu/publications/landscape-fragmentation-in-europe/at_download/file

Jarošová, B., Erseková, A., Hilscherová, K., Loos, R., Gawlik, B.M., Giesy, J.P. and Bláha, L. (2014). 'Europe-wide survey of estrogenicity in wastewater treatment plant effluents: the need for the effect-based monitoring'. *Environmental Science and Pollution Research* 21(18), 10970-10982 http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11356-014-3056-8.pdf

Jenkins, G., Yuen, H., Rose, E., Maher, A., Gregory, K. and Cotton, M. (2015). 'Disparities in quality of park play spaces between two cities with diverse income and race/ethnicity composition: A pilot study'. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(7), 8009-8022. doi: 10.3390/ijerph120708009 http://www.mdpi.com/1660-4601/12/7/8009

Jones, K., Patel, N., Levy, M., Storeyguard, A., Balk, D., Gittleman, J. and Daszak, P. (2008). 'Global trends in emerging infectious diseases'. *Nature* 451, 990 - 994. doi: 10.1038/nature06536 http://www.nature.com/nature/journal/v451/n7181/abs/nature06536.html

Jongman, R. (2015). 'Report on the follow-up of recommendation No. 25 (1991) on the conservation of natural areas outside protected areas proper'. *35th meeting of the Standing Committee on the Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats*. Strasbourg, France. Bern Convention https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168049455d

JRC (2015). *Remediated sites and brownfields: success stories in Europe.* Pérez, A.P., Sánchez, S.P. and Van Liedekerke, M. (eds.). Joint Research Centre, European Commission http://www.sepa.gov.rs/download/zemljiste/RemediatedSites_Brownfields_success%20stories.pdf

Kabisch, N., Haase, D. and Annerstedt van den Bosch, M. (2016). 'Adding natural spaces to social indicators of intra-urban health inequalities among children: a case study from Berlin'. *PlosONE*

Karadeniz, H. and Yenisoy-Karakaş, S. (2015). 'Spatial distributions and seasonal variations of organochlorine pesticides in water and soil samples in Bolu, Turkey'. *Environmental Monitoring and Assessment* 187(3). doi: 10.1007/s10661-015-4329-5 http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4329-5/fulltext.html

Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F. and Schuman, G.E. (1997). 'Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation (a guest editorial)'. *Soil Science Society of America Journal* 61(1), 4-10 http://naldc.nal.usda.gov/download/16713/PDF

Kastner, T., Schaffartzik, A., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., Haberl, H. and Krausmann, F. (2014). 'Cropland area embodied in international trade: Contradictory results from different approaches'. *Ecological Economics* 104, 140-144. doi: 10.1016/j.ecolecon.2013.12.003 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800913003583

Kattner, L., Mathieu-Üffing, B., Burrows, J., Richter, A., Schmolke, S., Seyler, A. and Wittrock, F. (2015). 'Monitoring compliance with sulfur content regulations of shipping fuel by in situ measurements of ship emissions'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(17), 10087-10092 http://www.atmos-chem-phys.net/15/10087/2015/acp-15-10087-2015.pdf

KEMI (2015). *Facts: Chemical requirements in the Toys Safety Directive.* Swedish Chemicals Agency (KEMI) https://www.kemi.se/en/global/faktablad/facts-chemical-requirements-in-the-toys-safety-directive.pdf

Kirby, V. and Russell, S. (2015). *Cities, green infrastructure and health.* A paper for the Foresight Future of Cities project. Landscape Institute https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/444322/future-cities-green-infrastructure-health.pdf

Kjellström, E., Nikulin, G., Hansson, U., Strandberg, G. and Ullerstig, A. (2011). '21st century changes in the European climate: uncertainties derived from an ensemble of regional climate model simulations'. *Tellus, Series A: Dynamic Meteorology and Oceanography* 63(Special), 24–40 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0870.2010.00475.x/abstract

Klimont, Z., Smith, S.J. and Cofala, J. (2013). 'The last decade of global anthropogenic sulfur dioxide: 2000–2011 emissions'. *Environmental Research Letters* 8, 014003. doi: 10.1088/1748-9326/8/1/014003 http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/014003/pdf;jsessionid=334319185369154C727952AA91630B42.c1

Kock, R.A. (2015). *Third meeting of the signatories to the memorandum of understanding concerning conservation, restoration and sustainable use of the Saiga antelope* Convention on migratory species. United Nations Environment Programme, Tashkent http://www.cms.int/sites/default/files/document/unep_cms_saiga%20mos3_mr_with%20Annexes_e_0.pdf

Koester, U. (2012). 'Discarding food vs. starving people- Inefficient and immoral?'. *IAMO Policy Briefs* 7 http://www.iamo.de/fileadmin/documents/IAMOPolicyBrief7_en.pdf (Accessed: 29 July 2015)

Koester, U., Empen, J. and Holm, T. (2013). *Food losses and waste in Europe and Central Asia: draft synthesis report*. FAO Regional Office for Europe and Central Asia Budapest http://www.fao.org/europe/resources/food-losses-and-waste-in-europe-and-central-asia/en/

Koller, D. and Mielck, A. (2009). 'Regional and social differences concerning overweight, participation in health check-ups and vaccination. Analysis of data from a whole birth cohort of 6-year old children in a prosperous German city'. *BMC Public Health* 9(1), 43. doi: 10.1186/1471-2458-9-43 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19183444

Komprda, J., Komprdová, K., Sáňka, M., Možný, M. and Nizzetto, L. (2013). 'Influence of Climate and Land Use Change on Spatially Resolved Volatilization of Persistent Organic Pollutants (POPs) from Background Soils'. *Environmental science & technology*. doi: 10.1021/es3048784 http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es3048784

Konovalov, I.B., Beekmann, M., Burrows, J.P. and Richter, A. (2008). 'Satellite measurement based estimates of decadal changes in European nitrogen oxides emissions'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 8(10), 2623-2641 http://www.atmos-chem-phys.net/8/2623/2008/acp-8-2623-2008.pdf

Korrick, S.A., Lee, M.M., Williams, P.L., Sergeyev, O., Burns, J.S., Patterson Jr, D.G., Turner, W.E., Needham, L.L., Altshul, L. and Revich, B. (2011). 'Dioxin exposure and age of pubertal onset among Russian boys'. *Environmental Health Perspectives* 119(9), 1339 http://search.proquest.com/openview/e1e01246086d206b98d7cfb0686ba7df/1?pq-origsite=gscholar

Kortenkamp, A., Martin, O., Faust, M., Evans, R., McKinlay, R., Orton, F. and Rosivatz, E. (2011). 'State of the art assessment of endocrine disrupters'. *Final Report.[Online] Available at: http://ec. europa. eu/environment/endocrine/documents/4_SOTA% 20EDC% 20Final% 20Report* 20, V3 https://xa.yimg.com/kq/groups/18318220/1311167661/name/State+of+the+Art+Assessment+of+Endocrine+Disrupters_2012.pdf

Köster, F., Möllmann, C., Hinrichsen, H., Wieland, K., Tomkiewicz, J., Kraus, G., Voss, R., Makarchouk, A., Mackenzie, B., St John, M. *et al.* (2005). 'Baltic cod recruitment - the impact of climate variability on key processes'. *The influence of climate change on North Atlantic fish stock*. Bergen. 1408-1425 http://icesjms.oxfordjournals.org/content/62/7/1408.full.pdf+html

Köster, F.W., Möllmann, C., Neuenfeldt, S., Vinther, M., St John, M.A., Tomkiewicz, J., Voss, R., Hinrichsen, H.H., Kraus, G. and Schnack, D. (2003). 'Fish stock development in the central Baltic Sea (1976–2000) in relation to variability in the physical environment'. *Marine Science Symposia* 219, 294–306 http://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Doccuments/2001/U/U0601.pdf

Kovats, R.S., Valentini, R., Bouwer, L.M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Rounsevell, M. and Soussana, J.-F. (2014). 'Europe'. In *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*. Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. *et al.* (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, 1267-1326 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartB_FINAL.pdf

Kuppuswamy, H. (2009). 'Improving health in cities using green infrastructure: A review'. *FORUM Ejournal* 9(1), 63-76 http://research.ncl.ac.uk/forum/v9i1/volume-9-full.pdf#page=73

Kurmanov, B. (2012). 'Anti-Gas Flaring Regulation and the Law: The History and Recent Developments in Kazakhstan and Nigeria'. *Oil, Gas & Energy Law Journal (OGEL)* 10(5) http://group-global.org/sites/default/files/publications/ov10-5-article09.pdf

Kutz, S.J., Hoberg, E.P., Molnár, P.K., Dobson, A. and Verocai, G.G. (2014). 'A walk on the tundra: Host-parasite interactions in an extreme environment'. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 3(2), 198-208. doi: 10.1016/j.ijppaw.2014.01.002 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224414000030

Laing, T., Sato, M., Grubb, M. and Comberti, C. (2013). *Assessing the effectiveness of the EU emissions trading system: Working paper.* Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf

Lal, R. (2014). 'Soil conservation and ecosystem services'. *International Soil and Water Conservation Research* 2(3), 36-47 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633915300216/pdfft?md5=2b2da6c1104f1620ab349cdea0958f78&pid=1-s2.0-S2095633915300216-main.pdf

Lau, M.C.Y., Stackhouse, B.T., Layton, A.C., Chauhan, A., Vishnivetskaya, T.A., Chourey, K., Ronholm, J., Mykytszuk, N.C.S., Bennett, P.C., Lamarche-Gagnon, G. *et al.* (2015). 'An active atmospheric methane sink in high Arctic mineral cryosols'. *The ISME Journal*, 1-12. doi: 10.1038/ismej.2015.13 http://www.princeton.edu/geosciences/news/geochemistry/LauEtAl_2015_ISMEJ_methane_sink.pdf

Leadley, P.W., Krug, C.B., Alkemade, R., Pereira, H.M., Sumaila, U.R., Walpole, M., Marques, A., Newbold, T., Teh, L.S.L., van Kolck, J. *et al.* (2014). *Progress towards the Aichi biodiversity targets: An assessment of biodiversity trends, policy scenarios and key actions.* CBD Technical Series. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf

Lederbogen, F., Kirsch, P., Haddad, L., Streit, F., Tost, H., Schuch, P., Wüst, S., Pruessner, J.C., Rietschel, M. and Deuschle, M. (2011). 'City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans'. *Nature* 474(7352), 498-501. doi: 10.1038/nature10190 http://www.nature.com/nature/journal/v474/n7352/full/nature10190.html

Lewis, R.M., Demmelmair, H., Gaillard, R., Godfrey, K.M., Hauguel-De Mouzon, S., Huppertz, B., Larque, E., Saffery, R., Symonds, M.E. and Desoye, G. (2013). 'The placental exposome: Placental determinants of fetal adiposity and postnatal body composition'. *Annals of Nutrition and Metabolism* 63(3), 208-215. doi: 10.1159/000355222. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24107818

Li, Q., Kappil, M.A., Li, A., Dassanayake, P.S., Darrah, T.H., Friedman, A.E., Friedman, M., Lambertini, L., Landrigan, P., Stodgell, C.J. *et al.* (2015). 'Exploring the associations between microRNA expression profiles and environmental pollutants in human placenta from the National Children's Study (NCS)'. *Epigenetics* 10(9), 793-802. doi: 10.1080/15592294.2015.1066960 http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15592294.2015.1066960

Liefert, O., Liefert, W. and Luebehusen, E. (2013). *Rising grain exports by the Former Soviet Union Region: Causes and Outlook: A Report from the Economic Research Service.* ERS/USDA Outlook WHS-13A-01. United States Department of Agriculture http://www.ers.usda.gov/media/996699/whs13a01.pdf

Ling, L.L., Schneider, T., Peoples, A.J., Spoering, A.L., Engels, I., Conlon, B.P., Mueller, A., Schäberle, T.F., Hughes, D.E. and Epstein, S. (2015). 'A new antibiotic kills pathogens without detectable resistance'. *Nature* 517(7535), 455-459. doi: 10.1038/nature14098

Lioubimtseva, E., de Beurs, K.M. and Henebry, G.M. (2013). 'Grain production trends in Russia, Ukraine, and Kazakhstan in the context of the global climate variability and change'. In *Climate Change and Water Resources*. Younos, T. and Grady, C.A. (eds.). Springer, Berlin, 121-141 http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F698_2013_225

Lioubimtseva, E. and Henebry, G.M. (2009). 'Climate and environmental change in arid Central Asia: Impacts, vulnerability, and adaptations'. *Journal of Arid Environments* 73(11), 963-977. doi: 10.1016/j.jaridenv.2009.04.022 http://www.energy-101.org/wp/wp-content/uploads/2009/10/Elena2009.pdf

Lioubimtseva, E. and Henebry, G.M. (2012). 'Grain production trends in Russia, Ukraine and Kazakhstan: New opportunities in an increasingly unstable world?'. *Frontiers of Earth Science* 6(2), 157-166. doi: 10.1007/s11707-012-0318-y http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11707-012-0318-y.pdf

Liu, H.-Y., Bartonova, A., Pascal, M., Smolders, R., Skjetne, E. and Dusinska, M. (2012). 'Approaches to integrated monitoring for environmental health impact assessment'. *Environmental Health* 11(1), 88 http://ehjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1476-069X-11-88?site=ehjournal.biomedcentral.com

Liu, W., Chen, W. and Peng, C. (2014). 'Assessing the effectiveness of green infrastructures on urban flooding reduction: A community scale study'. *Ecological Modelling* 291, 6-14. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2014.07.012 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380014003391

Lomba, A., Alves, P., Jongman, R.H.G. and McCracken, D.I. (2015). 'Reconciling nature conservation and traditional farming practices: a spatially explicit framework to assess the extent of High Nature Value farmlands in the European countryside'. *Ecology and Evolution* 5(5), 1031-1044. doi: 10.1002/ece3.1415 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ece3.1415/pdf

Lugato, E., Panagos, P., Bampa, F., Jones, A. and Montanarella, L. (2014). 'A new baseline of organic carbon stock in European agricultural soils using a modelling approach'. *Global Change Biology* 20(1), 313-326. doi: 10.1111/gcb.12292 https://www.researchgate.net/profile/Emanuele_Lugato/publication/237839726_A_new_baseline_of_organic_carbon_stock_in_European_agricultural_soils_using_a_modelling_approach/links/004635371ce4e1f94e000000.pdf

Machovina, B., Feeley, K.J. and Ripple, W.J. (2015). 'Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption'. *Science of the Total Environment* 536, 419-431. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.07.022 http://www.cof.orst.edu/leopold/papers/Machovina_2015.pdf

MacIntyre, E.A., Gascon Merlos, M., Sunyer Deu, J., Cirach, M., Nieuwenhuijsen, M.J. and Heinrich, J. (2014). 'Air pollution and respiratory infections during early childhood: an analysis of 10 European birth cohorts within the ESCAPE project'. *Environmental Health Perspectives* 122(1), 107-113. doi: http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306755. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149084

Mackenzie, B. and Köster, F. (2004). 'Fish production and climate: Sprat in the Baltic Sea'. *Ecology* 85, 784-794 http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1890/02-0780/full

Mahler, H. (1981). *The meaning of health for all by the year 2000.* World Health Forum, Geneva http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38893/1/9241800038.pdf

Malý, V. (2015). 'Prieskum environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky '. In *Geochemické aspekty štúdia zóny hypergenézy*. Univerzita Komenského, Bratislava

Markus-Johansson, M., Mesquita, B., Nemeth, A., Dimovski, M., Monnier, C. and Kiss-Parciu, P. (2010). *Illegal Logging in South Eastern Europe: Regional report*. REC Working Pater. Regional Environment Canter (REC), Szentendre, Hungary http://www.envsec.org/publications/illegal_logging_in_south_eastern_europe_regional_report_en_oct_2010.pdf

Marmot, M., Friel, S., Bell, R., Houweling, T.A., Taylor, S. and Health, C.o.S.D.o. (2008). 'Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health'. *The Lancet* 372(9650), 1661-1669 http://epi2008.tempsite.ws/apresentacoes/CONFERENCIA%2023_09_11h45_pdf/Michael%20Marmot.pdf

Martuzzi, M., Mitis, F. and Forastiere, F. (2010). 'Inequalities, inequities, environmental justice in waste management and health'. *The European Journal of Public Health,* 20(1), 21-26. doi: 10.1093/eurpub/ckp216 A http://eurpub.oxfordjournals.org/content/20/1/21

Mason, S.C., Palmer, G., Fox, R., Gillings, S., Hill, J.K., Thomas, C.D. and Oliver, T.H. (2015). 'Geographical range margins of many taxonomic groups continue to shift polewards'. *Biological Journal of the Linnean Society* 115(3), 586-597 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bij.12574/epdf

Mavalankar, D., Shastri, P., Bandyopadhyay, T., Parmar, J. and Ramani, K.V. (2008). 'Increased mortality rate associated with Chikungunya epidemic, Ahmedabad, India'. *Emerging infectious diseases* 14(3), 412-415. doi: 10.3201/eid1403.070720 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2570824/pdf/07-0720_finalR.pdf

McEwen, B. and Stellar, E. (1993). 'Stress and the individual. Mechanisms leading to disease'. *Archives of Internal Medicine* 153(18), 2093-2101 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8379800

McEwen, B.S. (1998). 'Stress, Adaptation, and Disease: Allostasis and Allostatic Load'. *Annals of the New York Academy of Sciences* 840(1), 33-44 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9629234

McEwen, B.S. (2007). 'Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain'. *Physiological reviews* 87(3), 873-904. doi: 10.1152/physrev.00041.2006 http://physrev.physiology.org/content/87/3/873.full-text.pdf+html

McGeoch, M.A., Butchart, S.H., Spear, D., Marais, E., Kleynhans, E.J., Symes, A., Chanson, J. and Hoffmann, M. (2010). 'Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses'. *Diversity and Distributions* 16(1), 95-108

McMichael, A.J. (2000). 'The urban environment and health in a world of increasing globalization: Issues for developing countries'. *Bulletin of the World Health Organization* 78(9), 1117-1126 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2560839/pdf/11019460.pdf

McMichael, A.J., Woodruff, R.E. and Hales, S. (2006). 'Climate change and human health: present and future risks'. *The Lancet* 367(9513), 859-869 http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(06)68079-3/abstract

MEA (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis.* Millennium Ecosystem Assessment (MEA), Washington, DC. http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf

Ménesguen, A., Cugier, P. and Leblond, P. (2006). 'A new numerical technique for tracking chemical species in a multisource, coastal ecosystem applied to nitrogen causing Ulva blooms in the Bay of Brest (France)'. *Limnology and Oceanography* 51, 591–601 http://aslo.org/lo/toc/vol_51/issue_1_part_2/0591.pdf

Meybeck, A., Redfern, S., Paoletti, F. and Strassner, C. (2014). *Proceedings of an international workshop: Assessing sustainable diets within the sustainability of food systems.* Food and agricultural organisation of the United Nations, Italy http://www.fao.org/3/a-i4806e.pdf

Michaelson, G.J., Ping, C. and Kimble, J. (1996). 'Carbon storage and distribution in tundra soils of Arctic Alaska, USA'. *Arctic and Alpine Research* 28(4), 414-424. doi: 10.2307/1551852 http://www.researchgate.net/profile/Chien-Lu_Ping/publication/248681399_Carbon_storage_and_distribution_in_tundra_soils_of_Arctic_Alaska/links/54b41a4d0cf2318f0f96b2d5.pdf

Misselbrook, T.H., Sutton, M.A. and Scholefield, D. (2004). 'A simple process-based model for estimating ammonia emissions from agricultural land after fertilizer applications'. *Soil Use and Management* 20(4), 365-372 https://www.researchgate.net/profile/Tom_Misselbrook/publication/229474583_A_simple_process-based_model_for_estimating_ammonia_emissions_from_agricultural_land_after_fertilizer_applications/links/02e7e523eb9f6e266a000000.pdf

Mitchell, R. and Popham, F. (2008). 'Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study'. *The Lancet* 372(9650), 1655-1660. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61689-X http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(08)61689-X/abstract

Mitchell, R.J., Richardson, E.A., Shortt, N.K. and Pearce, J.R. (2015). 'Neighborhood environments and socioeconomic inequalities in mental well-being'. *American journal of preventive medicine* 49(1), 80-84. doi: 10.1016/j.amepre.2015.01.017 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749379715000410

Möllmann, C., Casini, M., Daskalov, G.M. and De Young, B. (2011). *Regime shifts in marine ecosystems: How overfishing can provoke sudden ecosystem changes, DG for Internal Policies, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies.* European Parliament,, Brussels http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/workshop/join/2011/474557/IPOL-PECH_AT(2011)474557_EN.pdf

Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M. and Axe, P. (2009). 'Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea'. *Global Change Biology* 15(6), 1377-1393 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2008.01814.x/abstract

Möllmann, C., Müller-Kraulis, B., Kornilovs, G. and St John, M.A. (2008). 'Effects of climate and overfishing on zooplankton dynamics and ecosystem structure: regime shifts, trophic cascade, and feedback loops in a simple ecosystem'. *ICES Journal of Marine Science* 65, 302–310 http://icesjms.oxfordjournals.org/content/65/3/302.abstract

Monaco, A. and Genovesi, P. (2014). *European guidelines on protected areas and invasive alien species.* Council of Europe and Regional Parks Agency, Strasbourg, France and - Lazio Region, Rome, Italy https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-070.pdf

Monks, P.S., Archibald, A.T., Colette, A., Cooper, O., Coyle, M., Derwent, R., Fowler, D., Granier, C., Law, K.S., Mills, G.E. *et al.* (2015). 'Tropospheric ozone and its precursors from the urban to the global scale from air quality to short-lived climate forcer'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15, 8889-8973. doi: 10.5194/acp-15-8889-2015 http://www.atmos-chem-phys.net/15/8889/2015/acp-15-8889-2015.pdf

Montanarella, L. (2007). 'Trends in land degradation in Europe'. In *Climate and Land Degradation*. Sivakumar, M.V.K. and Ndiang'ui, N. (eds.). Springer, Berlin, chapter 5, 83-104 http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-72438-4_5

Montanarella, L. (2015). 'Agricultural policy: Govern our soils'. *Nature* 528(7580), 32. doi: 10.1038/528032a http://www.nature.com/polopoly_fs/1.18854!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/528032a.pdf

Montanarella, L. and Tóth, G. (2007). *Desertification in Europe.* European Commission, Italy http://tucson.ars.ag.gov/isco/isco15/pdf/Montanarella%20L_Desertification%20in%20Europe.pdf

Muldoon, S.B., Cauley, J.A., Kuller, L.H., Morrow, L., Needleman, H.L., Scott, J. and Hooper, F.J. (1996). 'Effects of blood lead levels on cognitive function of older women'. *Neuroepidemiology* 15(2), 62-72 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8684585

Munson, L., Terio, K.A., Kock, R., Mlengeya, T., Roelke, M.E., Dubovi, E., Summers, B., Sinclair, A.R.E. and Packer, C. (2008). 'Climate extremes promote fatal co-infections during canine distemper epidemics in African lions'. *PLoS One* 3(6), 2545. doi: 10.1371/journal.pone.0002545 http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0002545

Murray, C.J., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A.D., Michaud, C., Ezzati, M., Shibuya, K., Salomon, J.A. and Abdalla, S. (2013). 'Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010'. *The Lancet* 380(9859), 2197-2223. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4 http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)61689-4/abstract

Murray, C.J., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A.D., Michaud, C., Ezzati, M., Shibuya, K., Salomon, J.A. and Abdalla, S. (2013). 'Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010'. *The Lancet* 380(9859), 2197-2223 http://ac.els-cdn.com/S0140673612616894/1-s2.0-S0140673612616894-main.pdf?_tid=37e23edc-230b-11e6-9042-00000aacb361&acdnat=1464244357_d13ef7648f288b4ea225df239a3a266b

Neale, C., Roe, J., Aspinall, P.A., Tilley, S., Coyne, R., Mavros, P., Thin, N., Cinderby, S. and Ward Thompson, C. (In Press). *Mood, Mobility and Place (MMP), an EPSRC Lifelong Health and Wellbeing funded project* Environment and Affect www.mobilitymoodplace.ac.uk

NERC (2013). *Assessing and controlling the spread and the effects of common ragweed in Europe.* Natural Environment Research Council http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Final_Final_Report.pdf

Nieto, A., Ralph, G.M., Comeros-Raynal, M.T., Kemp, J., García Criado, M., Allen, D.J., Dulvy, N.K., Walls, R.H.L., Russell, B., Pollard, D. *et al.* (2015). *European red list of marine fishes.* International Union for the Conservation of Nature http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_european_red_list_of_marine_fishes_web_1.pdf

NOBANIS - European Network on Invasive Alien Species (2012). *Regional portal on invasive alien species* https://www.nobanis.org/ (Accessed: 07 June 2015)

Noji, E.K. (2000). 'The public health consequences of disasters'. *Prehospital and Disaster Medicine* 15(04), 21-31

Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. and Greenfield, E. (2014). 'Tree and forest effects on air quality and human health in the United States'. *Environmental Pollution* 193, 119-129. doi: 10.1016/j.envpol.2014.05.028 http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2014/nrs_2014_nowak_001.pdf

Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. and Hoehn, R. (2013). 'Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects'. *Environmental Pollution* 178, 395-402. doi: 10.1016/j.envpol.2013.03.050 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749113001838

Nurse, J., Basher, D., Bone, A. and Bird, W. (2010). 'An ecological approach to promoting population mental health and well-being - A response to the challenge of climate change'. *Perspectives in Public Health* 130(1), 27-33. doi: 10.1177/1757913909355221 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20333947

Nuwer, R. (2014). 'Hamburg Plans to Become Car-Free By 2034'. *Smithsonian*, 17 February 2014. Smithsonian http://www.smithsonianmag.com/smart-news/hamburg-plans-become-car-free-2034-180949780/?no-ist

Nykvist, B., Persson, Å., Moberg, F., Persson, L., Cornell, S. and Rockström, J. (2013). *National environmental performance on planetary boundaries.* Swedish Environmental Protection Agency http://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6500/978-91-620-6576-8/

Ockendon, N., Baker, D.J., Carr, J.A., White, E.C., Almond, R.E., Amano, T., Bertram, E., Bradbury, R.B., Bradley, C. and Butchart, S.H. (2014). 'Mechanisms underpinning climatic impacts on natural populations: altered species interactions are more important than direct effects'. *Global Change Biology* 20(7), 2221-2229 http://www.uroubc.ca/wp-content/uploads/2014/12/Science.pdf

OECD (1996). *Resolution of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) Council concerning the declaration on risk reduction for lead. OECD document number: C(96)42/FINAL (adopted by the Council at its 869th Session on 20 February 1996.* Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=C(96)42/FINAL&docLanguage=En

OECD (2002). *Agricultural policies in emerging and transition economies: Trends in policies and support.* OECD Publishing, Paris http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/1402131e.pdf?expires=1463466086&id=id&accname=ocid195767&checksum=807B3CF5052BA11F02D8A820AAE7843B

OECD (2012). *OECD Environmental Outlook to 2050. The Consequences of Inaction.* Organization for Economic Cooperation and Development http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm

Okin, D. and Medzhitov, R. (2012). 'Evolution of inflammatory diseases'. *Current Biology* 22(17), 733-740. doi: 10.1016/j.cub.2012.07.029 http://ac.els-cdn.com/S0960982212008202/1-s2.0-S0960982212008202-main.pdf?_tid=f278390e-120d-11e6-9bc4-00000aab0f6c&acdnat=1462376359_580edcd51280df443a2cf2e641661e56

Osterkamp, T., Viereck, L., Shur, Y., Jorgenson, M., Racine, C., Doyle, A. and Boone, R. (2000). 'Observations of thermokarst and its impact on boreal forests in Alaska, USA.'. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research,*, 303-315. http://www.jstor.org/stable/1552529?seq=1#page_scan_tab_contents

Pacchierotti, F. and Spano, M. (2015). 'Environmental Impact on DNA Methylation in the Germline: State of the Art and Gaps of Knowledge'. *Biomed Research International* 2015(123484). doi: http://dx.doi.org/10.1155/2015/123484 http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/123484/

PAME (2009). *Arctic Marine Shipping Assessment 2009.* Protection of Arctic Marine Environment (PAME) http://www.pame.is/images/03_Projects/AMSA/AMSA_2009_report/AMSA_2009_Report_2nd_print.pdf

Parmesan, C. (2006). 'Ecological and evolutionary responses to recent climate change'. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 37, 637-669. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100 http://start.org/download/biodiversity10/Ecol.%20and%20evol.%20reponses%20to%20CC_Parmesan.pdf

Paulot, F., Jacob, D.J., Johnson, M.T., Bell, T.G., Baker, A.R., Keene, W.C., Lima, I.D., Doney, S.C. and Stock, C.A. (2015). 'Global oceanic emission of ammonia: Constraints from seawater and atmospheric observations'. *Global Biogeochemical Cycles* 29(8), 1165-1178 https://www.researchgate.net/profile/Fabien_Paulot/publication/280948383_Global_oceanic_emission_of_ammonia_Constraints_from_seawater_and_atmospheric_observations/links/55ce453c08ae118c85bece00.pdf

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres, F.J. (1998). 'Fishing down marine food webs'. *Science* 279 http://www.sciencemag.org/content/279/5352/860

Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T., Sumaila, J., Rashid, U., Walters, C.J., Watson, R. and Zeller, D. (2002). 'Towards sustainability in world fisheries'. *Nature* 418, 689-695 http://www.nature.com/nature/journal/v418/n6898/full/nature01017.html

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2015). *PBL Climate Pledge INDC tool* http://infographics.pbl.nl/indc/

PCFV (2015). *Status of Fuel Quality and Light Duty Vehicle Emission Standards in east Europe, the Caucasus and Central Asia. United Nations Environment Programme.* United Nations Environment Programme (UNEP), Partnership for Clean Fuels and Vehicles (PCFV), http://www.unep.org/Transport/new/PCFV/pdf/Maps_Matrices/CEE/matrix/CEE_Fuels_Vehicles_June2015.pdf

Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A.-M.N., Ballester, F., Beelen, R.M., Chatzi, L., Cirach, M. and Danileviciute, A. (2013). 'Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE)'. *The Lancet Respiratory Medicine* 1(9), 695–704. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(13)70192-9 http://www.scienzainrete.it/files/lancet_respiratory_2013birthweight.pdf

Peen, J., Schoevers, R., Beekman, A. and Dekker, J. (2010). 'The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders'. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 121(2), 84-93. doi: 10.1111/j.1600-0447.2009.01438.x. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19624573

Pellissier, V., Touroult, J., Julliard, R., Siblet, J. and Jiguet, F. (2013). 'Assessing the Natura 2000 network with a common breeding birds survey'. *Animal Conservation* 16(5), 566-574 https://www.researchgate.net/profile/Vincent_Pellissier/publication/235354500_Assessing_the_Natura_2000_network_with_a_common_breeding_birds_survey/links/02bfe5113e39216f1a000000.pdf

Persson, L. and Persson, Å. (2015). *Identifying policy instruments to reduce external environmental footprints.* Stockholm Environment Institute Policy Brief Stockholm Environment Institute, Stockholm http://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/NEW/sei-2015-workingpaperswedishconsumption.pdf

Peters, J.L., Kubzansky, L.D., Ikeda, A., Spiro, A., Wright, R.O., Weisskopf, M.G., Kim, D., Sparrow, D., Nie, L.H., Hu, H. *et al.* (2011). 'Childhood and adult socioeconomic position, cumulative lead levels, and pessimism in later life'. *American Journal of Epidemiology* 174(12), 1345-1353. doi: 10.1093/aje/kwr269 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22071587

Pira, E., Pelucchi, C., Piolatto, P.G., Negri, E., Bilei, T. and La Vecchia, C. (2009). 'Mortality from cancer and other causes in the Balangero cohort of chrysotile asbestos miners'. *Occupational and Environmental Medicine* 66(12), 805-809 http://oem.bmj.com/content/66/12/805.full.pdf+html

Plesník, J. (2014). 'The Pan-European ecological network and the green infrastructure [in Czech]'. *Ochrana přírody*, Special Issue. Ecological network in the Czech Republic http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/celoevropska-ekologicka-sit-a-zelena-infrastruktura/?action=download

Poland, C.A., Duffin, R., Kinloch, I., Maynard, A., Wallace, W.A.H., Seaton, A., Stone, V., Brown, S., MacNee, W. and Donaldson, K. (2008). 'Carbon nanotubes introduced into the abdominal cavity of mice show asbestos-like pathogenicity in a pilot study'. *Nature Nanotechnology,* 3(7), 423-428. doi: 10.1038/nnano.2008.111 https://www.researchgate.net/profile/Anthony_Seaton/publication/51427849_Carbon_Nanotubes_Introduced_Into_the_Abdominal_Cavity_of_Mice_Show_Asbestos_Like_Pathogenicity_in_a_Pilot_Study/links/0912f50bb30fa93d63000000.pdf/download?version=vrp

Potts, S., Biesmeijer, K., Bommarco, R., Breeze, T., Carvalheiro, L., Franzén, M., González-Varo, J.P., Holzschuh, A., Kleijn, D., Klein, A.-M. *et al.* (2015). *Status and trends of European pollinators: Key findings of the STEP project.* European Commision (EC); University of Mons (UMONS) https://portail.umons.ac.be/FR/actualites/Documents/2015/Abeilles_ProjetSTEP.pdf

Prishchepov, A.V., Müller, D., Dubinin, M., Baumann, M. and Radeloff, V.C. (2013). 'Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia'. *Land Use Policy* 30(1), 873-884 http://hdl.handle.net/10419/50785

Pyšek, P., Genovesi, P., Pergl, J., Monaco, A. and Wild, J. (2013). 'Plant invasions of protected areas in Europe: an old continent facing new problems'. In *Plant Invasions in Protected Areas*. Springer, 209-240 http://www.ibot.cas.cz/personal/pysek/pdf/Pysek,%20Genovesi,%20Pergl,%20Monaco,%20Wild-Plant%20invasions%20of%20protected%20areas%20in%20Europe_Springer2013.pdf

Pywell, R.F., Heard, M.S., Woodcock, B.A., Hinsley, S., Ridding, L., Nowakowski, M. and Bullock, J.M. (2015). 'Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification'. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 282(1816). doi: 10.1098/rspb.2015.1740 http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/282/1816/20151740

Quézel, P. and Médail, F. (2003). 'Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen'. http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/39108/FM%20XXIX-4%20535-540%20kiosque.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Raaschou-Nielsen, O., Andersen, Z.J., Beelen, R., Samoli, E., Stafoggia, M., Weinmayr, G., Hoffmann, B., Fischer, P., Nieuwenhuijsen, M.J., Brunekreef, B. *et al.* (2013). 'Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)'. *The Lancet Oncology* 14(9), 813-822. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70279-1. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23849838

Rabalais, N.N., Diaz, R.J., Levin, L.A., Turner, R.E., Gilbert, D. and Zhang, J. (2010). 'Dynamics and distribution of natural and human-caused hypoxia.'. *Biogeosciences* 7, 585–619. doi: doi:10.5194/bg-7-585-2010 http://www.biogeosciences.net/7/585/2010/bg-7-585-2010.pdf

Radach, G. and Pätsch, J. (2007). 'Variability of continental riverine freshwater and nutrient inputs into the North Sea for the years 1977-2000 and its consequences for the assessment of eutrophication'. *Estuaries and Coasts* 30(1), 66-81. http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02782968#/page-1

Radon, K., Windstetter, D., Poluda, A.L., Mueller, B., Mutius, E.v., Koletzko, S. and Chronische Autoimmunerkrankungen und Kontakt zu Tieren (Chronic Autoimmune Disease and Animal Contact) Study Group (2007). 'Contact with farm animals in early life and juvenile inflammatory bowel disease: A case-control study'. *Pediatrics* 120(2), 354-361 http://pediatrics.aappublications.org/content/120/2/354

Radtke, H., Neumann, T., Voss, M. and Fennel, W. (2012). 'Modeling pathways of riverine nitrogen and phosphorus in the Baltic Sea'. *Journal of Geophysical Research* 117, C09024. doi: 10.1029/2012JC008119 http://www.researchgate.net/publication/258662816_Modeling_pathways_of_riverine_nitrogen_and_phosphorus_in_the_Baltic_Sea

Ragen, T.J., Huntington, H.P. and Hovelsrud, G.K. (2008). 'Conservation of Arctic marine mammals faced with climate change'. *Ecological Applications* 18(2), S166-S174 http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/06-0734.1

Rasch, F., Birmili, W., Weinhold, K., Nordmann, S., Sonntag, A., Spindler, G., Herrmann, H., Wiedensohler, A. and Loeschau, G. (2013). 'Significant reduction of ambient black carbon and particle number in Leipzig as a result of the low emission zone'. *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft* 73(11-12), 483-489 https://www.researchgate.net/profile/Hartmut_Herrmann/publication/293480964_Significant_reduction_of_ambient_black_carbon_and_particle_number_in_Leipzig_as_a_result_of_the_low_emission_zone/links/56efd01708ae97751dc7025d.pdf

RECETOX (2014). *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. RECETOX report No. 506. pp. 102+annexes.* Research Centre for Toxic Compounds in the Environment (RECETOX) file:///C:/Users/gitariv/Desktop/UNEP-POPS-GMP-RMR-GRULAC-2015.English.pdf

Resmî Gazete (2013). Maddelerin ve Karişimlarin Siniflandirilmasi, Etiketlenmesi Ve Ambalajlanmasi Hakkinda Yönetmelik. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/12/20131211M1-1.htm

Revi, A., Satterthwaite, D.E., Aragón-Durand, F., Corfee-Morlot, J., Kiunsi, R.B.R., Pelling, M., Roberts, D.C. and Solecki, W. (2014). 'Urban Areas'. In *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 Pancel on Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O. and Genova, R.C. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 8, 535-612 https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiHjPPijcjMAhWMDRoKHckXCTIQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ipcc.ch%2Freport%2Far5%2Fwg2%2F&usg=AFQjCNHhHm4khK4-n5F52oPGeb3FOMa3jw&sig2=BdpnNsLm6dkUEfveHJkQIw&bvm=bv.121421273,d.d2s

Reznik, S.Y. (2009). 'Common ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.) in Russia: spread, distribution, abundance, harmfulness and control measures'. *Ambroisie, the first International ragweed review* 27, 893-898 http://www.zin.ru/labs/expent/pdfs/Reznik_2009_Ambrosia.pdf

Richardson, E.A., Pearce, J., Mitchell, R. and Shortt, N.K. (2013a). 'A regional measure of neighborhood multiple environmental deprivation: Relationships with health and health inequalities'. *Professional Geographer* 65(1), 153-170. doi: 10.1080/00330124.2012.660457 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00330124.2012.660457

Richardson, E.A., Pearce, J., Tunstall, H., Mitchell, R. and Shortt, N.K. (2013b). 'Particulate air pollution and health inequalities: A Europe-wide ecological analysis'. *International Journal of Health Geographics* 12(34). doi: 10.1186/1476-072X-12-34. https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-12-34

Rigby, M., Prinn, R.G., Fraser, P.J., Simmonds, P.G., Langenfelds, R., Huang, J., Cunnold, D.M., Steele, L.P., Krummel, P.B. and Weiss, R.F. (2008). 'Renewed growth of atmospheric methane'. *Geophysical Research Letters* 35(22) http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2008GL036037/epdf

Rigillo, M. and Majello, M.C.V. (2014). 'Opportunities for urban farming: The case study of San Martino hill in Naples, Italy'. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 191(1671-1683). doi: 10.2495/SC141422 http://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SC14/SC14142FU2.pdf

Robinson, O., Basagaña, X., Agier, L., De Castro, M., Hernandez-Ferrer, C., Gonzalez, J.R., Grimalt, J.O., Nieuwenhuijsen, M., Sunyer, J., Slama, R. *et al.* (2015). 'The pregnancy exposome: Multiple environmental exposures in the INMA-Sabadell birth cohort'. *Environmental science & technology* 49(17), 10632-10641. doi: 10.1021/acs.est.5b01782 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26168307

Rochman, C.M., Tahir, A., Williams, S.L., Baxa, D.V., Lam, R., Miller, J.T., Teh, F.-C., Werorilangi, S. and Teh, S.J. (2015). 'Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption'. *Scientific reports* 5 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4585829/pdf/srep14340.pdf

Rook, G. ([Forthcoming]). 'The old friends hypothesis and Darwinian medicine '. In *Oxford textbook of nature and public health: The role of nature in improving the health of a population*. van den Bosch, M. and Bird, W. (eds.). Oxford University Press, Oxford UK

Rook, G.A. (2013). 'Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(46), 18360-18367. doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1313731110 http://www.pnas.org/content/110/46/18360.full.pdf

Rook, G.A.W., Lowry, C.A. and Raison, C.L. (2015). 'Hygiene and other early childhood influences on the subsequent function of the immune system'. *Brain Research* 1617, 47-62. doi: 10.1016/j.brainres.2014.04.004 http://www.academia.edu/15781331/Hygiene_and_other_early_childhood_influences_on_the_subsequent_function_of_the_immune_system

Rostami, I. and Juhasz, A.L. (2011). 'Assessment of Persistent Organic Pollutant (POP) bioavailability and bioaccessibility for human health exposure assessment: A critical review'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 41(7), 623-656. doi: 10.1080/10643380903044178 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643380903044178

Rowe, C.L. (2008). '"The calamity of so long life": life histories, contaminants, and potential emerging threats to long-lived vertebrates'. *BioScience* 58(7), 623-631 http://bioscience.oxfordjournals.org/content/58/7/623.full.pdf+html

SAICM (2015). *Overall orientation and guidance for achieving the 2020 goal of sound management of chemicalsa*. 2nd meeting of the Open-ended Working Group, Geneva, 15-17 December 2014. Geneva, 29 June 2015, Strategic Approach to International Chemicals Management http://www.saicm.org/images/saicm_documents/OOG%20document%20English.pdf

Sanderson, F.J., Pople, R.G., Ieronymidou, C., Burfiled, I.J., Gregory, R.D., Willis, S.G., Howard, C., Stephens, P.A., Beresford, A.E. and Donald, P.F. (2015). 'Assessing the performance of EU nature legislation in protecting target bird species in an era of climate change'. *Conservation Letters* Early View (online version of record published before inclusion in an issue). doi: 10.1111/conl.12196 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12196/pdf

SCENIHR (2009). *Risk assessment of products of nanotechnologies.* European Commission; Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Brussels http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_023.pdf

Schaffartzik, A., Haberl, H., Kastner, T., Wiedenhofer, D., Eisenmenger, N. and Erb, K.H. (2015). 'Trading land: A review of approaches to accounting for upstream land requirements of traded products'. *Journal of industrial ecology* 19(5), 703-714. doi: 10.1111/jiec.12258 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12258/epdf

Schandl, H., Fischer-Kowalski., M., West, J., Giljum, S., Dittrich, M., Eisenmenger, N., Geschke, A., Lieber, M., Wieland, H.P., Schaffartzik, A. *et al.* (2016). *Global material flows and resource productivity. Assessment report for the* UNEP International Resource Panel, Canberra

Schneider, P., Lahoz, W.A. and van der A, R. (2015). 'Recent satellite-based trends of tropospheric nitrogen dioxide over large urban agglomerations worldwide'. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15(3), 1205-1220 http://www.atmos-chem-phys.net/15/1205/2015/acp-15-1205-2015.pdf

Schrade, S., Zeyer, K., Gygax, L., Emmenegger, L., Hartung, E. and Keck, M. (2012). 'Ammonia emissions and emission factors of naturally ventilated dairy housing with solid floors and an outdoor exercise area in Switzerland'. *Atmospheric Environment* 47, 183-194

Schuster, J.K., Gioia, R., Breivik, K., Steinnes, E., Scheringer, M. and Jones, K.C. (2010). 'Trends in European background air reflect reductions in primary emissions of PCBs and PBDEs'. *Environmental science & technology* 44(17), 6760-66. doi: 10.1021/es101009x https://www.researchgate.net/profile/Eiliv_Steinnes/publication/45459923_Trends_in_European_Background_Air_Reflect_Reductions_in_Primary_Emissions_of_PCBs_and_PBDEs/links/09e4150365087574c1000000.pdf

Schwarz, K., Fragkias, M., Boone, C.G., Zhou, W., McHale, M., Grove, J.M., O'Neil-Dunne, J., McFadden, J.P., Buckley, G.L. and al., e. (2015). 'Trees grow on money: Urban tree canopy cover and environmental justice.'. *PLoS ONE, 10(4), e0122051.* 10(4). doi: 10.1371/journal.pone.0122051 http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0122051

SEBI (2010). *SEBI- Streamlining European biodiversity indicators* http://biodiversity.europa.eu/topics/sebi-indicators

Selva, N., Kreft, S., Kati, V., Schluck, M., Jonsson, B.-G., Mihok, B., Okarma, H. and Ibisch, P.L. (2011). 'Roadless and low-traffic areas as conservation targets in Europe'. *Environmental management* 48(5), 865-877 http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00267-011-9751-z.pdf

Sepúlveda, A., Schluep, M., Renaud, F., Streicher, M., Kuehr, R., Hagelüken, C. and Gerecke, A.C. (2010). 'A review of the environmental fate and effects of hazardous substances released from electrical and electronic equipments during recycling: Examples from China and India'. *Environmental Impact Assessment Review* 30, 8-41 http://www.zef.de/module/register/media/b3d3_EIR5601.pdf

Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V. and Lehtiniemi, M. (2013). 'Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web'. *Environmental Pollution* 185, 77–83. doi: 10.1016/j.envpol.2013.10.013 https://www.researchgate.net/profile/Vivi_Fleming/publication/258501375_Ingestion_and_transfer_of_microplastics_in_the_planktonic_food_web/links/0deec538cb20d30606000000.pdf/download?version=vtp

Shishegar, N. (2014). 'The impact of green areas on mitigating urban heat island effect: A review'. *International Journal of Environmental Sustainability* 9(1), 119-130 http://www.academia.edu/14369625/The_Impact_of_Green_Areas_on_Mitigating_Urban_Heat_Island_Effect_A_Review_Published_in_2014_

Siedentop, S., Fina, S. and Krehl, A. (2016). 'Greenbelts in Germany's regional plans—An effective growth management policy?'. *Landscape and Urban Planning* 145, 71-82

Simón, M.A. (2012). 'Ten years conserving the Iberian lynx'. *Life+IBERLINCE: Recovery of the historical distribution for Iberian Lynx (Lynx pardinus)*. Spain and Portugal. (LIFE10NAT/ES/570). http://www.iberlince.eu/index.php/eng/

SmartSOIL (2015). *Sustainable farm management aimed at reducing threats to soils under climate change* http://smartsoil.eu (Accessed: November 2015)

Smirnov, D.Y., Kabanets, A.G., Milakovsky, B.J., Lepeshkin, E.A. and Sychikov, D.V. (2013). *Illegal logging in the Russian Far East: global demand and taiga destruction.* Smirnov, D.Y. (ed.). WWF Russia, Moscow https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj7kOKCg9XMAhXESRoKHfhMA4oQFgglMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.wwf.ru%2Fdata%2Fmailer%2Fmedia%2Follegal-logging_fe_web-2.pdf&usg=AFQjCNFifmJ1aqM39NkuRhYDnxs7hHstww&sig2=NVPKj6oYAc3vJ6ZSjNVJ5w

Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., Ogle, S., O'Mara, F., Rice, C. *et al.* (2007). 'Agriculture'. In *Climate Change 2007: Mitigation: Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R. and Meyer, L.A. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York, NY, chapter 8, 498-540 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch8.html

Smith, S.L. and Burgess, M.M. (1999). 'Mapping the sensitivity of Canadian permafrost to climate warming'. In *Current Research 1998*. Geological Survey of Canada, 163-173 http://ftp2.cits.rncan.gc.ca/pub/geott/ess_pubs/209/209947/cr_1998_e.pdf

Sobek, A., Sundqvist, K.L., Assefa, A.T. and Wiberg, K. (2015). 'Baltic Sea sediment records: Unlikely near-future declines in PCBs and HCB'. *Science of the Total Environment* 518-519, 8-15. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.02.093 https://www.researchgate.net/profile/Anna_Sobek2/publication/273326388_Baltic_Sea_sediment_records_Unlikely_near-future_declines_in_PCBs_and_HCB/links/55cb43b708aea2d9bdcd436c.pdf

STANDARTINFORM (2015). *Russian Scientific and Technical Centre for Information On Standardization, Metrology And Conformity Assessment (STANDARTINFORM FGUP)* www.gostinfo.ru (Accessed: 05 August 2015)

Stanners, D., Bosch, P., Dom, A., Gabrielsen, P., Gee, D., Martin, J., Rickard, L. and Weber, J.-L. (2007). 'Frameworks for environmental assessment and indicators at the EEA'. *Sustainability Indicators–A Scientific Assessment* http://forum.eionet.europa.eu/eea-west-balkans-cooperation-interest-group/library/regional-wb-workshops/2013/eea-west-balkans-summer-school/background-reading/document-1-frameworks-environmental-assessment-and-indicators-eea/download/1/Doc%201.pdf

Stansfeld, S. (2015). 'Noise Effects on Health in the Context of Air Pollution Exposure.'. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(10), 12735. doi: 10.3390/ijerph121012735 http://www.mdpi.com/1660-4601/12/10/12735

STDF (2013). *International trade and invasive alien species.* The Standards and Trade Development Facility (STDF), Geneva, Switzerland http://www.oie.int/doc/ged/D13294.PDF

Stefanescu, C., Penuelas, J. and Filella, I. (2003). 'Effects of climatic change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean Basin'. *Global Change Biology* 9(10), 1494-1506. doi: 10.1046/j.1365-2486.2003.00682.x http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2486.2003.00682.x/abstract

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennett, E., Biggs, R., Carpenter, S., De Vries, W., De Wit, C. *et al.* (2015). 'Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet'. *Science* 347(6223). doi: 10.1126/science.1259855 http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full

Steliarova-Foucher, E., Stiller, C., Kaatsch, P., Berrino, F., Coebergh, J.W., Lacour, B. and Perkin, M. (2004). 'Geographical patterns and time trends of cancer incidence and survival among children and adolescents in Europe since the 1970s (the ACCIS project): an epidemiological study'. *Lancet* 364(9451), 8 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15589307

Stendel, M. and Christensen, J. (2002). 'Impact of global warming on permafrost conditions in a coupled GCM.'. *Geophysical Research Letters* 29(13), 10-11-10-14 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2001GL014345/abstract

Sutton, M.A., Erisman, J.W., Dentener, F. and Möller, D. (2008). 'Ammonia in the environment: From ancient times to the present'. *Environmental Pollution* 156(3), 583-604 https://www.researchgate.net/profile/Frank_Dentener/publication/5351483_Ammonia_in_the_environment_From_ancient_times_to_the_present/links/552cbfe10cf21acb0920e78f.pdf

Sutton, M.A., Reis, S., Riddick, S.N., Dragosits, U., Nemitz, E., Theobald, M.R., Tang, Y.S., Braban, C.F., Vieno, M. and Dore, A.J. (2013). 'Towards a climate-dependent paradigm of ammonia emission and deposition'. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 368(1621), 20130166 http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/royptb/368/1621/20130166.full.pdf

SwAM (2013). *The Baltic Sea- Our common treasure: Economics of saving the sea.* Baltic Stern http://stockholmresilience.org/download/18.4531be2013cd58e84484e5/1459560210105/BalticSTERN_The+Baltic+Sea+-+Our+Common+Treasure.+Economics+of+Saving+the+Sea.Executive+summary_130311.pdf

Taylor, S.E. (2006). 'Tend and befriend: Biobehavioral bases of affiliation under stress'. *Current Directions in Psychological Science* 15(6), 273-277 http://cdp.sagepub.com/content/15/6/273.abstract

TEEB (2010). 'The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations.'. *Earthscan,*, 410 http://evolution.binghamton.edu/evos/wp-content/uploads/2010/01/Gowdy-2009.aspx.pdf

Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E.T., Fraschetti, S., Gristina, M., Knittweis, L., Martin, C.S., Pergent, G. *et al.* (2015). 'Seagrass meadows (Posidonia oceanica) distribution and trajectories of change'. *Nature Scientific reports* 5(12505). doi: 10.1038/srep12505 https://www.researchgate.net/publication/280528783_Seagrass_meadows_Posidonia_oceanica_distribution_and_trajectories_of_change

Tétreault, L.-F., Perron, S. and Smargiassi, A. (2013). 'Cardiovascular health, traffic-related air pollution and noise: are associations mutually confounded? A systematic review'. *International Journal of Public Health* 58(5), 649-666. doi: 10.1007/s00038-013-0489-7 http://link.springer.com/article/10.1007/s00038-013-0489-7

Theurillat, J.-P. and Guisan, A. (2001). 'Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: a review'. *Climatic Change* 50(1-2), 77-109 http://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1010632015572.pdf

Thompson, C.W., Roe, J., Aspinall, P., Mitchell, R., Clow, A. and Miller, D. (2012). 'More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns'. *Landscape and Urban Planning* 105(3), 221-229. doi: 10.1016/j.landurbplan.2011.12.015 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204611003665

Thompson, G.J., Carder, D.K., Besch, M.C., Thiruvengadam, A. and Kappanna, H.K. (2014). *In-Use emissions testing of light-duty diesel vehicles in the United States.* Center for Alternative Fuels, Engines and Emissions, West Virginia University, Morgantown ;WV http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/WVU_LDDV_in-use_ICCT_Report_Final_may2014.pdf

Tittensor, D.P., Walpole, M., Hill, S.L., Boyce, D.G., Britten, G.L., Burgess, N.D., Butchart, S.H., Leadley, P.W., Regan, E.C., Alkemade, R. *et al.* (2014). 'A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets'. *Science* 346(6206), 241-244. doi: 10.1126/science.1257484 http://science.sciencemag.org/content/346/6206/241.full.pdf

Tomatis, L. (1979). 'Prenatal exposure to chemical carcinogens and its effect on subsequent generations'. *National Cancer Institute monograph* 51, 159-184 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/384260

Tørseth, K., Aas, W., Breivik, K., Færaa, A.M., Fiebig, M., Hjellbrekke, A.G., Lund Myhre, C. and Yttri, K.E. (2012). 'Introduction to the European monitoring and evaluation programme (EMEP) and observed atmos-pheric composition change during 1972-2009'. *Atmos. Chem. Phys.* 12, 5447-5481. doi: 10.5914/acp-12-5447-2012 http://www.atmos-chem-phys.net/12/5447/2012/acp-12-5447-2012.pdf

Trasande, L., Zoeller, R.T., Hass, U., Kortenkamp, A., Grandjean, P., Myers, J.P., Digangi, J., Bellanger, M., Hauser, R., Legler, J. *et al.* (2015). 'Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union'. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 100(4), 1245-1255. doi: 10.1210/jc.2014-4324 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4399291/

Triguero-Mas, M., Dadvand, P., Cirach, M., Martínez, D., Medina, A., Mompart, A., Basagaña, X., Gražulevičienė, R. and Nieuwenhuijsen, M.J. (2015). 'Natural outdoor environments and mental and physical health: Relationships and mechanisms'. *Environment international* 77, 35-41. doi: 10.1016/j.envint.2015.01.012 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015000239

Tsikliras, A.C., Dinouli, A., Tsiros, V.-Z. and Tsalkou, E. (2015). 'The Mediterranean and Black Sea fisheries at risk from overexploitation.'. *PLoS ONE,* 10, e0121188. DOI:10.1371/journal.pone.0121188. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4368760/

Tsvetsinskaya, E.A., Vainberg, B.I. and Glushko, E.V. (2002). 'An integrated assessment of landscape evolution, long-term climate variability, and land use in the Amudarya Prisarykamysh delta'. *Journal of Arid Environments* 51(3), 363-381. doi: 10.1006/jare.2001.0951 http://s155239215.onlinehome.us/turkic/24Alans/UzboyStory2002_Elena_etal.pdf

UBA (2014). *Soziale Innovationen im Aufwind – Ein Leitfaden zur Förderung sozialer Innovationen für nachhaltigen Konsum.* Umweltbundesamt (UBA) German Federal Environment Agency http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/soziale_innovationen_im_aufwind_bf_1.pdf

UN (2002). *Report of the World Summit on Sustainable Development*. World Summit on Sustainable Development. Johannesburg, South Africa, United Nations http://www.unmillenniumproject.org/documents/131302_wssd_report_reissued.pdf

UN (2015c). *Global sustainable development report.* https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf

UNCCD (n.d.). *The Convention.* United Nations Convention to Combat Desertification http://www.unccd.int/en/about-the-convention/Pages/Text-Part-I.aspx

UNCED (1992). 'Rio declaration on environment and development'. *Rio Declaration on Environment and Development*. Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. 9 http://www.jus.uio.no/lm/environmental.development.rio.declaration.1992/portrait.a4.pdf

UNECE (2011b). *Strengthening water management and transboundary water cooperation in Central Asia: the role of UNECE Environmental Conventions.* United Nations Economic Commission for Europe

UNECE (2014b). *Third environmental performance review of the Republic of Moldova.* Environmental Performance Review Series. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), New York and Geneva http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_171_En.pdf

UNECE (2015a). *Progress in the production and sharing of core environmental indicators in countries of South-Eastern and Eastern Europe, Caucasus and Central Asia.* United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), Geneva http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Publications/Progress_in_the_production_and_sharing_of_core_indicators/images/Final_Publication_for_web_4_03_2015.pdf

UNECE (2015b). *GHS implementation*. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/implementation_e.html

UNECE (2016a). *Environmental performance reviews: Belarus; Third review.* Environmental Performance Reviews Series. United Nations Economic Commission for Europe http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/ECE.CEP.178_Eng.pdf

UNECE and FAO (2011). *The European forest sector outlook study II 2010-2030.* United Nations Economic Commission for Europe, Food and Agriculture Organization of the United Nations, New York https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/sp-28.pdf

UNEP (2001). *The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs). Texts and Annexes.* United Nations Environment Programme (UNEP) http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx

UNEP (2003). *Protected areas: Addendum; review of methods and approaches for the planning, establishment and management of protected areas and protected-area network.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal

UNEP (2007). *Carpathians environment outlook.* United Nations Environment Programme (UNEP), Bielsko, Poland http://www.unep.org/geo/pdfs/KEO2007_final_FULL_72dpi.pdf

UNEP (2013c). *Waste and chemicals and in Central Asia: a visual synthesis.* Zoï Environment Network, GRID-Arendal, Nairobi http://www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/Waste-Chemicals-CA-EN.pdf

UNEP (2013d). *The Minamata convention on mercury - text and annexes.* United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/conventionText/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_e.pdf

UNEP (2013e). *Results of the global survey on concentrations in human milk of persistent organic pollutants by the United Nations Environment Programme and the World Health Organization: Note by the Secretariat.* UNEP/POPS/COP.6/INF/33. Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Sixth meeting, 28 April–10 May 2013. http://www.unep.org/chemicalsandwaste/portals/9/POPs/docs/UNEP-POPS-COP.6-INF-33.English.pdf

UNEP (2013f). *Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport.* United Nations Environment Programme Chemicals Branch, , Geneva, Switzerland http://www.unep.org/PDF/PressReleases/GlobalMercuryAssessment2013.pdf

UNEP (2014c). *The Emissions gap report: A UNEP synthesis report.* United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2014/portals/50268/pdf/EGR2014_LOWRES.pdf

UNEP (2015b). *Summary report on the progress in the implementation of the Strategic Approach for the period 2011-2013.* United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.saicm.org/images/saicm_documents/iccm/ICCM4/FINALmtgdoc/Doc3/K1502325%20SAICM-ICCM4-3-e.pdf

UNEP (2015c). '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 2015 '. https://www.researchgate.net/publication/275345245_2nd_Regional_Monitoring_Report_for_Western_Europe_and_Others_Group_WEOG_Region

UNEP and FAO (1998). *Rotterdam convention on the prior informed consent procedure for certain hazardous chemicals and pesticides in international trade. Text and annexes, revised 2011*. United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.pic.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/RotterdamConventionText/tabid/1160/language/en-US/Default.aspx

UNEP and UNITAR (2009). *Khaidarkan mercury: addressing primary mercury mining in Kyrgyzstan.* United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.grida.no/files/publications/MercuryReport_scr.pdf

UNEP and WHO (2006). *The Strategic Approach to International Chemicals Management: SAICM texts and resolutions of the International Conference on Chemicals Management . , Geneva.* United Nations Environment Programme (UNEP); World Health Organization (WHO) http://www.saicm.org/images/saicm_documents/saicm%20texts/SAICM_publication_ENG.pdf

UNEP and WHO (2013). *State of the science of endocrine disrupting chemicals - 2012.* United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.who.int/iris/bitstream/10665/78101/1/9789241505031_eng.pdf?ua=1

UNFCCC (2015). *Adoption of the Paris agreement: Proposal by the President*. Paris Climate Change Conference - November 2015, COP 21. Paris, UNFCCC, United Nations Office at Geneva https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf

UNITAR (2012). *Draft report on the survey conducted on GHS implementation in CEE region.* United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) http://www.unitar.org/cwm/sites/unitar.org.cwm/files/Regional%20Assessment%20_Final%20Draft.pdf

UNODC (2013). *Transnational organized crime in East Asia and the Pacific – A threat assessment.* United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/Studies/TOCTA_EAP_web.pdf

Valentik, I. (2014). 'Russian federation's approach to the illegal logging and creation of favourable conditions for trade in legally harvested timber'. *5th Experts Group on Illegal Logging and Associated Trade Meeting*. Qingdao, 7-8 May 2014. Asia Pacific Economic Cooperation, Qingdao 4 http://mddb.apec.org/Documents/2014/EGILAT/EGILAT/14_egilat_011.pdf

Van der Sluijs, J., Amaral-Rogers, V., Belzunces, L., van Lexmond, M.B., Bonmatin, J.-M., Chagnon, M., Downs, C., Furlan, L., Gibbons, D., Giorio, C. *et al.* (2015). 'Conclusions of the worldwide integrated assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning'. *Environmental Science and Pollution Research* 22(1), 148-154 http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11356-014-3229-5.pdf

van Liedekerke, M., Prokop, G., Rabl-Berger, S., Kibblewhite, M. and Louwagie, G. (2014). *Progress in the management of contaminated sites in Europe.* Joint Research Centre of the European Commission, Institute for Environment and Sustainability, , Luxembourg http://www.sepa.gov.rs/download/lbna26376enn.pdf

Vanmaercke, M., Poesen, J., Govers, G. and Verstraeten, G. (2015). 'Quantifying human impacts on catchment sediment yield: A continental approach'. *Global and Planetary Change* 130, 22-36. doi: 10.1016/j.gloplacha.2015.04.001 https://www.researchgate.net/profile/Matthias_Vanmaercke/publication/275413232_Quantifying_human_impacts_on_catchment_sediment_yield_A_continental_approach/links/554876600cf2e2031b387355.pdf

Velis, C. (2014). *Global recycling markets: plastic waste: A story for one player – China. A report from the ISWA Task Force on Globalisation and Waste Management.* International Solid Waste Association (ISWA) http://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Task_Forces/TFGWM_Report_GRM_Plastic_China_LR.pdf

Verheijen, F.G., Jones, R.J., Rickson, R. and Smith, C. (2009). 'Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe'. *Earth-Science Reviews* 94(1), 23-38. doi: 10.1016/j.earscirev.2009.02.003 https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/1826/3548/1/Tolerable_versus_actual_soil_erosion_rates_in_England-2009.pdf

Vitiello, D. (2008). 'Growing edible cities'. In *Growing Greener Cities: Urban Sustainability in The Twenty-First Century*. Birch, E.L. and Wachter, S.M. (eds.). University of Pennsylvania Press, 259-278 http://www.upenn.edu/pennpress/book/14506.html

Wall, D.H., Bardgett, R.D., Behan-Pelletier, V., Herrick, J.E., Jones, T.H., Ritz, K. and Six, J. (2012). *Soil ecology and ecosystem services.* OUP Oxford http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199575923.001.0001/acprof-9780199575923

Wallace, R.G., Bergmann, L., Kock, R., Gilbert, M., Hogerwerf, L., Wallace, R. and Holmberg, M. (2014a). 'The dawn of structural one health: A new science tracking disease emergence along circuits of capital'. *Social Science & Medicine* 129, 68-78. doi: 10.1016/j.socscimed.2014.09.047 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25311784

Wallace, R.G., Gilbert, M., Wallace, R., Pittiglio, C., Mattioli, R. and Kock, R. (2014b). 'Did Ebola emerge in West Africa by a policy-driven phase change in agroecology?'. *Environment and Planning A* 66(11), 2533–2542. doi: 10.1068/a4712com http://epn.sagepub.com/content/46/11/2533.short

Walther, G.-R., Roques, A., Hulme, P.E., Sykes, M.T., Pyšek, P., Kühn, I., Zobel, M., Bacher, S., Botta-Dukát, Z. and Bugmann, H. (2009). 'Alien species in a warmer world: risks and opportunities'. *Trends in Ecology & Evolution* 24(12), 686-693 http://doc.rero.ch/record/12935/files/bacher_asw.pdf

Wang, M.H. and Achkar, J.P. (2015). 'Gene-environment interactions in inflammatory bowel disease pathogenesis'. *Current Opinion in Gastroenterology* 31(4), 277-282. doi: 10.1097/MOG.0000000000000188 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26039718

Wania, F. and Mackay, D. (1993). 'Global fractionation and cold condensation of low volatility organochlorine compounds in polar regions'. *Ambio*, 10-18

Weinzettel, J., Hertwich, E.G., Peters, G.P., Steen-Olsen, K. and Galli, A. (2013). 'Affluence drives the global displacement of land use'. *Global Environmental Change* 23(2), 433-438. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.010 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378012001501

Weiss, M., Bonnel, P., Hummel, R., Manfredi, U., Colombo, R., Lanappe, G., Le Lijour, P. and Sculati, M. (2011). *Analyzing on-road emissions of light-duty vehicles with portable emission measurement systems (PEMS).* JRC Scientific and Technical Reports. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union http://dx.publications.europa.eu/10.2788/23820

Weiss, M., Bonnel, P., Hummel, R. and Steininger, N. (2013). *A complementary emissions test for light-duty vehicles assessing the technical feasibility of candidate procedures.* European Commission http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC75998/ld-na-25572-en-n_online.pdf

WHO (1989). *First ministerial conference on environment and health.* World Health Organization, Frankfurt http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/pages/european-environment-and-health-process-ehp/past-conferences-on-environment-and-health/first-ministerial-conference-on-environment-and-health,-frankfurt-am-main,-1989

WHO (2000). *Air quality guidelines for Europe.* WHO regional publications. European series. World Health Organization (WHO), Copenhagen http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/107335/1/E71922.pdf

WHO (2003). *Elemental mercury and inorganic mercury compounds : human health aspects - Concise International Chemical Assessment.* World Health Organization (WHO) http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad50.pdf?ua=1

WHO (2005). *WHO framework convention on tobacco control.* World Health Organization, Geneva http://www.who.int/tobacco/framework/WHO_FCTC_english.pdf

WHO (2008). *Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health.* World Health Organization, Geneva http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43943/1/9789241563703_eng.pdf

WHO (2009). *Night noise guide lines for Europe.* World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf

WHO (2010a). *Parma declaration on environment and health, fifth ministerial conference on environment and health "Protecting children's health in a changing environment".* World Health Organization, Denmark http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/123565/e94331.pdf

WHO (2010b). *Urban HEART. Urban Health Equity Assessment and Response Tool.* World Health Organization Kobe http://www.who.int/kobe_centre/publications/urban_heart_manual.pdf

WHO (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe.* World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, Bonn http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf

WHO (2013). *Nanotechnology and human health: Scientific evidence and risk governance - Report of the WHO expert meeting 10–11 December 2012.* World Health Organization Copenhagen http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/health-impact-assessment/publications/2013/nanotechnology-and-human-health-scientific-evidence-and-risk-governance

WHO (2014b). *Lead poisoning and health. Fact Sheet no 379*. World Health Organization (WHO) http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/en/ (Accessed: 09 August 2015)

WHO (2014c). *Asbestos: elimination of asbestos-related diseases*. World Health Organization http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/en/

WHO (2014d). *Health in impact assessments: opportunities not to be missed.* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/health-impact-assessment/publications/2014/health-in-impact-assessments-opportunities-not-to-be-missed

WHO (2015a). *The European health report 2015. Targets and beyond - reaching new frontiers in evidence.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/288645/European-health-report-2015-full-book-en.pdf?ua=1

WHO (2015c). *Improving environment and health in Europe: How far have we gotten?* World Health Organization, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/276102/Improving-environment-health-europe-en.pdf?ua=1

WHO (2015d). *Implementing the European regional framework for action to protect health from climate change. A status report.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/276117/Implementing-Euro-Framework-Action-protect-health-climate-change-en.pdf?ua=1

WHO and OECD (2015). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth.* WHO Regional Office for Europe, Copenhagen http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf

Wiedmann, T. (2009). 'A review of recent multi-region input–output models used for consumption-based emission and resource accounting'. *Ecological Economics* 69(2), 211-222. doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.08.026 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800909003577/pdfft?md5=84e4eae7ecfa6a425808fd7893c98347&pid=1-s2.0-S0921800909003577-main.pdf

Wiedmann, T. (2016). 'Impacts embodied in global trade flows'. In *Taking Stock of Industrial Ecology*. Clift., R. and Druckman, A. (eds.). Springer, chapter 8, 159-180 http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-20571-7_8

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J. and Kanemoto, K. (2015). 'The material footprint of nations'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20), 6271-6276. doi: 10.1073/pnas.1220362110 http://www.pnas.org/content/112/20/6271.abstract

Wijkman, A. and Skånberg, K. (2015). *The Circular economy and benefits for society: Jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency.* A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. The Club of Rome

Wild, C.P. (2005). 'Complementing the genome with an "exposome": The outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology'. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* 14(8), 1847-1850 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16103423

Wild, C.P. (2012). 'The exposome: From concept to utility'. *International Journal of Epidemiology* 41(1), 8. doi: 10.1093/ije/dyr236 http://ije.oxfordjournals.org/content/early/2012/01/30/ije.dyr236.full.pdf+html

Wild, C.P., Scalbert, A. and Herceg, Z. (2013). 'Measuring the exposome: A powerful basis for evaluating environmental exposures and cancer risk'. *Environmental and molecular mutagenesis* 54(7), 480–499. doi: 10.1002/em.21777 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23681765

Williams, M.L. and Carslaw, D.C. (2011). 'New Directions: Science and policy–Out of step on NO x and NO 2?'. *Atmospheric Environment* 45(23), 3911-3912 https://www.academia.edu/attachments/41682192/download_file?st=MTQ2MzIzMjg5OCw0MS4xOTEuMTkyLjMsNTA5OTY y&s=swp-toolbar&ct=MTQ2MzIzMjg4MywxMiw1MDk5NjI=

Wilson, D., Rodic, L., Modak, P., Soos, R., Carpintero Rogero, A., Velis, C., Iyer, M. and Simonett, O. (2015). *Global waste management outlook.* UNEP and ISWA http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO%20full%20report.pdf

Wilson, E.O. (1992). *The diversity of life.* Penguin Press London

WMO (2014). 'The state of greenhouse gases in the atmosphere bed on global observations through 2013'. *WMO Greenhouse Gas Bulletin* 10(9) https://drive.google.com/file/d/0BwdvoC9AeWjUd0lPWXBMU1VmNGc/view

World Bank (2009). *Air pollution Macedonia* http://web.worldbank.org/archive/website01354/external.html?link=http://go.worldbank.org/TCWJB90BB0

Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R. *et al.* (2006). 'Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services'. *Science* 314, 787-790 http://micheli.stanford.edu/pdf/45-Wormetal2006Science.pdf

WRAP (2015). *Economic growth potential of more circular economies.* Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury, United Kingdom http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Economic%20growth%20potential%20of_more%20circular%20economies.pdf

WWF (2014). *Ecological footprint of the Russian regions.* World Wide Fund for Nature - Russia regional office, Moscow, Russia http://www.wwf.ru/data/shvarts/wwf_footprint_eng.pdf

Zdruli, P., Jones, R.J. and Montanarella, L. (2004). *Organic matter in the soils of Southern Europe.* Office for Official Publications of the European Communities http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eusoils_docs/esb_rr/n15_OMsouthEurope.pdf

Zhang, Y., Chen, W. and Riseborough, D.W. (2008). 'Disequilibrium response of permafrost thaw to climate warming in Canada over 1850–2100'. *Geophysical Research Letters* 35(2). doi: 10.1029/2007GL032117 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007GL032117/epdf

Ziganshina, D. (2012). 'International water law in Central Asia: The nature of substantive norms and what flows from it'. *Asian Journal of International Law* 2(1), 169-92 http://search.proquest.com/openview/779bc0ea8f411e37c0b4680484372882/1?pq-origsite=gscholar

Ziska, L.H. and Caulfield, F.A. (2000). 'Rising CO2 and pollen production of common ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.), a known allergy-inducing species: implications for public health'. *Australian Journal of Plant Physiology* 27(10), 5. doi: 10.1071/PP00032 https://www.researchgate.net/publication/262995535_Rising_CO2_and_pollen_production_of_common_ragweed_Ambrosia_artemisiifolia_L_a_known_allergy-inducing_species_Implications_for_public_health_Functional_Plant_Biology_2710_893-898

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1.1: Многооборотная экономика 29
Рисунок 1.2.1: Обзор и примеры взаимосвязей между факторами окружающей среды и здоровьем человека 36
Рисунок 1.2.2: Примеры существующих мероприятий и методов повышения адаптационного потенциала 39
Рисунок 1.2.3: Биоразнообразие является фундаментальной основой всей жизни на планете. 41
Рисунок 1.2.4: Примеры путей взаимодействия и факторов влияния между природными ландшафтами и здоровьем 42
Рисунок 1.2.5: Концентрации твердых частиц класса PM10 в 2013 году 43
Рисунок 1.2.6: Доля мирового населения, получившего доступ к средствам санитарии в период с 2005 года, по состоянию на 2010 год 45
Рисунок 1.2.7: Виды химических веществ, содержание которых регулируется в странах региона политиками и планами 46
Рисунок 1.2.8: Влияние изменений в обеспеченности пищевыми продуктами на душу населения на потребность в пахотной земле в Южной и Северной Европе, в миллионах гектаров 47
Рисунок 1.2.9: Процент урбанизации в странах региона (2010 г.) 49
Рисунок 1.2.10: Модель взаимодействия окружающей среды и здоровья человека в городах 50
Рисунок 2.2.1: Обзор взаимосвязей между различными видами воздействия изменений климата: от физических последствий до влияния на био-гео-физические и антропические системы и состояние здоровья 60
Рисунок 2.2.2: А и Б: Недавние и прогнозируемые региональные тенденции в изменении температуры и уровнях осадков 62
Рисунок 2.2.3: Территориальные и связанные с потреблением выбросы углекислого газа в панъевропейских субрегионах, 1990–2013 гг. 64
Рисунок 2.2.4: Основные наблюдаемые и прогнозируемые последствия изменения климата в основных регионах Европы 67
Рисунок 2.2.5: Главные пять приоритетов по адаптации в панъевропейском регионе 70
Рисунок 2.3.1: Балтийское море: маршруты и плотность судоходного движения 77
Рисунок 2.3.2: Тенденции изменения уровней выбросов в регионе ЕЭК (за исключением Канады и Соединенных Штатов Америки) 80
Рисунок 2.3.3: Среднегодовые значения концентраций PM2.5 в Западной, Центральной и Юго-Восточной Европе 82
Рисунок 2.3.4: Основные источники загрязнения воздуха в помещениях 88
Рисунок 2.4.1: Актуальная оценка биоразнообразия видов млекопитающих, земноводных и птиц по панъевропейскому региону 98
Рисунок 2.4.2: Актуальная оценка распространенности эндемичных видов млекопитающих, земноводных и птиц 98
Рисунок 2.4.3: Регрессия морской травы в Средиземном море 100
Рисунок 2.4.4: Избранные институты, инструменты и рамочные соглашения к Политике ЕС в сфере биоразнообразия 106
Рисунок 2.4.5: Территории Европейского Союза, охраняемые в соответствии с Законом о важных местах обитания птиц (IBA) и требованиями Альянса против исчезновения видов (AZE), 1900—2010 гг. 108
Рисунок 2.5.1: Образование твердых бытовых отходов на человека и сбор твердых бытовых отходов на человека, пан-европейский регион, 2004 и 2012 гг. 115

Рисунок 2.5.2: Образование опасных отходов в странах панъевропейского региона, по сообщению Национальных докладов по Базельской конвенции, 37 стран (данных по другим странам не имеется) (Национальные доклады по Базельской конвенции, 2014 г.; 2013 г.; 2012 г.).116
Рисунок 2.5.3: Образование отходов электротехнического и электронного оборудования (рассчитывается по данным о продажах ЭЭО) в 50 странах панъевропейского региона, 2014 г. 119
Рисунок 2.6.1: Пространственное распределение трендов годового хода поверхностного стока: А) среднегодовой сток и Б) летний меженный сток 130
Рисунок 2.6.2: Последствия наводнений в панъевропейском регионе а) экономический ущерб, б) число стихийных бедствий, в) число пострадавших....136
Рисунок 2.6.3: Доля населения, подключенного к системе канализации и очистным сооружениям в 2000 и 2010 гг., по субрегионам панъевропейского региона 140
Рисунок 2.6.4: Средняя годовая концентрация БПК (миллиграммов на литр) на 2010 год по измерениям станций мониторинга речных вод Европейской сети информации и наблюдения за окружающей средой «EIONET» за период с 1993 года 141
Рисунок 2.6.5: Частота возникновения высоких уровней БПК по различным участкам рек Центральной Азии за период 2008—2010 гг. 142
Рисунок 2.6.6: Доля балансовых речных и озерных водных объектов по различным речным бассейновым округам стран ЕС-27, характеризующихся неудовлетворительным экологическим состоянием или потенциалом....144
Рисунок 2.6.7: Ежегодные диффузные выбросы азота из сельскохозяйственных источников (в килограммах на гектар) в пресную воду, 2009 г. 146
Рисунок 2.6.8: Средние показатели совокупной фосфорной нагрузки на единицу площади водосбора (в килограммах на квадратный километр в год) крупных озер и водохранилищ Европы (слева) и Центральной Азии (справа) 147
Рисунок 2.7.1: Люди и морские экосистемы....152
Рисунок 2.7.2: Средний трофический уровень отлова рыбы в год по западной (красный), центральной (зеленый) и восточной (синий) частям Средиземного моря и в Черном море (оранжевый), 1970—2010 гг. 154
Рисунок 2.7.3: А) площадь распространения морских льдов в Арктике в январе 2016 года составила 13,53 миллиона квадратных километров (5,2 миллиона квадратных миль). Пурпурная линия показывает медианное распространение льдов в этом же месяце в период 1981—2010 годов. Черный крест обозначает географический Северный полюс; Б) месячное распространение льда в январе в период 1979—2016 годов сокращалось на 3,2 процента в десятилетие....156
Рисунок 2.7.4: Охранный статус охраняемых морских биологических видов и местообитаний, по видам экосистем (в скобках дано оценочное число), 2007—2012 гг. 159
Рисунок 2.7.5: Фосфорные и азотные нагрузки на европейские моря, 1985—1990 и 2000—2005 гг., килотонн/год 162
Рисунок 2.7.6: Слева: динамика концентрации эквивалентов тетрахлородибензо диоксина (ТХДД) (микрограмм на килограмм жира) – тенденции в разрезе времени. Справа: концентрации перфтороктанового сульфоната (ПФОС) (микрограмм на килограмм молекулярной массы по формуле соединения) в яйцах длинноклювой кайры (Uria aalge) с острова Стура-Карлсё, в бассейне Западного Готланда (Швеция). 163
Рисунок 2.8.1: Почвы находятся в эпицентре критической зоны взаимодействия атмосферы, биосферы, гидросферы, литосферы и антропосферы 170
Рисунок 2.8.2: Риски деградации, негативно воздействующие на почвенные ресурсы Европы....172
Рисунок 2.8.3: Изъятие земель в ЕС под городскую застройку за счет других категорий землепользования, 2000-2006 гг. 173
Рисунок 2.8.4: Производительность пахотных земель по биомассе, страны ЕС-27, 2006 год. 177

Рисунок 2.8.5: Процент изменения численности населения в Европе, 2001-2011 гг. 180
Рисунок 2.8.6: Воздействие на Южную Европу пыльных бурь в пустыне Сахара; пыльная буря в Турции 15 января 2014 года над Кипром и Турцией 181
Рисунок 4.1.1: Факторы благополучия человека в Индексе лучшей жизни ОЭСР по Турции и Швеции 201
Рисунок 4.2.1: Контрастные прогнозы по отечественной добыче материалов (ДМ) и материальному следу (МС) в ЕС, на фоне реализации и в отсутствие реализации мероприятий по смягчению 207
Рисунок 4.2.2: Связь устойчивого потребления и производства с другими глобальными целями 210
Рисунок 4.2.3: Водозабор по отраслям, рассчитанный по модели WaterGAP для панъевропейского региона при текущих условиях (2010 г.) и на будущие периоды, по социально-экономическому сценарию SSP2 и по сценарию изменения климата RCP6.0 211
Рисунок 4.2.4: Воздействие изменения климата на сток рек и температуру воды в Европе. Прогнозируемые изменения: (a) среднегодового стока, (b) стока в условиях маловодья (10-я процентиль суточного распределения стока рек) и (c) в средних температурах воды на период 2031-2060 гг., в сравнении с периодом 1971-2000 гг. 212
Рисунок 4.2.5: Влияние изменения климата на (a) среднегодовой сток и (b) сток в условиях маловодья в Центральной Азии на период 2031—2060 гг. в сравнении с 1971—2000 гг. 213
Рисунок 4.2.6: Водный стресс, определяемый как показатель соотношения водозабора из водных источников к доступным возобновляемым водным ресурсам по панъевропейскому региону в период 2030-х годов 214
Рисунок 4.2.7: Панъевропейский регион, прогнозируемое чистое изменение видового богатства в рамках Базового сценария на 2030 год 217
Рисунок 4.2.8: Вклад различных мероприятий по предотвращению дальнейшей потери биоразнообразия к 2050 году 218
Рисунок 4.2.9: Панъевропейский регион, прогнозируемое чистое изменение видового богатства в рамках сценария улучшения политических мер на 2035 год 219
Рисунок 4.2.10: Текущее (2010 г.) и прогнозируемое (2030 г.) воздействие загрязнения воздуха на продолжительность жизни в Европе 221
Рисунок 4.2.11: Расчетная доля биологических видов на луговых угодьях, которые могут быть не затронуты осаждением азота в ЕС по состоянию на 2020 год, при пересмотренном Гётеборгском протоколе 222
Рисунок 4.2.12: Концентрация твердых частиц PM2.5 в 2050 году, при условии реализации в ЕС климатических и энергетических политических мер, необходимых для достижения цели РКИК ООН по ограничению роста температуры не более чем на 2 градуса Цельсия и сдвига в направлении снижения потребления мяса 222
Рисунок-L2 1: Результаты функциональной магнитно-резонансной томографии, сравнивающие группы людей, проживающих в городской или сельской местности, показывают наличие взаимосвязи между текущей урбаничностью и активацией миндалины – структуры мозга, регулирующей негативные эмоции и стрессовые состояния 235
Рисунок-L2 2: Факторы развития индивидуума в период пластичности повышают риск ожирения и связанные с ним НИЗ в случае более позднего воздействия окружающей среды, ведущего к развитию ожирения 236
Рисунок L2 3: Распространенность избыточной массы тела и ожирения в панъевропейском регионе 237
Рисунок-L2 4: Взаимосвязи между биоразнообразием микроорганизмов, функционированием иммунной системы человека и развитием болезней 252
Рисунок-L2 5: Поступление микрофлоры из внешней среды в систему человеческих органов 253

Рисунок-L2 6: Годы жизни с поправкой на инвалидность (DALYs), относимые на счет шумового загрязнения среды в регионе. Бóльшая часть этого количества DALYs может быть отнесена на счет нарушения сна и раздражения, вызванных шумом 254
Рисунок-L2 7: Земли сельскохозяйственного назначения в процентах от площади суши, 2010 г. 261
Рисунок-L2 9: Концепция озеленения города Астаны 264
Рисунок-L2 10: Риск бедности и экологические неравенства 266
Рисунок-L2 11: Изменения температуры (°C) в северном полушарии в зимнее время (декабрь, январь, февраль) в смоделированном нижнем слое почвы (5,7 м) за период 2071-2100 гг. по сравнению с периодом 1961-1990 гг. 271
Рисунок-L2 12: Динамика изменений относительного уровня моря на отдельных панъевропейских приливоизмерительных станциях, 1970-2012 гг. 272
Рисунок-L2 13: Южная Европа, индекс уязвимости к опустыниванию (ИУО) 273
Рисунок-L2 14: Совокупные изменения выбросов парниковых газов в пяти основных панъевропейских субрегионах по ключевым факторам роста, 1995–2009 гг. 275
Рисунок-L2 15: Разрыв между уровнями выбросов в мире, Российской Федерации и странах ЕС-28 279
Рисунок-L2 16: Тонкий шлиф, на котором видна схожая с оолитовой структура искусственного заполнителя. 281
Рисунок-L2 17: Понижающаяся тенденция уровней выбросов частиц в дымовых газах дизельного топлива с 2007 по 2010 годы и сравнение между уровнями в обычных городских зонах и специально регулируемых LEZs в Берлине 286
Рисунок-L2 18: Сценарий без политики минус фактический сценарий. Чем темнее красный цвет, тем больше снижение уровня загрязнения воздуха 288
Рисунок-L2 19: Индекс популяций луговых бабочек в 19 европейских странах, 1990–2011 гг. 292
Рисунок-L2 20: Расширение, сохранение или сокращение популяции серого волка (Canis lupus) в континентальной Европе 299
Рисунок-L2 21: Численность диких популяций бурого медведя (Ursus arctos) в Российской Федерации и уровень отстрела, 2000-2013 гг. 300
Рисунок-L2 22: Пути воздействия химических веществ на людей 302
Рисунок-L2 23: Глобальной круговорот ртути 304
Рисунок-L2 24: Токсические эквивалентные концентрации диоксинов в грудном молоке по результатам исследований Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 1992-2012 гг. 306
Рисунок-L2 25: Концентрации шести ПХБ-индикаторов (сумма ПХБ 28, 52, 101, 138, 153 и 180) в материнском молоке, проанализированном в рамках обследований, проведенных ВОЗ, 2000–2003 гг. 307
Рисунок-L2 27: Электрическое и электронное оборудование (ЭЭО), выведенное на рынок ЕС, и собранные и обработанные ОЭЭО, 2007–2012 гг. 310
Рисунок-L2 28: Упрощенный жизненный цикл химических веществ, содержащихся в продуктах 311
Рисунок-L2 29: От линейной к многооборотной экономике и устойчивому производству и потреблению 314
Рисунок-L2 30: Диаграмма системы многооборотной экономики 316
Рисунок-L2 31: Иерархия управления отходами согласно Рамочной директиве ЕС об отходах 317
Рисунок-L2 32: Травматизм с временной потерей трудоспособности (LTIR) работников химических компаний, европейские страны. 320
Рисунок-L2 34: Среднегодовая концентрация нитратов в реках Европы Среднегодовая концентрация нитратов в реках, усредненная по районам речных бассейнов ЕС-27 и Европейской ассоциации свободной торговли, 2010 г. 330

Рисунок-L2 36: Панъевропейские моря 333
Рисунок-L2 37: Предполагаемые затраты и выгоды проектов по восстановлению различных биомов 334
Рисунок-L2 38: Разливы нефти в Северном море....336
Рисунок-L2 39: ЕАОС-32 и Западные Балканы, общий улов рыбы, производство (продукции) аквакультуры, потребление рыбы и экспорт рыбы, 1993–2012 гг., тыс. тонн 337
Рисунок-L2 40: Окисление океана 339
Рисунок-L2 41: Региональные моря Европы и основные факты о сетях МООПТ ЕС....341
Рисунок-L2 42: Региональные моря, нагрузка по фосфору (слева) и азоту (справа), 1985-2005 гг. 343
Рисунок-L2 43: Опасные вещества в морской среде....345
Рисунок-L2 44: Эрозия почвы в Европе, 2010 г. 352
Рисунок-L2 45: Уязвимость к ветровой эрозии в Европе, выраженная с помощью индекса уязвимости земель к ветровой эрозии (ILSWE): прогноз по 36 европейским странам (с пространственным разрешением 500 м)....354
Рисунок-L2 46: Тенденции изменения уборочных площадей, занятых различными основными культурами....358
Рисунок-L2 47: Динамика производства и торговли пищевыми продуктами....360
Рисунок-L2 48: Различные проекции глобализации земель в 2007 г. – проекции Эккерта IV....361
Рисунок-L2 49: Относительная роль, которую играют сельскохозяйственные товары по сравнению с промышленными товарами и услугами в глобализации земель – проекции Эккерта IV 362
Рисунок-L2 50: Активность мозга, измеренная с помощью ЭЭГ во время движения в городской зоне с зелеными насаждениями и в городской зоне без зеленых насаждений 363
Рисунок-L2 51: Концентрации кортизола....364
Рисунок-L2 52: Участие в МПС 366
Рисунок-L2 53: Сравнение уровней материалоемкости в Западной и Центральной Европе и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии, 1970–2010 гг....375
Рисунок-L2 54: Внутрирегиональные различия по материальному следу в отдельных странах ЕС, 1990–2010 гг. 375

СПИСОК ТАБЛИЦ

Панъевропейский регион ЮНЕП 18
Таблица 1.1.1: Региональные приоритеты и темы в сопоставлении с ЦУР 23
Таблица 1.2.1: Подходы к созданию устойчивых систем питания 48
Таблица 1.2.2: Цели политик по планированию здоровых городов 51
Таблица 2.4.1: Относительные средневзвешенные показатели годовых изменений глобального Индекса «Красной книги» МСОП по млекопитающим, птицам и земноводным в панъевропейском регионе и его субрегионам 97
Таблица 2.4.2: Общая численность благополучных видов и видов, находящихся под угрозой вымирания, по панъевропейскому региону 99
Таблица 2.5.1: Запасы устаревших пестицидов 114
Таблица 1: Жилищный сектор 241
Таблица 2: Сектор транспорта – оценка влияния на здоровье стратегий смягчения последствий, оцененных МГЭИК 247
Таблица 3: Сектор здравоохранения – стратегии реагирования, применимые к сектору здравоохранения 250
Таблица 4: Отдельные ключевые руководящие принципы, направленные на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ) 276
Таблица 5: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС 284
Таблица 6: Стандарты качества атмосферного воздуха в ЕС (продолжение) 287
Таблица 7: Чистый годовой прирост и вырубка по регионам, 2010 г. 296
Таблица 8: Статус введения СГС 321
Таблица 9: Сводная таблица негативных последствий морского мусора по объектам морской среды и видам воздействия 347
Таблица 10: Текущие темпы эрозии почв в Европе 350
Таблица 11: Определение показателей потребления природных ресурсов, использованных в данном разделе 374

СПИСОК ВСТАВОК

Главные тезисы: Региональный контекст и приоритеты 21
Главные тезисы: Здоровая планета, здоровые люди 34
Главные тезисы: Качество воздуха 72
Главные тезисы: Химические вещества и отходы 110
Главные тезисы: Пресная вода 129
Вставка 2.6.1: Аральское море 134
Главные тезисы 187
Вставка 1: Отдельные примеры национальных оценок здравоохранения в связи с изменением климата 240
Вставка 2: Предотвращение химических аварий и ликвидация их последствий: Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий. 324

СПИСОК ВИДЕО

Видеоролик Глобального партнерства ЮНЕП по морскому мусору (2015 г.): «Не допустим превращения океанов в сточные ямы» 25
Видео по устойчивому землепользованию: «Важный шаг в достижении устойчивого развития» 168
Видео: «Правильное управление земельными ресурсами в Республике Таджикистан для предотвращения природных бедствий» 171
Видео: «Почвы лучше спасти» 174
Видео: «Техногенная утрата проницаемости почв: уничтожение живой кожи Земли» 175
Видео: «След от пищевых потерь», ФАО 312
Видео «След от пищевых потерь 2», ФАО 312
Видео «Переосмысление прогресса: многооборотная экономика» 315

СПИСОК ССЫЛОК

См. ссылки к первой главе

Ссылка 1.1.1 UNEP Live http://www.uneplive.org/

Ссылка 1.1.2 Будущее, которого мы хотим https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/10/PDF/N1147610.pdf?OpenElement

Ссылка 1.1.3 Повестка дня устойчивого развития до 2030 года https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld

Ссылка 1.1.4 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР) и 169 задач http://www.uneplive.org/portal

Ссылка 1.1.5 Парижского соглашения https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf

Ссылка 1.1.6 Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий http://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291

Ссылка 1.1.7 Многооборотная экономика http://www.acceleratio.eu/circular-economy/

Ссылка 1.1.8 Пармскую декларацию http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2010/protecting-health-in-an-environment-challenged-by-climate-change-european-regional-framework-for-action/parma-declaration-on-environment-and-health

Ссылка 1.1.9 Здоровье-2020 http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-policy/health-2020-the-european-policy-for-health-and-well-being

Ссылка 1.1.10 надлежащим средствам санитарии http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation

Ссылка 1.1.11 Атлас по проблемам воды и здоровья (http://131.220.23.155/atlas/online/index.php)

Ссылка 1.1.12 Протокол по проблемам воды и здоровья http://www.unece.org/env/water/pwh_text/text_protocol.html

Ссылка 1.1.13 Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер http://www.unece.org/env/water.html

Ссылка 1.1.14 Пармской декларации http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2010/protecting-health-in-an-environment-challenged-by-climate-change-european-regional-framework-for-action/parma-declaration-on-environment-and-health

Ссылка 1.1.15 Согласованной на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ» (СГС, ЕЭК ООН) http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

Ссылка 1.1.16 Атлас по проблемам воды и здоровья (http://131.220.23.155/atlas/online/index.php)

Ссылка 1.1.17 Учет интересов здоровья во всех стратегиях http://www.who.int/healthpromotion/conferences/8gchp/statement_2013/en/

Ссылка 1.1.18 Экологичные города http://europeangreencities.com/

Ссылка 1.1.19 Устойчивые города http://www.sustainablecities.eu/

Ссылка 1.1.20 Женевская хартия ООН об устойчивом жилищном хозяйстве и Стратегия в области устойчивого жилищного хозяйства и землепользования в регионе ЕЭК на период 2014—2020 годов (http://www.unece.org/housing.html)

Ссылка 1.1.21 HiaP http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-determinants/social-determinants/policy/entry-points-for-addressing-socially-determined-health-inequities/health-in-all-policies-hiap

См. ссылки к главе 2

Ссылка 2.1.1 Отчет о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2011-2014 гг. http://ecodoklad.kz/

Ссылка 2.1.2 Отчет о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2011-2014 гг. http://www.nd.nature.gov.kg/

Ссылка 2.1.3 Экопортал http://ecoportalca.kz/en/

Ссылка 2.1.4 Пакт мэров http://www.covenantofmayors.eu/

Ссылка 2.1.5 EAOC http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c5=climate&c0=10&b_start=0

Ссылка 2.1.6 UNEP Live http://uneplive.unep.org/global/index#.VucXSVIb2Dk

Ссылка 2.1. 7 EC http://uneplive.unep.org/region/index/EU#data_tab

Ссылка 2.1.8 Центральная Азия http://uneplive.unep.org/region/index/CT#data_tab

Ссылка 2.1.9 ЕЭК ООН http://w3.unece.org/PXWeb/en

Ссылка 2.1.10 РКИК ООН http://unfccc.int/science/items/6990.php

Ссылка 2.1.11 Основные источники загрязнения воздуха в помещениях http://www.standardheating.com/indoor-air-quality/

Ссылка 2.1.12 Центр по кадастрам и прогнозам выбросов (CEIP) http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/data_viewers/

Ссылка 2.1.13 UNEP Live http://uneplive.unep.org/theme/index/2#.VucIFVIb2Dk

Ссылка 2.1.14 EAOC http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c5=air&c0=10&b_start=0

Ссылка 2.1.15 Европейский портал учета птиц (http://www.eurobirdportal.org/).

Ссылка 2.1.16 www.unep.org/chemicalsandwaste/UNEPswork/ChemicalsinProductsproject/tabid/56141/Default.aspx

Ссылка 2.1.17 RoHS http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/

Ссылка 2.1.18 www.saicm.org

Ссылка 2.1.19 Директива ЕС по безопасности игрушек http://ec.europa.eu/growth/sectors/toys/ safety/index_en.htm

Ссылка 2.1.20 Цели 12 http://www.uneplive.org/SDGs/index/12

Ссылка 2.1.21 зеленой химической промышленности http://www.oecd.org/env/ehs/risk-management/sustainablechemistry.htm

Ссылка 2.1.22 Стратегии ЕС по многооборотной экономике http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

Ссылка 2.1.23 Стокгольмская конвенция http://www.pops.int/

Ссылка 2.1.24 Роттердамская конвенция http://www.pic.int

Ссылка 2.1.25 Базельская конвенция http://www.basel.int/

Ссылка 2.1.26 Минаматская конвенция http://www.mercuryconvention.org/

Ссылка 2.1.27 Роттердамского центра по многооборотной экономике http://www.circularitycenter.com/

Ссылка 2.1.28 возобновляемых запасов воды используется в сельскохозяйственных, промышленных или бытовых целях [http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-2/assessment-1]

Ссылка 2.1.29 TWAP 2016 http://twap-rivers.org/indicators/

Ссылка 2.1.30 Водная конвенция ЕЭК ООН http://www.unece.org/env/

Ссылка 2.1.31 Конвенцию ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков http://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/8_3_1997.pdf

Ссылка 2.1.32 Рамсарскую конвенцию о водно-болотных угодьях http://www.ramsar.org/about-the-ramsar-convention

Ссылка 2.1.33 ЕК 2015 http://ec.europa.eu/environment/water/infographics.htm

Ссылка 2.1.34 проект «Морские экологические исследования в Южно-европейских морях», ориентированный именно на политики http://www.perseus-net.eu/site/content.php

Ссылка 2.1.35 Объединенный исследовательский центр – Служба Европейской комиссии по науке и знаниям http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_soil_quality

Ссылка 2.1.36 Опасные природные явления http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=83268

Ссылка 2.1.37 Декларация о сельскохозяйственной диверсификации http://www.cffresearch.org/Paris_Declaration_Programme-@-The_Declaration_on_Agricultural_Diversification.aspx#sthash.JTUR0syL.dpbs

См. ссылки к главе 3

Ссылка 3.1.1 МПС http://www.informea.org/

Ссылка 3.1.2 10РП http://www.unep.org/10yfp/

Ссылка 3.1.3 Глобальная инициатива по субсидиям МИУР http://www.iisd.org/gsi/

Ссылка 3.1.4 Эко-инновационный план действий ЕС http://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/discover/publications/index_en.htm).

Ссылка 3.1.5 Программа LIFE http://ec.europa.eu/environment/life/

Ссылка 3.1.6 Европейской системой торговли квотами на выбросы (ETS) http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)

Ссылка 3.1.7 Германии по Национальной климатической инициативе https://www.klimaschutz.de/de)

Ссылка 3.1.8 Эко http://www.ecoportalca.kz/en/

Ссылка 3.1.9 Европейская политика соседства ЕС http://ec.europa.eu/enlargement/neighbourhood/overview/index_en.htm

Ссылка 3.1.10 Политика расширения ЕС http://ec.europa.eu/enlargement/countries/check-current-status/index_en.htm

Ссылка 3.1.11 Орхусские центры http://www.osce.org/secretariat/161651

Ссылка 3.1.12 Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе http://www.osce.org/secretariat/188886?download=true

Ссылка 3.1.13 трем столпам http://ec.europa.eu/environment/aarhus/index.htm

Ссылка 3.1.14 портал «E-Justice» http://ec.europa.eu/environment/aarhus/justice.htm

См. ссылки к главе 4

Ссылка 4.1.1 Результаты моделирования WaterGAP2.2, подготовленные в рамках инициативы ISI-MIP http:// www.ISI-MIP.org

Ссылка 4.1.2 Результаты моделирования WaterGAP2.2, подготовленные в рамках проекта TWAP (http://www.geftwap.org/water-systems/river-basins)

См. ссылки к слою 2

Ссылка 1 данные доступны лишь по 28 из 54 стран региона http://www.euro.who.int/ru/home).

Ссылка 2 Докладе о состоянии здравоохранения в Европе Целевые ориентиры и более широкая перспектива – новые рубежи в работе с фактическими данными http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/european-health-report/european-health-report-2015/ehr2015

Ссылка 3 Здоровье и зеленая экономика http://www.who.int/hia/green_economy/en/

Ссылка 4 Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака http://www.who.int/fctc/en/

Ссылка 5 Минаматская конвенция по ртути http://www.mercuryconvention.org/

Ссылка 6 Швейцарская матрица предосторожности http://www.bag.admin.ch/nanotechnologie/12171/12174/index.html?lang=en

Ссылка 7 правил «REACH» http://ec.europa.eu/environment/chemicals/nanotech/index_en.htm

Ссылка 8 SAICM http://www.saicm.org/

Ссылка 9 Единой сельскохозяйственной политики ЕС http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/

Ссылка 10 Центр по водохозяйственной деятельности в интересах обеспечения здоровья и информирования о рисках, Атлас по проблемам воды и здоровья http://131.220.23.155/atlas/online/index.php

Ссылка 11 Концепция озеленения города Астаны http://www.saulet. astana.kz/plan/12/

Ссылка 12 CSDH http://www.who.int/social_determinants/thecommission/en/

Ссылка 13 Urban HEART http://www.who.int/kobe_centre/measuring/urbanheart/en/

Ссылка 14 Здоровые города http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/activities/healthy-cities

Ссылка 15 Экологичные города http://europeangreencities.com/

Ссылка 16 Устойчивые города http://www.sustainablecities.eu/

Ссылка 17 Программный комплекс «i-Tree software» (http://www.itreetools.org/)

Ссылка 18 Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию http:\ www.unep.org\Documents.Multilingual\Default.asp?documentid=78&arti cleid=1163

Ссылка 19 UNEP Live http://uneplive.unep.org/

Ссылка 20 environmental health impacts http://www.who.int/quantifying_ ehimpacts/en/

Ссылка 21 Турции http://tuikapp.tuik.gov.tr/cevredagitimapp/hava_ing.zul

Ссылка 22 горячие точки даже в Западной Европе, http://www.eea.europa.eu/themes/air/interactive/pb

Ссылка 23 Директива http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/directive.htm

Ссылка 24 зоны пониженных выбросов http://www.presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2014/06/ADEME_benchmark-LEZ_juin2014.pdf

Ссылка 25 норм ЕС по содержанию частиц класса PM10 в атмосферном воздухе http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm

Ссылка 26 велосипедными дорожками http://data.mos.ru/datasets/897

Ссылка 27 на руднике Хайдархан в Кыргызстане http://www.grida.no/publications/rr/mercury/

Ссылка 28 SAVE FOOD http://www.fao.org/save-food/en/

Ссылка 29 Европейской недели по сокращению отходов http://www.ewwr.eu/en

Ссылка 30 включая общеобразовательные визуализации http://www.foodisforeating.org/

Ссылка 31 Kalundborg http://www.symbiosis.dk/en

Ссылка 32 EUR-ISA http://www.eur-isa.org/

Ссылка 33 интернет-портал по химической безопасности с подробной информацией о продукции http://www.icca-chem.org/en/Home/ICCA-initiatives/global-product-strategy/chemical-information-search/

Ссылка 34 Стратегическом подходе к международному регулированию химических веществ http://www.saicm.org/

Ссылка 35 Директива ЕК 1907/2006) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006R1907

Ссылка 36 ECHA http://echa.europa.eu/

Ссылка 37 Европейская экономическая зона (ЕЭЗ) http://www.efta.int/eea

Ссылка 38 методические указания http://www.unece.org/env/teia/guidelines.html

Ссылка 39 Инициатива по формированию многооборотной экономики http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

Ссылка 40 важнейших сырьевых материалов http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical/index_en.htm

Ссылка 41 справочном центре по предотвращению образования отходов http://scp.eionet.europa.eu/themes/waste_prevention

Ссылка 42 EWWR http://www.ewwr.eu/en

Ссылка 43 движение ремонтных кафе http://repaircafe.org/

Ссылка 44 хакерские зоны http://hackerspaces.org/

Ссылка 45 OuiShare http://ouishare.net/en

Ссылка 46 0,1-0,3°C в десятилетие http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-temperature-1/assessment

Ссылка 47 озерах в Швейцарии http://www.bafu.admin.ch/umwelt/indikator-en/08605/08609/index.html?lang=en

Ссылка 48 ИНФОГРАФИКА

http://www.circleofblue.org/waternews/wp-content/uploads/2011/11/pharm-copy-large.jpg

Ссылка 49 ETHZ http://ir-s01.ethz.ch/

Ссылка 50 Цель устойчивого развития 6 http://www.unwater.org/sdgs/a-dedicated-water-goal/en

Ссылка 51 управления водными ресурсами в ЦУР http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/292840/

Ссылка 52 Моря панъевропейского региона http://www.protectedplanet.net/

Ссылка 53 Тегеранская конвенция http://www.tehranconvention.org/

Ссылка 54 состоянии окружающей среды http://www.grida.no/publications/caspian-sea/

Ссылка 55 Эрозия почв в Европе в 2010 году http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Soil_erosion_by_water_(tonnes_per_ha_ per_year),_2010,_EC-28,_100_m_cell_size.png)

Ссылка 56 историй успеха http://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/shared_folder/doc_pub/RemediatedSites_Brownfields_success%20stories.pdf

Ссылка 57 Зеленые пояса http://click.icptrack.com/icp/relay.php?r=20238421&msgid=197065&act=G6QI&c=1400471&destination=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fenvironment%2Fintegration%2Fresearch%2Fnewsale rt%2Farchive%2Fgreen-infrastructure.htm

Ссылка 58 Протокол по сохранению почвы http://www.alpconv.org/en/convention/protocols/Documents/SoilProtocolEN.pdf

Ссылка 59 People4Soils http://www.people4soil.eu/index-en.php

Ссылка 60 Европейской гражданской инициативы http://ec.europa.eu/citizens-initiative/public/welcome?lg=en

Ссылка 61 организаций и руководящих органов МПС (http://www.informea.org/)

Ссылка 62 Около 950 МПС были введены в действие во всем мире между 1970 и 2015 годами (http://iea.uoregon.edu/)

Ссылка 63 Участие в МПС http://iea.uoregon.edu/

Ссылка 64 Стратегии ЕС по биоразнообразию до 2020 года http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm

Ссылка 65 национальных платформ бизнеса и биоразнообразия http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/links-to-platforms/national-platforms-in-europe_en.htm

Ссылка 66 Второго этапа http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/index_en.htm

Ссылка 67 «Финансовая система, которая нам нужна» http://web.unep.org/inquiry/publications

Ссылка 68 Тегеранская конвенция http://www.tehranconvention.org/

Ссылка 69 состоянии окружающей среды http://www.grida.no/publications/caspian-sea/

Ссылка 70	Европейская политика соседства http://eeas.europa.eu/enp/pdf/2015/joint-communication_en.pdf
Ссылка 71	ЕЭК ООН http://www.unece.org/env/pp/welcome.html
Ссылка 72	обновленным планам управления. http://ec.europa.eu/environment/water/participation/index_en.htm
Ссылка 73	Директивы по оценке воздействия на окружающую среду, таким образом, являются важнейшими инструментами для устойчивого развития. http://ec.europa.eu/environment/eia/home.htm
Ссылка 74	осуществляется государствами-участниками ООН ЕЭК в рамках Комитета ЕЭК ООН по экологической политике. http://www.unece.org/env/epr.html

ЕЭК ООН

www.unep.org
Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
П.я. 30552, Найроби 00100, Кения
Тел: +254-(0)20-762 1234
Факс: +254-(0)20-762 3927
Эл. почта uneppub@unep.org
Веб-сайт: www.unep.org

ЮНЕП

Job No: DEW/2115/NA
ISBN: 978-92-807-3660-1