

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕЙ ПАНДЕМИИ:

зоонозные заболевания —
как разомкнуть эпидемиологическую цепь



Научная оценка с ключевыми сообщениями для политиков
Специальный выпуск из серии докладов ЮНЕП •••••

© Программа ООН по окружающей среде, 2020 г.

Номер ISBN: 978-92-807-3817-9

№ заказа: DEW/2315/NA

Настоящая публикация может быть воспроизведена полностью или частично и в любой форме в образовательных или некоммерческих целях без отдельного разрешения правообладателя при условии обязательной ссылки на первоисточник. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) будет признательна за предоставление экземпляра любого издания, в котором данная публикация использовалась в качестве источника.

Данная публикация не подлежит перепродаже или любому иному использованию в коммерческих целях без предварительного письменного разрешения ЮНЕП. Заявки на получение такого разрешения с указанием цели и объема воспроизведения следует направлять директору Отдела коммуникаций Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, а/я 30552, Найроби, 00100, Кения.

Дисклеймер

Используемые в настоящей публикации обозначения и форма подачи материала никоим образом не выражают мнения Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде в отношении юридического статуса каких-либо стран, территорий, городов или их органов власти, а также в отношении делимитации границ и линий разграничения. Для получения общих рекомендаций по вопросам, связанным с использованием карт в публикациях, перейдите по адресу <https://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

Упоминание в этом документе какой-либо коммерческой компании или продукта не означает его одобрения со стороны ЮНЕП или авторов. Использование информации из этого документа для рекламы или пропаганды не допускается. Названия и символы торговых марок используются в редакционных целях без намерения нарушить законы о торговых марках или авторских правах.

©Авторские права на карты, фотографии и иллюстрации согласно указаниям.

Предлагаемая ссылка

Программа ООН по окружающей среде и Международный научно-исследовательский институт животноводства (2020).

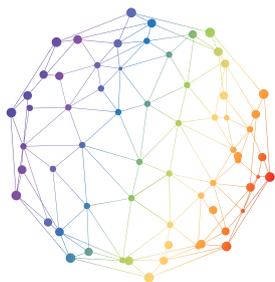
Предотвращение следующей пандемии: зоонозные заболевания — как разомкнуть эпидемиологическую цепь. Найроби, Кения.

Производство

Научный отдел | Программа ООН по окружающей среде | а/я 30552, Найроби, 00100, Кения.

Тел: +254 20 7621234 | Эл. почта: unep-publications@un.org | www.unep.org

Перевод на русский язык был профинансирован Швецией и Норвегией. Перевод был выполнен компанией Strategic Agenda. На любые возникающие вопросы будет отвечать переводчик, который берет на себя ответственность за точность перевода.

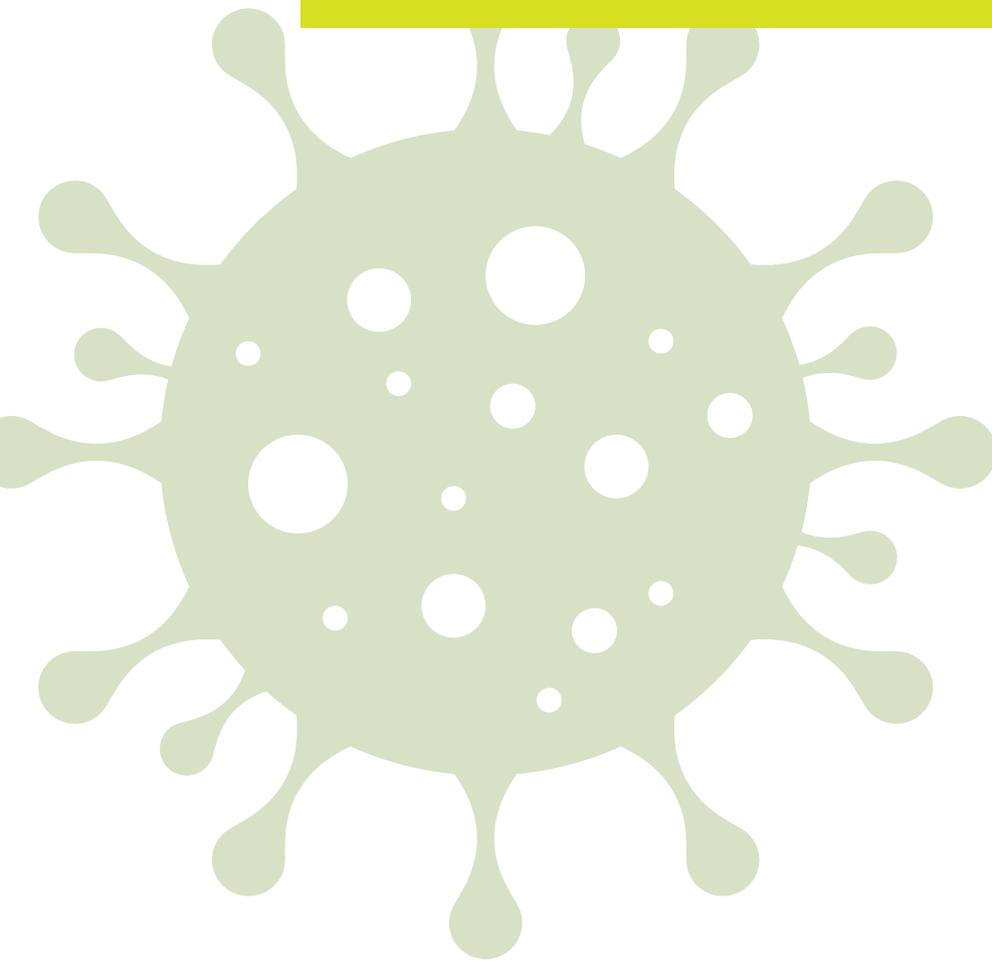


Специальный выпуск из серии докладов ЮНЕП *Передовые рубежи*

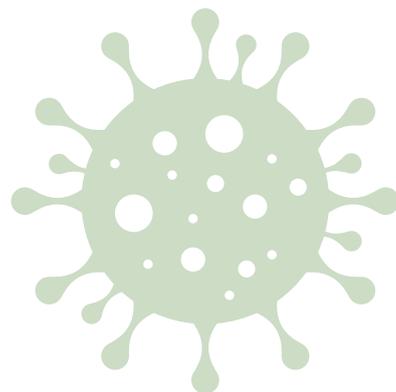
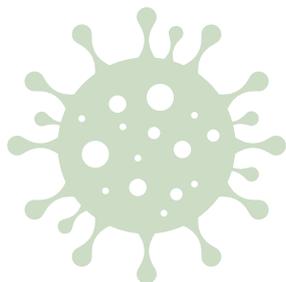
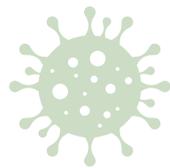
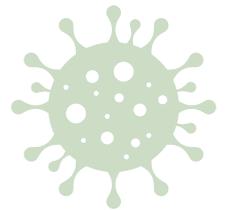
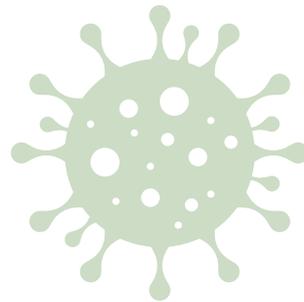
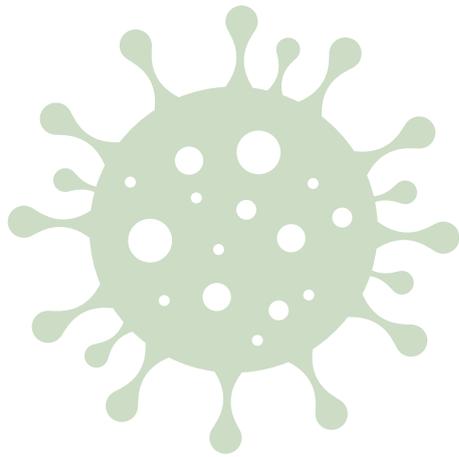
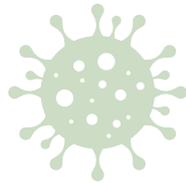
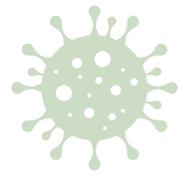
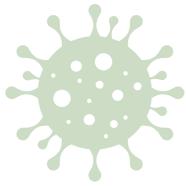
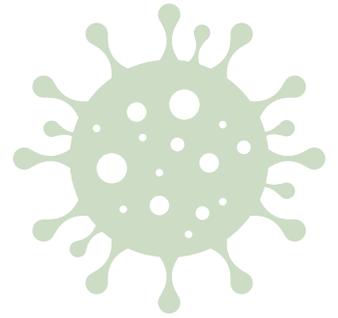
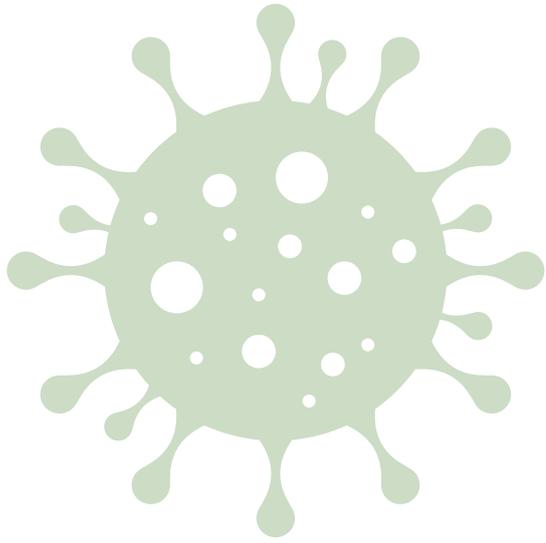
ЮНЕП содействует экологически безопасным практикам во всем мире и в своей деятельности. Наша политика распределения направлена на снижение углеродного следа ЮНЕП.

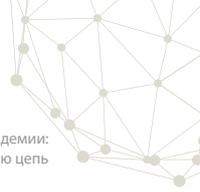
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕЙ ПАНДЕМИИ:

**зоонозные заболевания —
как разомкнуть эпидемиологическую цепь**



Научная оценка с ключевыми сообщениями для политиков
Специальный выпуск из серии докладов ЮНЕП • • • • •





Благодарности

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) хотела бы поблагодарить авторов, рецензентов и поддерживающие организации за их вклад в подготовку этого отчета о быстрой научной оценке.

Ведущий автор

Делия Грейс Рэндольф (Институт природных ресурсов (NRI), Гринвичский университет и Международный научно-исследовательский институт животноводства (ILRI), Найроби, Кения).

Соавторы

Йоханнес Рефиш (ЮНЕП, Найроби, Кения), Сьюзан МакМиллан (Международный научно-исследовательский институт животноводства (ILRI), Найроби, Кения), Каради Яэль Райт (Южноафриканский совет медицинских исследований (SAMRC), Претория, Южная Африка), Бернард Бетт (Международный исследовательский институт животноводства (ILRI), Найроби, Кения), Дорин Робинсон (ЮНЕП, Найроби, Кения), Бьянка Вернеке (Южноафриканский совет медицинских исследований (SAMRC), Претория, Южная Африка), Ху Сук Ли (Международный научно-исследовательский институт животноводства (ILRI), Найроби, Кения), Уильям Б. Кареш («Альянс ЭкоХелс», Нью-Йорк, США), Кэтрин Мачалаба («Альянс ЭкоХелс», Нью-Йорк, США), Эми Френкель (Секретариат Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (CMS), Бонн, Германия), Марко Барбьери (Секретариат Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных (CMS), Бонн, Германия) и Маартен Каппелле (ЮНЕП, Найроби, Кения).

Редакторы серии ЮНЕП «Передовые рубежи»

Маартен Каппелле и Пинья Сарасас (оба: ЮНЕП, Найроби, Кения).

Рецензенты

Хилари Эллисон (Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Кембридж, Великобритания), Невилл Эш (Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Кембридж, Великобритания), Даниэль Бергин («Глоубскан», САР Гонконг, Китайская Народная Республика), Тианна Бренд (Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE), Париж, Франция), Алессандро Броглия (итальянский офис «Ветеринары без границ» (VSF), Леньяро, Италия), Рэнди Берд (Университет Лонг-Айленда, Бруквилл, Нью-Йорк, США), Нил Д. Берджесс (Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Кембридж, Великобритания), Х. Дэвид Купер (Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии (CBD), Монреаль, Канада), Мигель Кардо (португальский офис «Ветеринары без границ» (VSF), Лиссабон, Португалия), Кети Чачибая (Программа развития ООН (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Кэти Клоу

(канадский офис «Ветеринары без границ» (VWB/VSF), Оттава, Онтарио, Канада), Патрисия Кремона (Международный союз охраны природы (IUCN), Гланд, Швейцария), Сергей Дерелиев (Секретариат Соглашения о сохранении афро-евразийских мигрирующих водоплавающих птиц (AEWA), Бонн, Германия), Логан Энде (ЮНЕП, Вашингтон, округ Колумбия, США), Лиза Ферроуэй (Программа развития ООН (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Франческо Газтани (региональное отделение для Латинской Америки и Карибского бассейна, ЮНЕП, Панама, Панама), Сьюзан Гарднер (ЮНЕП, Найроби, Кения), Сурен Газарян (Секретариат Соглашения о сохранении популяций европейских летучих мышей (EUROBATS), Бонн, Германия), Томас Р. Гиллеспи (Университет Эмори, Атланта, Джорджия, США), Маргерита Гомараска («Ветеринары без границ» (VSF), Брюссель, Бельгия), Дэнни Говендер (национальные парки Южной Африки (SANParks), Претория, Южная Африка), Джейсон Джаббур (Северо-Американское региональное бюро, ЮНЕП, Вашингтон, округ Колумбия, США), Люк Янссенс де Бистховен (Королевский бельгийский институт естественных наук, Брюссель, Бельгия), Маргарет Киннард (Всемирный фонд охраны природы — Международный (WWF-INT), Гланд, Швейцария), Ричард Кок (Королевский ветеринарный колледж (RVC), Лондонский университет, Лондон, Великобритания), Фабиан Леендерц (Институт Роберта Коха, Берлин, Германия), Цзянь Лю (ЮНЕП, Найроби, Кения), Брайан Лутц (Программа развития ООН (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Рикс Маас (Вагенингенский биоветеринарный научно-исследовательский центр, Университет и исследовательский центр Вагенингена (WUR), Лелистад, Нидерланды), Келли Мальш (Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Кембридж, Великобритания), Стефано Мейсон («Агрономы и ветеринары без границ» (AVSF), Ножан-Сюр-Марн, Франция), Пейдж МакКланахан (ЮНЕП, Найроби, Кения), Вандер Мейер («Глоубскан», САР Гонконг, Китайская Народная Республика), Стефано Мессори (Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE), Париж, Франция), Е.Д. Милнер-Гулланд (Междисциплинарный центр по охране природы и рациональному природопользованию и Оксфордская программа Мартина по борьбе с незаконной торговлей дикими животными и растениями, Оксфордский университет и Центр торговли, развития и окружающей среды GCRF, Оксфорд, Великобритания), Марко де Нарди («Сэйф фуд солушнс» (SAFOSO), Кёниц, Швейцария), Марьям Ниамир-Фуллер (ранее ЮНЕП - Глобальный экологический фонд (ЮНЕП-ГЭФ), Вирджиния, США), Скотт Ньюман (Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Рим, Италия), Джеймс О'Рурк (Государственный колледж Чадрона, Чадрон, Северная Каролина, США), Мидори Пакстон (Программа развития ООН (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Кэтрин Филлипс (Всемирный центр мониторинга окружающей среды (UNEP-WCMC), Кембридж, Великобритания), Герт Полет (Всемирный фонд охраны природы - Нидерланды (WWF-NL), Зейст, Нидерланды), Кристина Родина (Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Рим, Италия), Кристина Романелли (Всемирная организация



здравоохранения (ВОЗ), Женева, Швейцария), Пинья Сарасас (ЮНЕП, Найроби, Кения), Тим Скотт (Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Александр Шестаков (Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии (CBD), Монреаль, Канада), Рой Смолл (Программа развития ООН (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Эмили Тальяро (Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE), Париж, Франция), Эдуард Тиммерманс («Ветеринары без границ» (VSF), Брюссель, Бельгия), Грегорио Торрес (Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE), Париж, Франция), Грегорио Веласко Хиль (Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Рим, Италия), Каавья Варма (Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Иоланда Ваз (португальский офис «Ветеринары без границ» (VSF), Лиссабон, Португалия), Ана Вукодже (Азиатско-Тихоокеанский региональный офис, ЮНЕП, Бангкок, Таиланд), Крис Вальзер (Общество сохранения диких животных (WCS), Нью-Йорк, Нью-Йорк, США), Кристофер Уэйли (Научно-техническая консультативная группа Глобального экологического фонда (GEF-STAP), Вашингтон, округ Колумбия, США), Дерек Ву («Глоубскан», САР Гонконг, Китайская Народная Республика), Мишель Вайман (Национальный совет по науке и окружающей среде (NCSE), Вашингтон, округ Колумбия, США), Макико Яширо (Азиатско-Тихоокеанский региональный офис, ЮНЕП, Бангкок, Таиланд), Эдоардо Зандри (ЮНЕП, Найроби, Кения), Цзиньхуа Чжан (Азиатско-Тихоокеанский региональный офис, ЮНЕП, Бангкок, Таиланд) и Макс Зирен (Азиатско-Тихоокеанский региональный офис, ЮНЕП, Бангкок, Таиланд).

Секретариат и согласование проекта

Маартен Каппелле, Пинья Сарасас, София Мендес Мора и Аллан Лелей (все: ЮНЕП, Найроби, Кения).

Редактирование формулировок

Сьюзан Макмиллан (Международный научно-исследовательский институт животноводства (ILRI), Кения), Маартен Каппелле, Пейдж МакКланахан и Пинья Сарасас (все: ЮНЕП, Найроби, Кения).

Графика, дизайн и верстка

Одри Ринглер, ЮНЕП, Найроби, Кения.

Коммуникации, СМИ и информационная деятельность

Дэниел Куни, Атиф Икрам Батт, Саломея Мбею Чамандже, Дэвид Коул, Николен Де Ланге, Флориан Фусстеттер, Мария Галасси, Нэнси Гроувс, Пейдж МакКланахан, Неда Моншат, Пуджа Мунши, Мозес Осани, Эндрю Рэйвен, Лиза Роллс, Кейшамаза Рукикайре, Саджни Шах, Раджиндер Сиан, Неха Суд и Ричард Вайгучу (все: ЮНЕП, Кения); Дэвид Аронсон, Аннабель Слейтер и Майкл Виктор (все: ILRI, Кения); и Мэтью Дэвис и Мишель Гейс Уоллес (оба: «БЕРНЕС», Бетесда, Мэриленд, США).

Также благодарим:

Джимми Смит (ILRI); Джудит Акот, Ингер Андерсен, Магда Биесида, Александр Калдас, Харша Дэйв, Анджелина Джампу, Сандор Фригик, Тито Кимати, Эмили Килонзи, Рэйчел Коссе, Фред Лерионка, Цзян Лю, Лу Лю, Джанет Махария, Изабель Мартинес, Нада Матта, Джойс Мавунгу, Абдельменам Мохамед, Джойс Мсуя, Пассил Мукезиа, Джейн Муриити, Даниэль Нтхива, Дэвид Осборн, Рафаэль Перальта, Джулия Руго, Нандита Сурендран, Ин Ван, Эдоардо Зандри и Джинг Чжэн (все: ЮНЕП, Найроби, Кения); и Дэвид Берман (независимый эксперт).

Партнеры

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде хотела бы выразить благодарность Международному научно-исследовательскому институту животноводства (ILRI, Найроби, Кения), Южноафриканскому совету медицинских исследований (SAMRC, Претория, Южная Африка) и Секретариату Конвенции о сохранении мигрирующих животных (CMS, Бонн, Германия) за их исключительную поддержку в разработке, выпуске и распространении этого отчета о быстрой научной оценке.

Перевод на русский язык был профинансирован Швецией и Норвегией. Перевод был выполнен компанией Strategic Agenda. На любые возникающие вопросы будет отвечать переводчик, который берет на себя ответственность за точность перевода.

ЮНЕП и ILRI благодарны за поддержку, полученную от следующих организаций:



Convention on
Biological Diversity



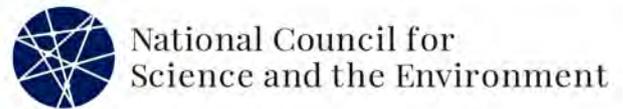
GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



LONG ISLAND UNIVERSITY



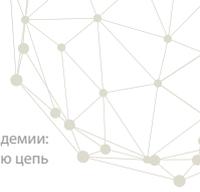
WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH
Protecting animals, preserving our future



SCIENTIFIC AND TECHNICAL
ADVISORY PANEL
*An independent group of scientists that advises
the Global Environment Facility*

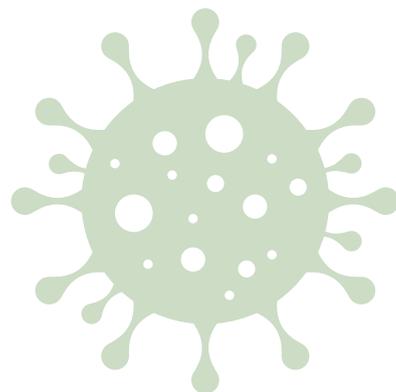
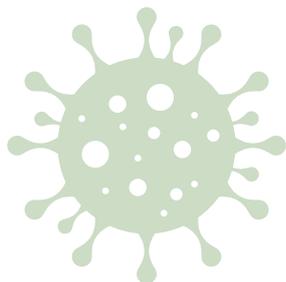
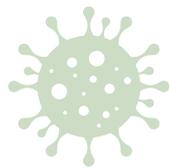
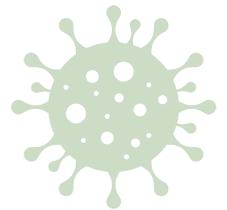
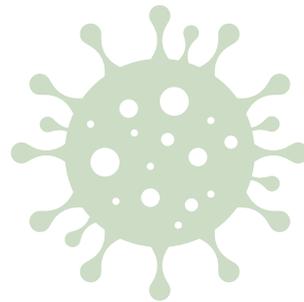
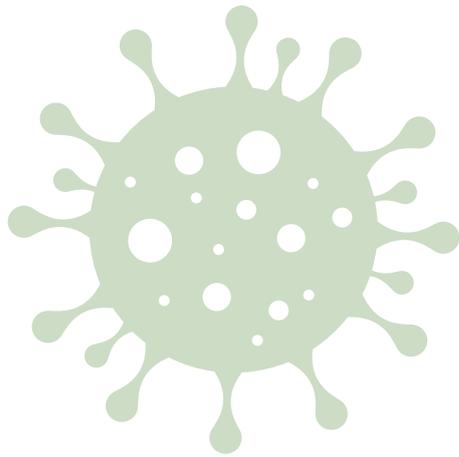
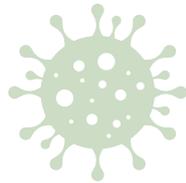
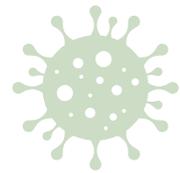
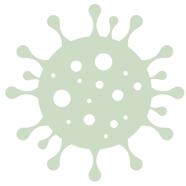
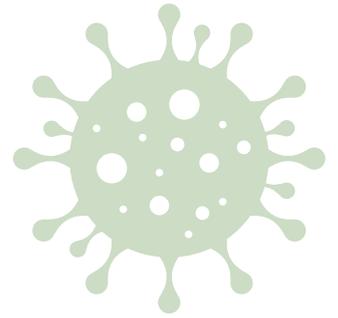
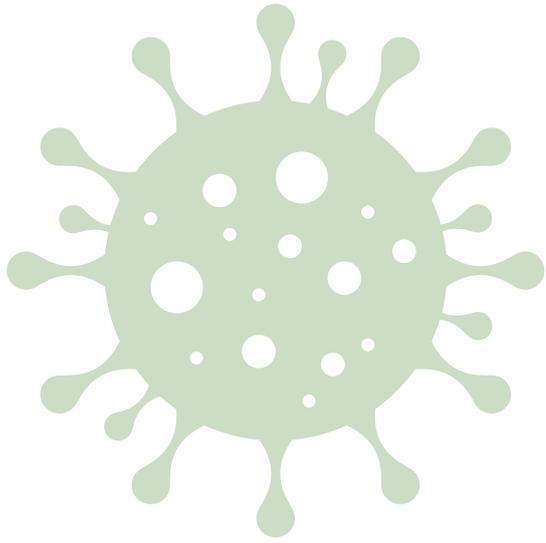


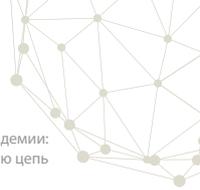




Оглавление

Благодарности	i
Оглавление	1
Аббревиатуры и акронимы	3
Предисловия	4
Ключевые сообщения	7
Введение	9
РАЗДЕЛ I. Обзор новых инфекционных заболеваний, включая зоонозы	11
Что такое новые болезни и что такое зоонозы?	11
Когда зоонозы вызывают вспышки заболеваний у человека?	13
Семь основных антропогенных факторов возникновения зоонозов	15
Другие факторы, влияющие на возникновение зоонозов	19
РАЗДЕЛ II. Коронавирусы в контексте подхода «Одно здоровье для всех»	21
Что такое коронавирусы?	21
Общие элементы и происхождение коронавирусной пандемии	25
РАЗДЕЛ III. Понимание связи между утратой среды обитания, торговлей природными ресурсами, их эксплуатацией и возникновением новых зоонозов	29
Утрата среды обитания и биоразнообразия	29
Роль добычи диких животных, земледелия и торговли в распространении патогенов	31
Зоонозные риски использования природных ресурсов, торговли ими и их потребления	34
РАЗДЕЛ IV. Лечение и профилактика зоонозов: как может помочь подход «Одно здоровье для всех»	39
Подход «Одно здоровье для всех» в борьбе с зоонозами	39
Послужной список в борьбе с зоонозами	41
Уроки борьбы с предыдущими эпидемиями коронавируса	42
РАЗДЕЛ V. Предотвращение будущих зоонозных пандемий: что еще можно сделать?	45
Подход «Одно здоровье для всех» в борьбе с зоонозами и в их профилактике	45
Устранение антропогенных факторов возникновения зоонозов	46
Усиление экологических аспектов подхода «Одно здоровье для всех»	47
Использование инноваций и новых технологий	47
Меры реагирования на общественный и политический запрос о профилактике зоонозов и борьбе с ними	48
Преобразование и повторное регулирование продовольственных систем	48
Устойчивое использование природных ресурсов и многосторонние природоохранные соглашения	50
Вмешательства на уровне взаимодействия человека и домашнего скота	51
К фактологически обоснованной политике	51
Десять ключевых рекомендаций по политике	53
Список источников	55
Графические ссылки	60
Глоссарий	64





Аббревиатуры и акронимы

CMS	Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (Боннская конвенция)
COP	Конференция сторон
COVID-19	коронавирусное заболевание 2019 года
EID	возникающее инфекционное заболевание
HCoV-OC43	человеческий коронавирус подтипа OC43
ILRI	Международный научно-исследовательский институт животноводства
MERS	Ближневосточный респираторный синдром
OIE	Всемирная организация по охране здоровья животных
SARS	тяжелый острый респираторный синдром
TGE	инфекционный гастроэнтерит
ВВП	валовой внутренний продукт
ВЗК	воспалительное заболевание кишечника
ВИО	вирус иммунодефицита обезьян
Вирус MERS	коронавирус, вызывающий Ближневосточный респираторный синдром
ВИЧ/СПИД	вирус иммунодефицита человека/синдром приобретенного иммунодефицита
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВПГ	высокопатогенный птичий грипп
ГЭ КРС	губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота
ДНК	дезоксирибонуклеиновая кислота
КБР	Конвенция о биологическом разнообразии
КГМСХИ	Глобальное партнерство во имя продовольственной безопасности будущего
Коронавирус SARS	коронавирус, вызывающий тяжелый острый респираторный синдром
Коронавирус SARS-CoV-2	коронавирус, вызывающий заболевание COVID-19
ЛРВ	лихорадка Рифт-Валли
РНК	рибонуклеиновая кислота
СИТЕС	Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой вымирания
СПИД	синдром приобретенного иммунодефицита
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ЭДС	эпидемическая диарея свиней
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ЮНИСЕФ	Детский фонд Организации Объединенных Наций



Предисловие Исполнительного директора ЮНЕП

COVID-19 нанес серьезный ущерб здоровью человека, обществу и экономике во всех уголках мира. Это зоонозное заболевание, которое передается от животных к человеку. Оно может быть худшим, но оно не является первым. Мы уже знаем, что 60 процентов известных инфекционных заболеваний человека и 75 процентов всех новых инфекционных заболеваний имеют зоонозное происхождение. Эбола, атипичная пневмония, вирус Зика и птичий грипп — все они попали к людям от животных.

Если мы хотим как можно лучше восстановиться после пандемии COVID-19, нам необходимо полностью понять механизмы передачи зоонозов, угрозы, которые они представляют для здоровья человека, и способы минимизации риска дальнейших опустошающих эпидемий. Это требует амбициозных исследований, среди которых этот отчет «Предотвращение следующей пандемии: зоонозные заболевания — как разомкнуть эпидемиологическую цепь» является важным первым шагом.

В отчете, подготовленном в сотрудничестве с университетами, исследовательскими институтами, агентствами ООН и секретариатами нескольких международных соглашений по охране природы, определены ключевые антропогенные факторы возникновения зоонозов, от интенсификации сельского хозяйства и увеличения спроса на животный белок до преобразования земель и изменения климата. Эти факторы разрушают естественную среду обитания и вовлекают в эксплуатацию человеком все большее число видов, что приводит людей к более тесному контакту с переносчиками болезней. После заражения человека эти болезни быстро распространяются по нашему взаимосвязанному миру, как мы видели это на примере COVID-19.

Понимание природы этих движущих сил необходимо для разработки эффективной стратегии и ответной политики, направленных на предотвращение будущих эпидемий. В этом отчете содержится множество рекомендаций, все они основаны на подходе «Одно здоровье для всех», который объединяет экспертов из различных дисциплин — общественного здравоохранения, здоровья животных, здоровья растений и окружающей среды — для достижения результатов, которые будут улучшать здоровье людей, дикой природы и планеты.

Рекомендации включают расширение научного исследования зоонозов, регулирование и мониторинг традиционных продовольственных рынков, стимулирование законной торговли дикими животными и животноводства для принятия мер по борьбе с зоонозами и радикальному преобразованию продовольственных систем. Самое главное — правительства, граждане и частный сектор должны работать вместе. Это глобальный вызов, от которого никто не сможет спрятаться. Он пересекает все отрасли и все границы. Движущие силы пандемий часто являются также причинами изменения климата и утраты биоразнообразия — двух долгосрочных проблем, которые никуда не исчезли во время пандемии.



В основе нашей реакции на зоонозы и другие проблемы, с которыми сталкивается человечество, должна быть простая идея о том, что здоровье человечества зависит от здоровья планеты и здоровья других видов. Если человечество даст природе возможность свободно дышать, она станет нашим величайшим союзником в нашем стремлении построить более справедливый, зеленый и безопасный мир для каждого.

Ингер Андерсен
Директор-исполнитель
Программа Организации Объединенных Наций
по окружающей среде
июль 2020 г.



Предисловие генерального директора ILRI

Для меня большая честь представить этот совместный отчет ученых Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Международного исследовательского института животноводства (ILRI) и Южноафриканского совета медицинских исследований в партнерстве с другими агентствами ООН и международными организациями, а также ведущими университетами и исследовательскими институтами. Совершенно правильна идея о необходимости объединить опыт экологии, животноводства и медицины, чтобы понять и остановить рост инфекционных заболеваний человека.

Этот отчет позволяет читателям глубже понять характеристики вируса, вызвавшего глобальную пандемию COVID-19, и других патогенов, которые аналогичным образом перешли от своего животного хозяина к человеку. Эти «зоонозные» заболевания увеличиваются по мере того, как рост населения мира вызывает расширение и углубление взаимодействия между людьми, животными и окружающей средой.

На сегодняшний день большая часть усилий по борьбе с зоонозами носит скорее реактивный, чем упреждающий характер. COVID-19 заставил нас понять, что это положение пора изменить. Чтобы предотвратить будущие вспышки новых зоонозов, нам необходимо устранить первопричины их возникновения. Нам необходимо, среди прочего, устранить межведомственную и организационную разобщенность, инвестировать в программы общественного здравоохранения, следовать принципам устойчивого сельского хозяйства, положить конец чрезмерной эксплуатации дикой природы, восстановить здоровье земель и экосистем и уменьшить изменение климата.

Единственный способ добиться всего этого — активизировать сотрудничество между организациями, занимающимися вопросами охраны окружающей среды, здоровья человека и животных. За последние два десятилетия наиболее многообещающим способом профилактики зоонозных заболеваний и борьбы с ними стала стратегия «Одно здоровье для всех» — целостный, межотраслевой и междисциплинарный подход, сфокусированный на той точке, в которой сходятся вопросы здоровья людей, животных и охраны окружающей среды. Эксперты согласны с тем, что это оптимальный способ обеспечить более здоровое будущее для всех нас. Я давно выступал за использование подхода «Одно здоровье для всех», но его необходимо укреплять и внедрять повсюду, уделяя особое внимание экологическим аспектам подхода, который нуждается в значительно большей финансовой и институциональной поддержке. Мы должны работать продуктивно и по-новому в секторе здоровья человека, в животноводстве, в экологии и на всех уровнях — от деревни до министерства и до всего мира. Эта совместная работа ведущих специалистов по окружающей среде, животноводству и медицине является примером такого жизненно важного межведомственного сотрудничества.

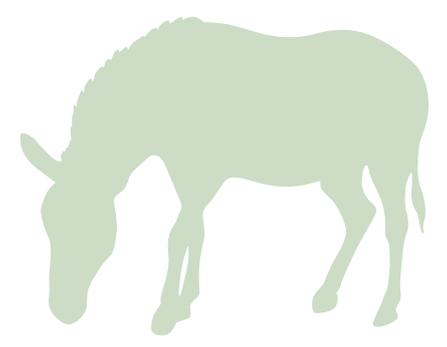
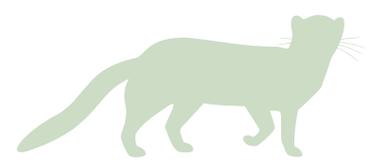
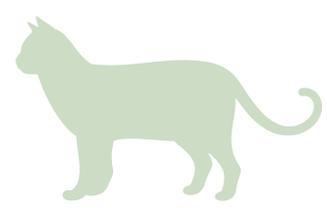
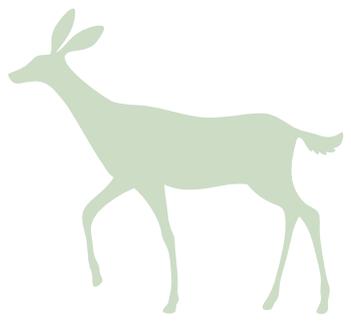
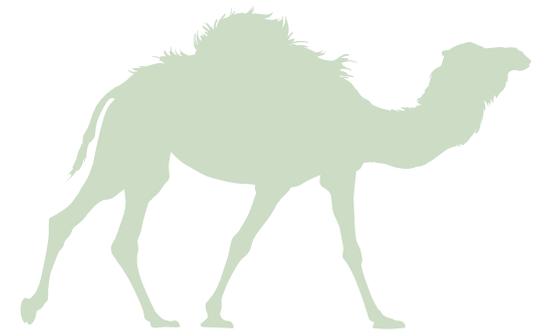
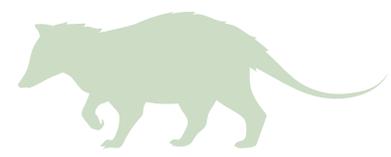
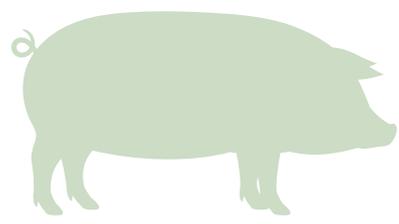
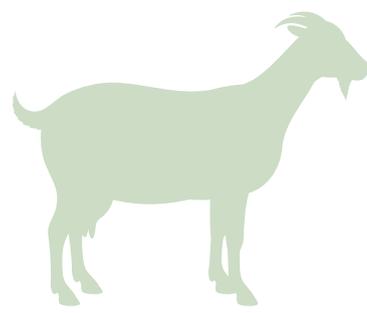
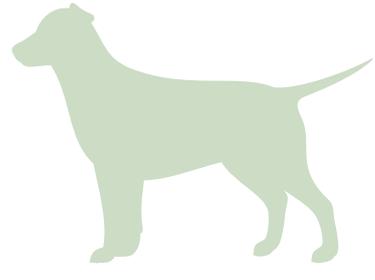
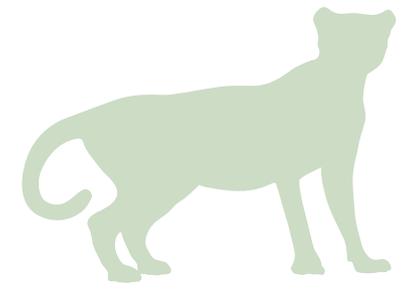
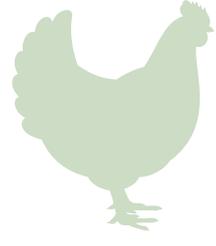
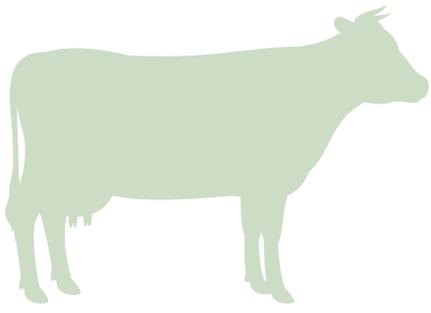


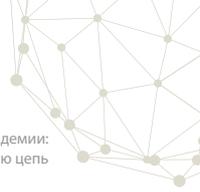
Объединившись в продвижении программы развития здоровых людей, животных и окружающей среды, правительства, агентства и сообщества вместе смогут предотвратить будущие зоонозы. В то же время такие новые коалиции позволят нам «восстановить» здоровые экосистемы, а также достичь мировых целей в области устойчивого развития с исторической и устойчивой отдачей от инвестиций. Этот отчет является первой попыткой обрисовать пути, с помощью которых институты всех видов — в правительстве, бизнесе и гражданском обществе — могли бы работать вместе для создания такого наследия.

Джимми Смит
Генеральный директор
Международный научно-исследовательский
институт животноводства
июль 2020 г.

ILRI
INTERNATIONAL
LIVESTOCK RESEARCH
INSTITUTE



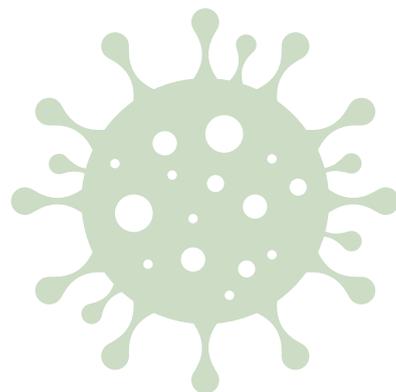
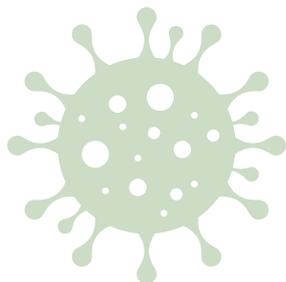
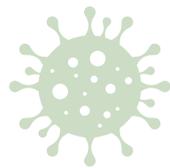
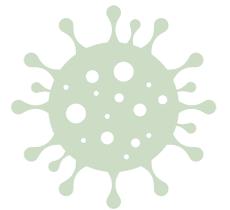
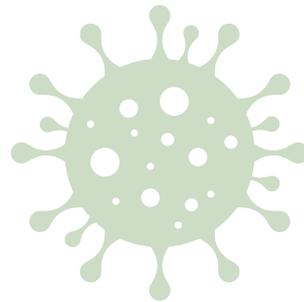
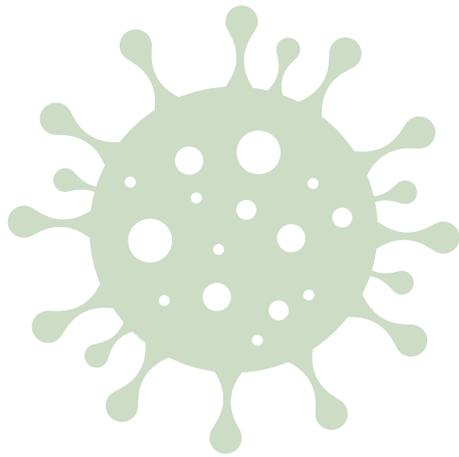
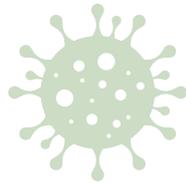
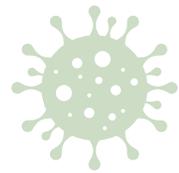
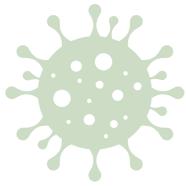
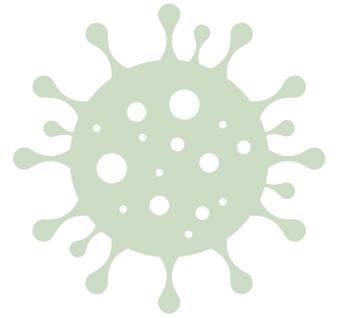
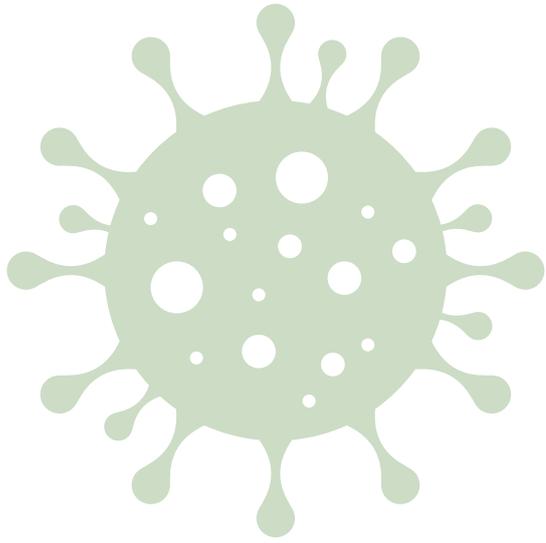




Ключевые сообщения

Этот научный анализ имеющихся фактических данных позволил прийти к следующим десяти ключевым выводам для лиц, принимающих решения:

- СНИЖАЮЩИЕ РИСК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ.** Многие новые научно обоснованные программные доклады по-прежнему посвящены глобальной чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения, вызванной пандемией COVID-19 после быстрого распространения инфекционного вируса SARS-CoV-2 зоонозного происхождения. Для изучения экологического и зоонозного контекста нынешней пандемии, а также риска будущих вспышек зоонозных заболеваний, нам необходимо больше научных анализов, таких как этот, основанных на фактических данных.
- АКТУАЛЬНОСТЬ.** Заболевания чаще переходят от животных. Для снижения риска будущих пандемий необходимы быстрые действия по восполнению пробела в научных знаниях и ускорению получения информации и инструментов, способных помочь национальным правительствам, предприятиям, сектору здравоохранения, местным сообществам и другим заинтересованным сторонам, особенно с ограниченными ресурсами.
- ЦЕЛЕВАЯ ГРУППА ДОКЛАДА.** Для восполнения этого пробела была проведена научная оценка по изучению роли диких и домашних животных в возникающих зоонозных инфекционных заболеваниях. Эта быстрая оценка предназначена для лиц, принимающих решения в правительствах, бизнесе и гражданском обществе на всех уровнях и во всех регионах.
- МАСШТАБЫ ПРОБЛЕМЫ.** По оценкам, около 60 процентов возбудителей инфекций у человека обладают животным происхождением. Из всех новых и возникающих инфекционных заболеваний человека около 75 процентов возбудителей «перепрыгнули» на людей с тех или иных животных. В большинстве описанных зоонозов передача происходит косвенным образом, например, через продукты питания.
- ЧАСТОТА И ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ ЭПИДЕМИЙ.** Частота передачи патогенных микроорганизмов от животных к людям увеличивается из-за деятельности человека, снижающей устойчивость окружающей среды. Такие пандемии, как вспышка COVID-19, являются предсказуемым и ожидаемым результатом того, как люди добывают и выращивают пищу, торгуют животными и потребляют их, а также изменяют окружающую среду.
- ВЗАИМОСВЯЗЬ И СЛОЖНОСТИ.** Связи между окружающей средой в широком смысле, биоразнообразием и возникающими инфекционными заболеваниями носят довольно сложный характер. Хотя дикие животные являются наиболее распространенным источником новых заболеваний человека, в роли первичных источников, путей передачи или усилителей зоонозных заболеваний могут выступать домашние животные. Именно эти связи, с учетом их зависимости от качества воздуха и воды, а также продовольственная безопасность и питание, психическое и физическое здоровье, должны лежать в основе политики, направленной на решение проблем, возникающих в связи с нынешними и будущими инфекционными заболеваниями, включая зоонозы.
- ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ.** По-видимому, возникновение зоонозных заболеваний обусловлено семью факторами, связанными с человеком: 1) возросшая потребность человека в животном белке, 2) неустойчивое интенсивное развитие сельского хозяйства, 3) расширение использования и эксплуатации животного мира, 4) неустойчивое использование природных ресурсов, быстрые темпы урбанизации, изменения в землепользовании и в добывающих отраслях, 5) рост поездок и перевозок, 6) изменения в снабжении продовольствием и 7) изменение климата.
- ВОЗДЕЙСТВИЕ И СТОИМОСТЬ.** Возникающие зоонозные заболевания угрожают здоровью людей и животных, экономическому развитию и окружающей среде. Наибольшее бремя зоонозных болезней несут бедные люди, однако новые инфекционные заболевания влияют на всех, причем денежные потери от новых инфекционных заболеваний намного выше в странах с высоким уровнем дохода. Учитывая, что одна вспышка зооноза может повлечь за собой расходы в триллионы долларов США по всему миру, профилактика эпидемии значительно более экономически выгодна, чем ответные меры.
- ВАРИАНТЫ ПОЛИТИКИ.** В этом анализе рекомендуется десять вариантов ответных мер для снижения риска будущих зоонозных пандемий, а также для следования принципу «более эффективного восстановления»: повышение осведомленности о рисках для здоровья и окружающей среды и их профилактики; улучшение управления здравоохранением, в том числе путем привлечения заинтересованных сторон; расширение научных исследований по экологическим аспектам зоонозных заболеваний; обеспечение полной финансовой отчетности о воздействии заболеваний на общество; усиление мониторинга и регулирование продовольственных систем, используя подходы, основанные на оценке риска; отказ от неустойчивых методов ведения сельского хозяйства; разработка и внедрение более строгих мер биобезопасности; укрепление здоровья животных (включая службы охраны дикой природы); наращивание потенциала заинтересованных сторон в области здравоохранения для учета экологических аспектов здоровья и включение и реализация подхода «Одно здоровье для всех». Эти варианты политики подробно обсуждаются в пятом разделе данного доклада.
- «ОДНО ЗДОРОВЬЕ ДЛЯ ВСЕХ».** Данный доклад основан на выводах трехстороннего альянса FAO-ВОЗЖ-ВОЗ и многих других групп экспертов и подтверждает их в том, что подход «Одно здоровье для всех» является оптимальным методом для предотвращения, а также реагирования на вспышки зоонозов и пандемии. Принятие подхода «Одно здоровье для всех», объединяющего медицинские, ветеринарные и экологические знания, поможет правительствам, предприятиям и гражданскому обществу достичь устойчивого здоровья людей, животных и окружающей среды.



Введение

В Рамочной программе ООН по чрезвычайным социально-экономическим мерам в ответ на COVID-19, опубликованной в апреле 2020 года, сказано:

«Успех восстановления после пандемии будет определяться также **более глубоким пониманием контекста и природы риска**¹. Для кризиса COVID-19 это включает в себя разработку и поддержание глобального картирования разрушения экосистем, незаконной торговли, продуктовых рынков под открытым небом и т.д., что составляет **пути передачи патогенов в будущем и, таким образом, позволит выявлять потенциальные будущие зоонозы**. Это также будет означать поддержку усилий по пресечению разрушения экосистем и вредных практик, восстановлению деградированных экосистем, прекращению незаконной торговли и незаконных рынков под открытым небом, одновременно защищая сообщества, в которых от них зависит снабжение продовольствием и средствами к существованию. Частично это будет достигнуто за счет соблюдения существующих руководящих указаний Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), и Конвенции о мигрирующих видах (CMS), а также путем подписания амбициозного соглашения на Пятнадцатой конференции сторон (COP15) Конвенции о биологическом разнообразии (КБР)».

Тем не менее, в середине 2020 года, когда весь мир борется с пандемией COVID-19, большинство новых документов и руководств сосредоточены на ответных мерах общественного здравоохранения в отношении нового вируса SARS-CoV-2 и вызванной им пандемии. В этих статьях и отчетах сделан упор на профилактику и лечение этого инфекционного заболевания или на обсуждение способов сохранения средств к существованию, обеспечения продовольствием и восстановления национальной или региональной экономики, столкнувшейся с рецессией. При этом, однако, почти нет научных анализов, в которых оценивали бы проблемы, способные помешать нашим глобальным усилиям по снижению риска будущих зоонозных пандемий в мире после COVID-19.

Будучи ведущим мировым экологическим агентством и органом пропаганды, действуя в духе вышеупомянутой Рамочной программы ООН по чрезвычайным социально-экономическим мерам в ответ на COVID-19, Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) объединилась с известным Международным научно-исследовательским институтом животноводства (ILRI) и другими ключевыми партнерами для разработки научно обоснованного отчета об оценке риска будущих зоонозных эпидемий.

Этот отчет является одним из первых, в котором особое внимание уделяется экологической стороне зоонозного аспекта эпидемических заболеваний во время COVID-19. Он пытается заполнить критический пробел в знаниях и дать политикам лучшее понимание контекста и характера будущих потенциальных зоонозных эпидемий. В нем исследуются первопричины пандемии COVID-19 и других «зоонозов»,

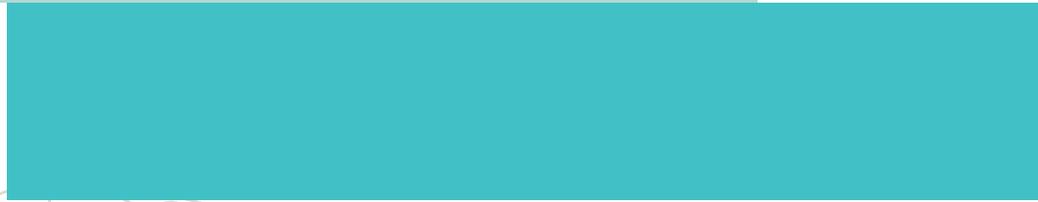
которые Всемирная организация здравоохранения определяет как заболевания или инфекции человека, которые естественным образом передаются человеку от позвоночных животных. В отчете также рассматриваются происхождение зоонозов и способы снижения вероятности их возникновения. В отчете исследуется роль животных, особенно диких, в появлении новых инфекционных заболеваний человека. Это важно для повышения нашей готовности к реагированию, поскольку частота перехода патогенных организмов от животных к людям значительно возрастает из-за растущих масштабов неустойчивого использования природных ресурсов в современном мире.

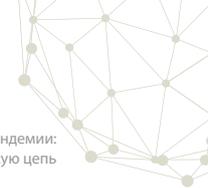
Взаимосвязь между окружающей средой, биоразнообразием, человеческим обществом и болезнями человека довольно сложна². Хотя источником заболеваний человека может быть дикая природа, в роли усилителей патогенов, появляющихся в дикой природе, могут выступать домашние животные. Более того, как отмечается в этом отчете, большинство новых инфекционных заболеваний — будь то у диких животных, домашних животных, растений или людей — вызваны деятельностью человека, такой как интенсификация сельского хозяйства, эксплуатация и неправильное использование ресурсов дикой природы, а также антропогенные изменения ландшафта. Все это взаимодействует непредсказуемым образом и может приводить к отрицательным результатам.

На этом фоне важно признать, что возникновение болезней обусловлено не только взаимодействием между домашними или дикими животными и людьми, но также сложностью системы в целом и взаимосвязями между биотическими и абиотическими компонентами. Биоразнообразие и сложность наших биосистем на суше и в море являются неотъемлемой частью социальной и экологической устойчивости³. Важно также учитывать сложную взаимосвязь между биоразнообразием и нашим психическим и физическим здоровьем, включая неинфекционные и инфекционные болезни. Многочисленные связи соединяют нас с воздухом, водой, продовольственной безопасностью и продуктами питания².

В соответствии с этим, Конвенция о биологическом разнообразии разработала учитывающее вопросы биоразнообразия Руководство по программе «Одно здоровье для всех»³, в котором концепция «Одно здоровье для всех» рассматривается как ключевой компонент сохранения и устойчивого использования биоразнообразия. ВОЗ определяет концепцию «Одно здоровье для всех» как такой подход к разработке и реализации программ, политики, законодательства и исследований, в рамках которого ряд отраслей взаимодействуют и сотрудничают для достижения лучших результатов в области общественного здравоохранения.

В этом научно-практическом отчете приведены примеры применения подхода «Одно здоровье для всех» и связанных с ним вариантов ответных мер, которые могут быть реализованы правительствами, гражданским обществом и бизнесом в их усилиях по борьбе с причинами зоонозных заболеваний в рамках единой конечной цели — минимизировать риск зоонозных эпидемий в будущем.





Раздел 1

Обзор новых инфекционных заболеваний, включая зоонозы

Появление в конце 2019 года коронавируса-2, вызывающего тяжелый острый респираторный синдром (SARS-CoV-2), и огромные глобальные последствия для общественного здравоохранения и экономики, которые этот новый коронавирус оказывает в 2020 году, стали настоящим кризисом. Хотя пандемии, подобные этой, иногда воспринимаются как «черный лебедь» — крайне редкое событие, на самом деле они являются легко предсказуемым следствием того, как люди добывают пищу, торгуют животными и меняют окружающую среду.

Чтобы контролировать возникающие инфекционные заболевания (EID), включая зоонозы, и снизить риск их перерастания в эпидемии и пандемии, нам необходимо понимать механизмы их происхождения, их различные типы и значимость в различных сообществах, а также способствующие им факторы. Прежде чем в следующем разделе глубоко погрузиться в мир коронавирусов, сначала представим небольшой обзор возникающих заболеваний и зоонозов для неподготовленного читателя.

Что такое возникающие болезни, и что такое зоонозы?

У людей и других видов много общих микроорганизмов и заболеваний; такое сосуществование естественно, оно распространено и важно для здоровья. Заболевания вызывают лишь некоторые из них. Учитывая миллионы видов микроорганизмов на Земле, патогены (микроорганизмы, наносящие вред хозяину) представляются крайне необычными. Лишь около 1400 микроорганизмов известны в качестве потенциальных причин инфекций у человека.

Новые заболевания у людей могут возникать либо в результате изменения природы или поведения условно-патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевание, либо в результате заражения новыми организмами, обычно в результате контакта с животными и окружающей средой, в которой существует большинство микроорганизмов.

По оценкам, около 60 процентов патогенов, вызывающих инфекции человека, имеют животное происхождение⁴. При этом из всех новых и возникающих инфекционных заболеваний человека около 75 процентов патогенов совершают «межвидовый скачок» с животных (других видов) на человека⁵. В странах с высоким уровнем доходов прямое заражение зоонозным заболеванием, вероятно, происходит редко⁶. В большинстве описанных зоонозов распространение патогенов происходит косвенным путем, например через насекомых-переносчиков или, чаще, через пищевую систему⁷. У одомашненных видов животных известно в среднем 19 (от 5 до 31) общих зоонозных вирусов с людьми, а у видов диких животных общих вирусов с людьми в среднем 0,23 (диапазон 0–16)⁸. Неудивительно, что подавляющее большинство животных, вовлеченных в прошедшие или текущие

зоонозные инфекции, являются домашними (домашний скот, одомашненные дикие животные и домашние любимцы), поскольку именно с ними контакты наиболее распространены. Появление нового зооноза у диких животных происходит крайне редко, но может стать очень важным.

Около 80 процентов патогенов у животных способны инфицировать «различные группы хозяев», это означает, что они перемещаются между животными-хозяевами различных видов⁹, иногда такая эпидемиологическая цепочка включает человека. Домашние и околodomашние животные служат также связующим звеном при появлении заболеваний у человека; это может происходить, если данный вид является резервуаром для патогена в эволюционном смысле, или животное может просто быть его передатчиком.

Некоторые из этих вирусов, возникающие в биологически небезопасных промышленных и интенсивных сельскохозяйственных системах, становятся зоонозными формами. Примером может служить вирус высокопатогенного птичьего гриппа (ВПГ), заболевания домашних птиц, которое наносит серьезный экономический ущерб. Он возник из низкопатогенных вирусов, циркулирующих в окружающей среде в популяциях диких птиц. Другой пример — лихорадка Рифт-Валли (ЛРВ), при которой домашний скот оказался в роли хозяина усилителя для патогенного вируса человека и животных, который первоначально циркулировал между дикими животными и комарами. Резервуаром для него являются дикие животные, а домашние животные — это промежуточные хозяева для заражения человека.

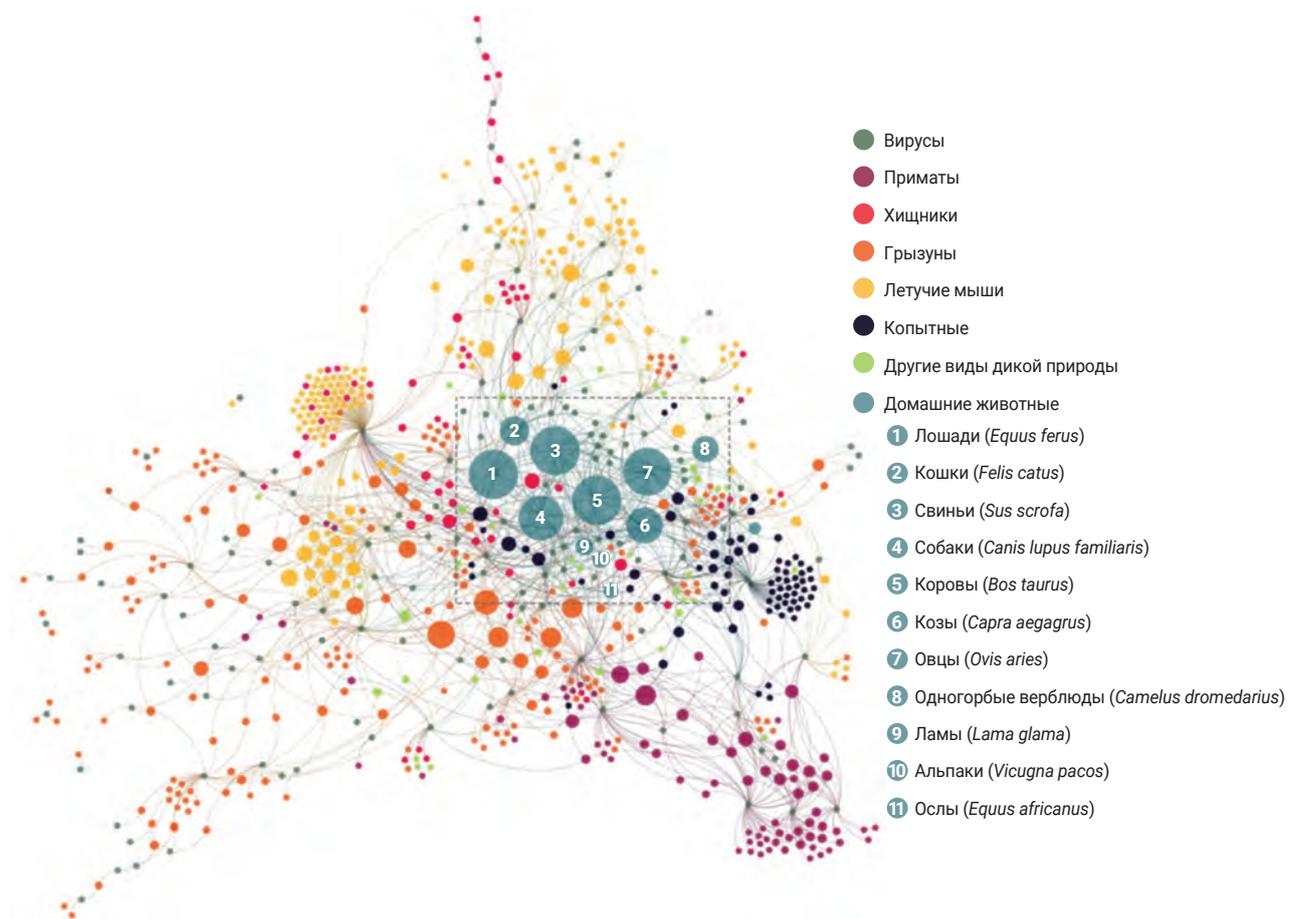
Настоящие вирусы пандемического гриппа человека (наподобие COVID-19) проходят более сложную эволюцию с перемешиванием вирусов в разных популяциях домашних животных, обычно свиней и домашних птиц, а потом взаимодействуют с вирусом гриппа человека, вызывая формирование пандемии высокопатогенного гриппа у человека.

Несмотря на то, что мы находимся в разгаре продолжающейся пандемии COVID-19, за последние десятилетия появились и другие получившие широкую известность и драматически разрушительные новые болезни. Среди наиболее ярких примеров: зоонозный грипп (птичий грипп), пандемический грипп человека (H1N1), ближневосточный респираторный синдром (MERS) и тяжелый острый респираторный синдром (SARS), из них у большей части доказано или предполагается участие домашних животных в передаче инфекции. Только у SARS имеется подозрение на наличие резервуара среди диких животных, хотя и оно не доказано.

Другие болезни, такие как вновь возникшая лихорадка Западного Нила, желтая лихорадка и болезни, вызванные вирусом Зика, являются зоонозами с опосредованной



Двудольная сеть зоонозных вирусов, распространяющихся среди домашних и диких млекопитающих



В работе Johnson *et al.* (2020)⁸ проанализированы данные о диких и домашних млекопитающих, которые имеют общие вирусы с людьми. Полученная двудольная диаграмма демонстрирует связь между зоонозными вирусами и видами млекопитающих-хозяев. Виды-хозяева для одного и того же зоонозного вируса соединены узлом вируса (○). Узлы видов млекопитающих окрашены в соответствии со статусом одомашнивания и таксономическим классом для неодомашненных наземных диких животных. Размер узла вида определяется численностью зоонозных вирусов, рассчитанной для данного вида. На схеме не указаны люди, являющиеся хозяевами всех вирусов.

передачей. За последние десятилетия прямые затраты на борьбу с новыми болезнями зоонозного происхождения составили более 100 миллиардов долларов США. Ранее было подсчитано, что, если бы эти вспышки переросли в пандемии среди людей, то потери составили бы несколько триллионов долларов¹⁰. И именно это, вероятно, будет иметь место в текущей пандемии COVID-19. Хотя все понимают огромные реальные и потенциальные социально-экономические последствия возникающих зоонозных болезней и то, что профилактика лучше лечения, на сегодняшний день недостаточно инвестиций и политической воли для борьбы с зоонозами на уровне их источников.

Возникающие болезни, конечно, создают большие проблемы: некоторые из них становятся *эпидемическими* (затрагивают большое количество людей в регионе), другие становятся *пандемическими* (распространяются в нескольких странах и континентах и поражают большое количество людей по всему миру). В настоящее время COVID-19 превратился в пандемию, распространяющуюся по всей планете, вызывающую заболевания и гибель людей, а также подвергая миллиарды людей разного рода карантинам, пока службы здравоохранения

изо всех сил пытаются справиться с распространением, но к июню 2020 года погибли сотни тысяч человек.

Для некоторых стран и регионов мира большое значение имеют также *эндемические* зоонозы. В пораженных (в основном, доведенных до обнищания) популяциях постоянно присутствуют так называемые «запущенные зоонозы», однако они привлекают гораздо меньше внимания и финансирования со стороны международного сообщества, чем новые возникающие зоонозы¹¹. К числу важных запущенных зоонозов, широко распространенных в развивающихся странах, относится сибирская язва, туберкулез крупного рогатого скота, бруцеллез, бешенство, цистицеркоз (свиной цепень), эхинококкоз (гидатидная болезнь), японский энцефалит, лептоспироз, лихорадка Ку, бешенство, вирус лихорадки Ласса и трипаносомоз (сонная болезнь). Большинство из них передаются домашними животными, но некоторые связаны с дикими животными, или дикие животные иногда присутствуют в эпидемиологической цепочке (бруцеллез, лептоспироз, бешенство, альвеолярный эхинококкоз и бешенство, связанное с летучими мышами). Только у лихорадки Ласса хозяевами являются исключительно дикие животные (многобрюшковые крысы).

Запущенные зоонозы сохраняются в сообществах, которые сталкиваются со сложными проблемами в развитии — обычно это сочетание бедности, плохой санитарии, недостаточного доступа к воде и услугам по удалению отходов, изоляции, социально-политической незащищенности, политической маргинализации, низкого уровня грамотности, гендерного неравенства и истощенных природных ресурсов. Эти сообщества часто сильно зависят от домашнего скота и часто контактируют с дикими или околodomашними животными, что увеличивает их подверженность к воздействию патогенов. Другой часто игнорируемой категорией болезней, происходящих в основном от домашних животных, являются болезни, распространяющиеся через пищеварительный тракт. Некоторые меры борьбы с эпидемиями могут непреднамеренно причинить вред бедным слоям населения, например, из-за сокращения доступа к важным продуктам питания животного происхождения в результате крупномасштабной выбраковки домашних животных¹².

Примечательно, что недавнее исследование Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) показало, что социальное бремя ряда важных болезней, распространяющихся через пищеварительный тракт, сопоставимо с бременем «большой тройки» основных инфекционных болезней: ВИЧ/СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита человека), малярия и туберкулез¹³.

Например, в период с 2018 по 2019 год в Южной Африке произошла крупнейшая в мире вспышка листериоза: более 1000 лабораторно подтвержденных случаев и более 200 смертельных исходов среди людей, заразившихся после употребления в пищу зараженных пищевых продуктов¹⁴.

Когда зоонозы становятся эпидемиями у человека?

Исторически передача новых заболеваний человеку от животных была связана с серьезными изменениями в обществе. Например, при неолите во время переходной стадии от охотников-собирателей к земледельческим обществам, продолжительность жизни людей была короче, люди ели продуктов меньше и худшего качества, были меньше ростом и менее здоровыми, чем их предки, охотники-собиратели. С появлением сельского хозяйства резкий рост населения и расселение людей в непосредственной близости от мест их отходов привели к увеличению заболеваемости людей; одомашнивание животных привело людей к контакту с патогенами домашнего скота, которые стали вероятной причиной таких заболеваний, как дифтерия, грипп, корь и оспа^{15,16}.

Последующие крупные эпидемии или вспышки, связанные с серьезными социальными стрессами и потрясениями, были вызваны зоонозами или болезнями, которые изначально перешли от животных к людям, но впоследствии стали передаваться, в основном, от человека к человеку. Вот некоторые из наиболее драматичных:

1. Подлинная зоонозная бубонная чума или моровая язва (черная смерть, вызванная бактериями *Yersinia pestis*) в середине XIV века убила миллионы людей в Евразии и Северной Африке, уничтожив треть населения Европы.
2. Эпидемии европейских болезней в Северной и Южной Америке вскоре после прибытия туда европейцев стали в шестнадцатом веке причиной смерти до 95 процентов

Виды зоонозов

Возникающими зоонозами

называют те, которые впервые появляются в популяциях людей или существовали ранее, но сейчас их частота или географическое распространение быстро увеличивается. К счастью, эти заболевания часто не вызывают летального исхода и не проявляют широкого распространения. Но некоторые из возникающих болезней приводят к огромным последствиям. Хорошо известные примеры новых зоонозов, нанесших особенно большой вред здоровью людей и экономике: Эбола, ВИЧ/СПИД, а теперь и COVID-19.



Вспышка Эболы
2013–2016 гг.
в Гвинее, Либерии
и Сьерра-Леоне

11 323 смертельных случая

Экономических потери составили
2,8 млрд долларов США

У каждого **седьмого** ребенка от матерей, инфицированных вирусом Зика во время беременности, развиваются неврологические проблемы



Вспышка вируса Зика
в 2015–2016 годах
в Северной
и Южной
Америке

На каждый случай микроцефалии, связанной с вирусом Зика, затраты на медицинские услуги в течение жизни составляют 912 000 долларов США

Эпидемические зоонозы

обычно возникают с перерывами и происходят, главным образом, от домашних животных. Примеры: сибирская язва, лейшманиоз и лихорадка Рифт-Валли. Эпидемические зоонозы часто начинаются после таких событий, как изменения климата, наводнения и другие экстремальные погодные условия, а также бескормица. Общая нагрузка для здравоохранения в результате вспышек/эпидемических зоонозов намного меньше, чем бремя от запущенных зоонозов, но поскольку эпидемические зоонозы вызывают «потрясения» в производстве продуктов питания и других системах, они могут значительно снизить сопротивляемость затронутых ими бедных слоев населения.



Феномен Эль-Ниньо в 2015–2016 годах вызвал вспышки лихорадки Рифт-Валли в Мавритании



Продолжительные периоды оттаивания вечной мерзлоты сыграли ключевую роль во вспышке сибирской язвы в 2016 г. на сибирском полуострове Ямал

Запущенные зоонозы

происходят, главным образом, от домашних животных и в большей или меньшей степени постоянно циркулируют среди определенных групп населения. Эти распространенные заболевания поражают в основном бедные слои населения и обычно игнорируются международными донорами, устанавливающими стандарты организациями и исследовательскими сообществами, а также национальными правительствами. Возможно, что недостаточное обнаружение и надзор за этими болезнями снижает их выявление и, следовательно, не позволяет занять приоритетное положение у исследователей и политиков.



Влияние свиного цепня

Во всем мире пострадали
50 миллионов человек

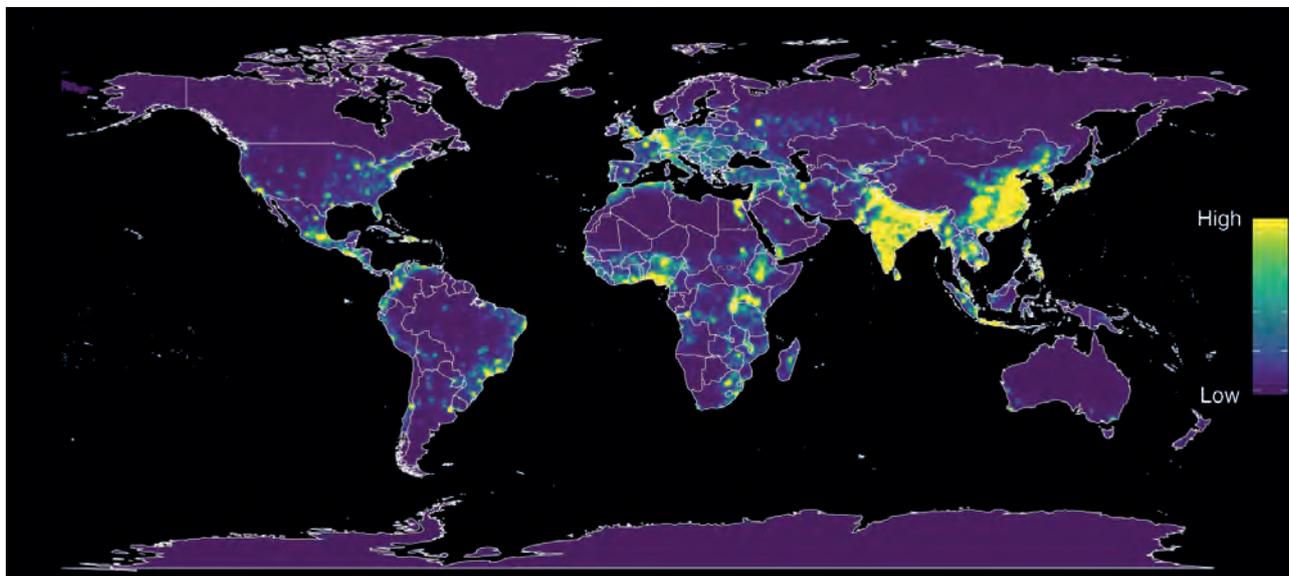
80% из них живут
в развивающихся странах

Ежегодные затраты
в Индии составляют
150 миллионов долларов США

Для ссылок см. стр. 60.



Глобальная карта очагов предполагаемого риска возникновения зоонозных заболеваний



В работе Allen *et al.* (2017)²³ проанализированы возникающие инфекционные заболевания (EID) животного происхождения на основе широкого набора показателей, таких как распределение тропических лесных регионов, плотность населения, богатство видов млекопитающих, использование сельскохозяйственных земель и другие. Полученная тепловая карта показывает глобальные пространственные закономерности предполагаемого риска зоонозных событий EID после корректировки систематической ошибки сообщения информации.

коренного населения и ускорили разрушение их древних цивилизаций¹⁷. Считается, что в Старом Свете возникло больше инфекционных заболеваний в умеренной климатической зоне, чем в Новом Свете, потому что в Старом Свете были одомашнены различные виды животных, способные нести патогены и передавать их по наследству¹⁶.

3. Вспышка туберкулеза в девятнадцатом веке, связанная с индустриализацией Западной Европы и перенаселенностью, унесла жизни каждого четвертого человека. В отличие от нынешней ситуации, когда в большей степени причиной заболевания является неззоонозный туберкулез, считалось, что значительная часть эпидемии девятнадцатого века была вызвана зоонозным туберкулезом¹⁸.
4. Расширение колоний в Африке способствовало эпидемиям зоонозной сонной болезни, в результате которых погибла треть населения Уганды и до одной пятой людей, проживавших в бассейне реки Конго в первом десятилетии двадцатого века¹⁹.
5. Пандемия гриппа 1918 года унесла жизни около 40 миллионов человек в последние месяцы Первой мировой войны и в последующие годы (1918–1921).

Численность населения планеты увеличилась с 1,6 миллиарда в 1900 году до 7,8 миллиарда сегодня. Параллельно увеличилась популяция домашних животных, обеспечивающих людей пищей, а также вредителей или «околодомашних животных» (таких как крысы), которые процветают в новой среде, созданной людьми. В целом, эти стремительно увеличивающиеся популяции людей, домашнего скота и вредителей привели к сокращению численности популяций диких животных, одновременно парадоксальным образом увеличивая контакты между людьми, домашним скотом и дикими животными

(с увеличением количества людей, охотящихся на диких животных, уменьшением количества диких животных в сократившихся и деградировавших экосистемах, а также с увеличением по всему миру числа конфликтов между человеком и дикой природой).

Однако за этой общей картиной скрываются большие региональные и местные различия. В некоторых странах численность населения сокращается, а не увеличивается. А в обезлюдившие сельские районы (например, в регионах северо-востока США) за последнее столетие вернулась «естественная природная среда», поскольку небольшие фермы оказались нежизнеспособными, и сельскохозяйственные земли снова стали лесными угодьями.

Несмотря на эти исключения, в целом произошло значительное увеличение численности населения, экспансия людей и домашнего скота в среду обитания диких животных и одновременное резкое сокращение природной среды. Эти изменения имеют важные последствия для экосистемы, здоровья животных и человека. Одно из таких последствий — рост числа возникающих зоонозов. Многие из этих болезней возникают в странах с высоким уровнем доходов, но наблюдается растущая тенденция появления этих заболеваний в странах с низким и средним уровнем доходов^{20–22}.

Наше понимание факторов, способствующих возникновению болезней, все еще остается неполным. Например, в одном исследовании утверждается, что риск возникновения зоонозных инфекционных заболеваний повышается в лесных тропических регионах, где изменяется характер землепользования, а разнообразие диких животных относительно разнообразия видов млекопитающих в целом является довольно высоким²³.

Семь основных антропогенных факторов возникновения зоонозов

Обширные исследования появления зоонозных заболеваний позволяют выделить следующие семь основных факторов их возникновения^{20,24–26}. В настоящее время многие из этих факторов проявляются в одних и тех же местах, что усиливает их влияние. Описание каждого из этих факторов приведено ниже.

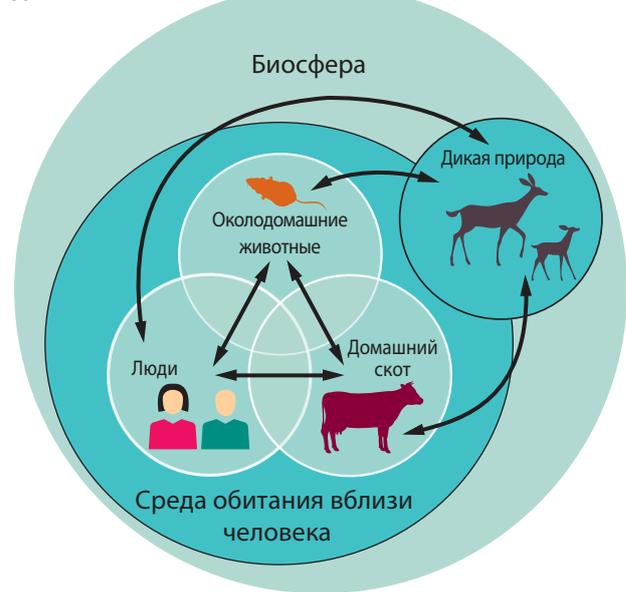
1. Растущий спрос на животный белок

В странах с высоким уровнем доходов за последние четыре десятилетия потребление продуктов животного происхождения практически не изменилось. Напротив, в Юго-Восточной Азии наблюдается быстрый рост: Начиная с 1960-х годов, доля белков животного происхождения в ежедневном пищевом рационе региона увеличилась вдвое и составила 21 процент; доля белков рыбы увеличилась в полтора раза, до 15 процентов. Доля общего количества калорий как из рыбы, так и из продуктов животного происхождения, увеличилась вдвое и составила 12% от общего количества. Между тем, в Южной Азии также наблюдается рост потребления животного белка, хотя и не такой значительный. Динамика потребления в странах Африки к югу от Сахары также была аналогична наблюдаемой в Юго-Восточной Азии, хотя в целом менее выражена. Это увеличение потребления животного белка на душу населения во многих странах с низким и средним уровнем дохода сопровождалось значительным ростом населения. Все вместе эти факторы привели к сильному росту производства мяса (+260%), молока (+90%) и яиц (+340%) за последние 50 лет. Согласно прогнозам, эта тенденция сохранится в ближайшие десятилетия, при этом наибольший рост потребления продуктов животного происхождения произойдет в странах с низким и средним уровнем доходов. По сравнению с другими источниками протеина потребление продуктов животноводства быстро растет, в то время как долгосрочная тенденция в отношении зернобобовых показывает устойчивый уровень потребления.

2. Неустойчивая интенсификация сельского хозяйства

Растущий спрос на продукты животного происхождения стимулирует интенсификацию и индустриализацию животноводства. Интенсификация сельского хозяйства и, в частности, разведения домашнего скота на фермах (животноводство), приводит к появлению большого числа генетически похожих животных. Их часто разводят из-за более высоких уровней продуктивности; совсем недавно их также разводили из-за устойчивости к болезням. В результате домашние животные содержатся в непосредственной близости друг от друга и часто в условиях, далеких от идеальных. Такие генетически однородные популяции хозяев более уязвимы для инфекций, чем генетически разнообразие популяции, потому что в последних с большей вероятностью будут встречаться особи, лучше других сопротивляющиеся болезни. Например, промышленное разведение свиней способствовало передаче свиного гриппа из-за отсутствия физической дистанции между животными²⁷. В более бедных странах существуют дополнительные факторы риска, связанные с тем, что животноводческие фермы часто располагаются недалеко от городов. При этом основные методы животноводства не соответствуют требованиям биобезопасности, отходы животноводства часто плохо перерабатываются,

Движение патогенов на стыке дикой природы, домашнего скота и человека



а для маскировки плохих условий или практики используют противомикробные препараты. Начиная с 1940 года, более чем 25% всех — и более чем 50% зоонозных — инфекционных заболеваний, возникающих у людей, были связаны с мерами по интенсификации сельского хозяйства, такими как возведение плотин, ирригационные проекты и животноводческие фермы²⁸. Кроме того, около трети пахотных земель используется для выращивания корма животным. В некоторых странах это приводит к исчезновению лесов²⁹.

3. Расширение эксплуатации и использования ресурсов дикой природы

Есть много способов использования ресурсов дикой природы и торговли ими. В третьем разделе представлены более подробные сведения об имеющихся в этой области сложных взаимосвязях. Однако, в целом, рост эксплуатации и использования ресурсов дикой природы включает в себя следующее:

1. Добыча диких животных (мясо диких животных, иногда называемое «мясо лесной дичи») в качестве источника белка, питательных микроэлементов и денег для бедных;
2. Охота в развлекательных целях и потребление ресурсов дикой природы как символ статуса;
3. Потребление диких животных из-за убежденности в том, что их мясо более свежее, натуральное, традиционное и безопасное;
4. Торговля живыми животными для использования в развлекательных целях (домашние животные, зоопарки), а также для исследований и медицинских испытаний; и
5. Использование частей тела животных в декоративных, лекарственных и других коммерческих целях.

В целом использование и торговля живыми и мертвыми животными может приводить к усилению тесных контактов между животными и людьми по всей цепочке поставок, что увеличивает риск возникновения зоонозов. В некоторых регионах по мере роста населения и благосостояния людей

увеличивался также спрос на диких животных и продукты из них. В Западной Африке, например, использование диких животных в пищу за последние 10 лет увеличилось³⁰.

Развитие инфраструктуры часто может способствовать эксплуатации дикой природы: новые дороги в отдаленных районах могут расширять доступ людей к дикой природе и способствовать более быстрому распространению болезней внутри страны и между странами. По мере того, как диких животных становится все меньше, начало привлекать внимание разведение некоторых видов диких животных³¹. Хотя это потенциально может снизить давление на дикую природу, разведение диких животных или «пастбищное скотоводство» зачастую становится все более дорогим по сравнению с добычей или охотой на животных в дикой природе и все менее предпочтительным для местных сообществ, поскольку может также служить прикрытием для добычи диких животных³². Кроме того, любое значительное увеличение разведения диких животных рискует «повторить» рост зоонозов, который, вероятно, сопровождал первое одомашнивание животных в эпоху неолита около 12 000 лет назад¹⁶.

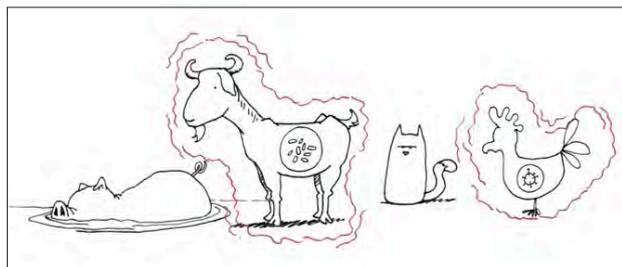
4. Неустойчивое использование природных ресурсов, ускоренное урбанизацией, изменениями в землепользовании и в добывающих отраслях

Быстрая урбанизация, особенно хаотичная и с недостаточной инфраструктурой, создает новые и разнообразные контакты между дикой природой, домашним скотом и людьми. Более активное перемещение людей, животных, продуктов питания и торговли, связанное с ускоренной урбанизацией, часто способствует возникновению инфекционных заболеваний, включая зоонозы. Например, ирригационные системы способствуют распространению некоторых трансмиссивных зоонозов; вырубка лесов и фрагментация экосистем и мест обитания диких животных стимулируют контакты на стыке экосистем человека, домашнего скота и дикой природы³², а рост населенных пунктов и ограждений ограничивает пастбищные и миграционные перемещения как домашних, так и диких животных. Экологический туризм и населенные пункты вблизи пещер и лесных массивов, особенно с плохими жилищными условиями, могут увеличивать контакты человека с дикой природой и подверженность человека укусам насекомых, клещей и других переносчиков патогенов диких животных.

Развитие инфраструктуры, включая новые автомобильные и железные дороги, преобразование природных территорий для коммерческого использования и розничной торговли.

 Видео: Как животные могут тебя заразить?

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=J5qLKWUTNM4> | © RIVM/Правительство Нидерландов



Другие причины изменения землепользования также могут способствовать разрушению и фрагментации мест обитания диких животных и увеличению контактов между людьми и дикими животными, а также конфликтам между ними.

Экспансия в местах обитания диких животных с целью извлечения природных ресурсов — например, добычи полезных ископаемых, добычи нефти и газа, лесозаготовок, а также сбора гуано летучих мышей — также способствует новым или расширению прежних взаимодействий между людьми и дикой природой. Эти действия часто сопровождаются другими изменениями, такими как появление новых населенных пунктов, строительство дорог и перемещение людей и продуктов. Это еще больше увеличивает доступ людей в районы нетронутой природы и часто вызывает изменения в порядке приобретения и хранения пищи местными сообществами (например, с помощью охоты на диких животных, во внедрении животноводства и хранения пищевых продуктов, привлекающих животных-вредителей).

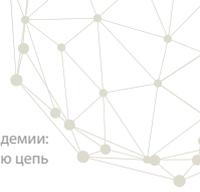
5. Путешествия и транспорт

Теперь болезни могут перемещаться по миру за период времени короче их инкубационного периода (время от воздействия патогена до первого клинического признака болезни). Растущие объемы путешествий людей и торговли, включая увеличение объемов обработки, транспортировки и (законной и незаконной) торговли животными и продуктами животного происхождения, увеличивают риск возникновения и распространения зоонозных заболеваний.

6. Изменения в цепочках поставок продуктов питания

Цепочки поставок продуктов питания удлиняются и диверсифицируются, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов. Эта тенденция обусловлена повышенным спросом на продукты животного происхождения, новыми рынками продуктов питания из мяса диких животных и плохо регулируемой интенсификацией сельского хозяйства — все это создает дополнительные возможности для передачи болезней. К ним относятся следующие:

1. Увеличиваются возможности перекрестного заражения.
2. Может быть сложнее определить происхождение данных продуктов питания. Проблемы с отслеживанием затрудняют оперативное реагирование должностных лиц на любые потенциальные проблемы.
3. Изменения в обработке могут способствовать распространению зоонозных заболеваний (например, образованию биопленок — микробных экосистем — на предприятиях пищевой промышленности).
4. Быстро расширяющиеся и плохо контролируемые неофициальные рынки с дикими животными и свежими продуктами (включая так называемые «рынки под открытым небом») поставляют товары по плохо контролируемым цепочкам поставок для снабжения быстрорастущих городов. Хотя традиционные рынки обеспечивают множество преимуществ, особенно для бедных людей, включая их удобство, более низкие цены, продажу традиционных продуктов питания и поддержку средств к существованию (особенно для женщин), их уровень гигиены зачастую низок, как и биобезопасность, что увеличивает риски заболеваний. То же самое часто возникает в цепочках поставок из сельской местности на рынки в городах.



Влияние изменения климата на зоонозы



Собачий клещ, олений или овечий клещ (*Ixodes ricinus*) — хорошо известный переносчик болезни Лайма в Европе

Изменение климата является главным фактором возникновения болезней. Климатические параметры могут влиять на выживание, репродукцию, численность и распространение патогенов, переносчиков и хозяев. На климатические параметры, в свою очередь, влияет изменение климата. Например, изменчивость климата оказывает влияние на многие болезни, передаваемые насекомыми, клещами и другими членистоногими-переносчиками. При более высокой температуре заболеваемость может увеличиваться как за счет увеличения размера и распространения популяции переносчиков, так и за счет увеличения продолжительности сезона, в течение которого виды-переносчики инфекций присутствуют в окружающей среде. Многие новые инфекционные заболевания возникают в тропических регионах, где длительность сезона высокой температуры соответствуют жизненному циклу как патогена, так и переносчика¹⁶. Прогнозируется, что влияние изменения климата на зоонозные заболевания, а также на отсутствие продовольственной и экономической безопасности и другие проблемы, будет наиболее жестким в странах с низким и средним уровнем доходов, где эпиднадзор и данные о заболеваниях особенно недостаточны³⁷.

Изменение климата является фактором, значение которого возрастает и который влияет на будущее географическое распространение и численность таких видов, как летучие мыши, обезьяны и грызуны, включая те виды, от которых часто происходят зоонозные патогены, а также комары и другие переносчики таких вирусов, как вирус чикунгунья и вирус Западного Нила. Изменение климата может увеличивать или уменьшать заболеваемость болезнью Шагаса, передаваемой насекомыми, лейшманиозом, передаваемым песчаными мухами, и другими трансмиссивными и зоонозными заболеваниями, обычно более проявляющимися при потеплении³⁸. В 2010 г. в Африке произошла вспышка лихорадки Рифт-Валли, зооноза, передаваемого комарами, при сезонном количестве осадков выше среднего; другие вспышки имели место даже во время коротких периодов проливных дождей¹⁶.

Обширный обзор литературы по возникающим заболеваниям в Бразилии выявил взаимосвязь между вспышками инфекционных заболеваний и (1) экстремальными климатическими явлениями (Эль-Ниньо, Ла-Нинья, периоды аномально жаркой погоды, засухи, наводнения, повышения температуры, более частые осадки), на частоту которых может влиять изменение климата; и (2) изменениями окружающей среды (фрагментация среды обитания, вырубка лесов, урбанизация, потребление мяса диких животных)³⁹.

Арктические и субарктические регионы особенно уязвимы к изменению климата из-за таяния вечной мерзлоты, которое значительно изменяет структуру почвы, растительность и среду обитания. Таяние вечной мерзлоты может обнажить могильники прошлых лет, что приведет к возрождению смертельных инфекций из прошлого⁴⁰. Повышение температуры повышает риск зоонозных заболеваний на обширной территории Республики Саха (Якутия), которая составляет одну пятую территории России. Увеличение периода роста и расширение среды обитания обеспечивают некоторым зоонозным патогенам и их переносчикам более благоприятные условия жизни.

5. Источниками инфекций могут стать также промышленные мясоперерабатывающие предприятия. Продукты питания в современных торговых точках не всегда безопаснее, чем на неофициальных рынках³³. Например, отмечено много вспышек COVID-19 на огромных, переполненных промышленных предприятиях по переработке мяса с заморозкой в Европе и Америке, но гораздо меньше — на небольших мясокомбинатах с естественной вентиляцией во многих странах с низким и средним уровнем дохода. Таким образом, не всегда можно предполагать, что модернизация цепочек переработки пищевых продуктов снизит риск инфекции. Более того, поскольку люди потребляют больше продуктов животного происхождения, чем в прошлом, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов, это

приводит к увеличению потенциального воздействия патогенов, в том числе зоонозных патогенов³⁴.

7. Изменение климата

Многие зоонозы чувствительны к климату, и часть из них будут процветать в более теплом, влажном и более подверженном стихийным бедствиям мире, который прогнозируется по некоторым сценариям будущего³⁵. Некоторые патогены, переносчики и животные-хозяева, вероятно, почувствуют себя хуже в изменяющихся условиях окружающей среды, исчезая в отдельных регионах, что приведет к утрате их сдерживающего воздействия на популяции или к заселению другими видами новых экологических ниш, образовавшихся после их ухода. Есть некоторые предположения, что вирус SARS-CoV-2 сможет лучше выживать вне организма в более прохладных и сухих условиях³⁶.

Иммунодефицитные состояния у приматов



Шимпанзе в Уганде

Двумя наиболее значимыми случаями передачи зоонозов в новейшей истории являются вирусы иммунодефицита человека, ВИЧ-1 и ВИЧ-2, этиологические агенты синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД) у людей^{41,42}.

Ближайшим родственником ВИЧ-1 является вирус иммунодефицита обезьян (ВИО), заражающий диких шимпанзе (*Pan troglodytes troglodytes*) и горилл (*Gorilla gorilla gorilla*) в Западной Экваториальной Африке. Первоначальными хозяевами этой филогенетической ветви вирусов были шимпанзе. В результате независимой межвидовой передачи человеку возникли четыре штамма ВИЧ-1, и один или два из них могли передаваться через горилл⁴³.

С другой стороны, ближайшим родственником ВИЧ-2 является вирус иммунодефицита обезьяны красноголовый мангобей (*Cercopithecus atys*), естественный ареал которого находится в Западной Африке⁴⁴. Скрещивание видов ВИО-ВИЧ, по-видимому, первоначально происходило не менее шести раз между красноголовыми мангобеями (приматами) и людьми⁴⁵. Красноголовых мангобеев и шимпанзе часто содержат в качестве домашних животных и употребляют в пищу, что приводит к их частым прямым контактам с людьми^{46,47}.

Более 40 видов африканских обезьян инфицированы их собственным видоспецифичным ВИО⁴⁷⁻⁴⁹. Эти вирусы имеют относительно низкую патогенность и не вызывают заболеваний, подобных СПИДу, у своих естественных хозяев. Это позволяет предположить, что они ассоциировались со своими хозяевами и развиваются с ними в течение длительного периода времени. Однако недавние данные показывают, что вирус SIVcpz может вызывать заболевание, подобное СПИДу, и снижать фертильность у восточных шимпанзе⁵⁰.

Особый интерес представляет вывод о том, что ВИЧ-1 был получен из вируса, заражающего шимпанзе, поскольку шимпанзе и люди тесно связаны. Это вызывает ряд интересных вопросов: 1) относительно происхождения вируса шимпанзе, 2) повысила ли адаптация вируса SIVcpz к инфицированию шимпанзе его способность к инфицированию людей и 3) является ли инфекция шимпанзе вирусом SIVcpz низкопатогенной или нет⁴³. На основании анализа штаммов, обнаруженных у четырех видов обезьян с острова Биоко в Экваториальной Гвинее, который был изолирован от материка в результате подъема моря примерно 11 000 лет назад, был сделан вывод, что ВИО присутствует у обезьян и приматов не менее 30 000 лет, а, вероятно, и намного дольше. Таким образом, считается, что ВИО, возможно, ранее пересекал межвидовой барьер с человеком несколько раз на протяжении всей истории, но только относительно недавно, с появлением современных транспортных средств и глобальных путешествий, ВИЧ распространился в региональном и глобальном масштабе, выйдя за пределы массовой гибели местного населения⁵¹.



Другие факторы, влияющие на возникновение зоонозов

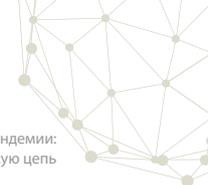
Все семь основных факторов возникновения зоонозов, описанные выше, являются антропогенными, то есть являются результатом деятельности человека. Другие факторы, конечно, также влияют на возникновение заболеваний, в частности, тип возбудителя, вирулентность и способы передачи патогена, восприимчивость хозяина к патогену, а также продолжительность жизни и широта охвата резервуара (круга животных) патогеном. Считается, что патогены, которые широко распространены, быстро мутируют и могут репродуцироваться в различных хозяевах, будут легче «перепрыгивать» на другие виды. РНК-вирусы в значительной степени лишены механизмов «исправления ошибок репродукции», имеющих у ДНК-вирусов, и, следовательно, в процессе эволюции формируют гораздо больше мутаций, некоторые из которых могут улучшать способность вируса заразить нового хозяина. У патогенов, которые распространяются с использованием респираторных функций хозяина (таких очень много среди новых заболеваний), меньше препятствий для перехода от одного хозяина к другому, чем у патогенов, распространяющихся другими путями.

Некоторые люди в большей степени, чем другие, подвержены заражению патогенами. На восприимчивость человека к инфекции влияет множество факторов: возраст, здоровье, пол, физиология, статус питания, история подверженности воздействию патогена, наличие одновременного заражения другим патогеном, статус иммунокомпетентности, генетика и наличие сопутствующих заболеваний. В свою очередь, некоторые животные с большей вероятностью являются носителями зоонозных или потенциально зоонозных патогенов в зависимости от своих физиологических характеристик, ниши в экосистеме, социального поведения и близости с людьми. Некоторые исследования выявили большее количество зоонозных вирусов у таких видов животных, которые стали многочисленными и расширили свой ареал за счет адаптации к окружающим условиям, в которых доминирует человек⁸. В нескольких исследованиях в качестве предмета особого внимания были выявлены домашний скот, грызуны, летучие мыши, плотоядные животные и нечеловекообразные приматы. Однако, как и все животные, они не представляют опасности сами по себе, а возможность реализации этого риска существует только при тесном контакте с людьми.



Совы в клетке продаются на рынке животных в Джокьякарте, Индонезия





Раздел 2

Коронавирусы в контексте подхода «Одно здоровье для всех»

Во втором разделе мы переходим от зоонозов в целом к конкретной угрожающей и продолжающейся пандемии COVID-19, заболеванию, вызываемому зоонозным коронавирусом. Раздел начинается с некоторой предыстории коронавирусов и продолжается с точки зрения подхода «Одно здоровье для всех», отражая как ветеринарный, так и медицинский опыт, и общие черты между важными коронавирусными заболеваниями и пандемиями.

Что такое коронавирусы?

Коронавирусы — это большая группа вирусов, которые инфицируют многих животных и людей и вызывают множество заболеваний. Их назвали «коронай» из-за расположения шиповидных белков в виде короны на поверхности их мембран. Некоторые коронавирусы человека обычно вызывают легкие заболевания верхних дыхательных путей, такие как простуда. Они могут также вызывать серьезные заболевания, такие как инфекционный перитонит у кошек, респираторные и кишечные инфекции у крупного рогатого скота. Единственными известными серьезными заболеваниями, связанными с коронавирусами человека, являются SARS, MERS и COVID-19; все они, вероятно, имеют зоонозное происхождение. Помимо этих хорошо известных, спорадических, имеющих лишь местное значение и давно установленных заболеваний, в прошлом веке произошло, по крайней мере, шесть крупных вспышек новых коронавирусов, последствия каждой из которых повлекли за собой высокие расходы на нескольких континентах:

1. **Вирус инфекционного бронхита (IBV)** вызывает инфекционный бронхит у домашней птицы. Он возник в 1930-х годах и до сих пор является одной из основных причин экономических потерь в птицеводстве, поскольку повторяющиеся эпидемии заболевания вызываются разными штаммами⁵².
2. Вирус **инфекционного гастроэнтерита (TGE)** впервые был зарегистрирован в Соединенных Штатах в 1946 году, а затем распространился в Европе, Африке, Южной Америке и Китае⁵³.
3. Вирус **эпидемической диареи свиней (ЭДС)** появился в 1971 году в качестве болезни свиней, вызвавшей глобальную пандемию, потребовавшую огромных расходов, и до сих пор является серьезной проблемой для поросят. С тех пор различные штаммы вызвали эпидемии в Азии, Европе и Америке⁵⁴.
4. Коронавирус **SARS-CoV**, вызывающий тяжелый острый респираторный синдром или SARS, был впервые зарегистрирован в Китае в феврале 2003 года и, вероятно, произошел от летучих мышей, потом, по-видимому, распространился на других животных (вероятно, циветт), а затем — на людей. Затем болезнь распространилась более чем на два десятка стран в Северной Америке, Южной Америке, Европе и Азии, прежде чем она

была локализована. Было зарегистрировано более 8000 случаев заболевания, и почти 800 человек умерли от этого заболевания. С 2004 г. не было зарегистрировано ни одного случая этого заболевания⁵⁵.

5. Коронавирус **MERS-CoV**, вызывающий ближневосточный респираторный синдром или MERS, был впервые зарегистрирован в Саудовской Аравии в 2012 году и имеет более высокий уровень смертности, чем SARS. MERS-CoV может существовать зоонозно в результате контакта человека с верблюдами, но обладает возможностью вторичных циклов передачи от больных людей к другим людям благодаря тесному контакту. На сегодняшний день зарегистрировано около 2500 лабораторно подтвержденных случаев заболевания, в основном от человека к человеку, из которых более одной трети оказались смертельными. Спорадические случаи продолжают возникать, поскольку инфекция сохраняется у одногорбых верблюдов⁵⁶.
6. Для коронавируса **SARS-CoV-2**, вызывающего тяжелый острый респираторный синдром, известный как COVID-19, уже расшифрован геном и проведено сравнение с генетическими последовательностями более 200 других коронавирусов со всего мира, которые инфицируют различных животных. По-видимому, SARS-CoV-2 представляет собой недавнюю смесь или генетическую рекомбинацию коронавирусов⁵⁷. В результате этой рекомбинации один из белков SARS-CoV-2 позволяет вирусу проникать в клетки людей. Другое исследование показало, что вирус на 96 процентов идентичен ранее выделенному коронавирусу летучих мышей, с которым имел общего предка около 50 лет назад. Предполагается, что это было начало неизвестного пути, который привел к передаче SARS-CoV-2 человеку в 2019 году⁵⁸.



Семейство коронавирусов

Коронавирусы разнообразны. Они принадлежат к подсемейству Coronavirinae в семействе Coronaviridae. Подсемейство Coronavirinae включает четыре рода:

Alphacoronavirus

Альфакоронавирусы вызывают заболевания дыхательных путей и простуду у людей, а также гастроэнтерит у животных.

Betacoronavirus

Бетакоронавирусы поражают в основном млекопитающих и включают вирусы, вызывающие MERS, SARS и COVID-19.

Gammacoronavirus

Они заражают в основном различные виды птиц, а иногда и млекопитающих, включая китообразных. Вирус IBV — это гаммакоронавирус, вызывающий инфекционный бронхит птиц.

Deltacoronavirus

В основном они встречаются у птиц и некоторых млекопитающих. Недавно появился дельтакоронавирус свиней (PDCoV), вызывающий тяжелую диарею у новорожденных поросят.

Для ссылок см. стр. 60.

Возникновение серьезных заболеваний, вызванных коронавирусами и другими патогенами



1931

Инфекционный бронхит птиц

Патоген: вирус инфекционного бронхита (IBV)
Род: *Gammacoronavirus*
Хозяин: курицы
Место появления:
Северная Дакота, США

IBV вызывает острое, очень заразное респираторное заболевание у кур. Он может также повреждать репродуктивный тракт, что приводит к снижению качества яиц и продуктивности. Заболевание, впервые зарегистрированное в США, в настоящее время распространено во всех странах с интенсивным птицеводством.

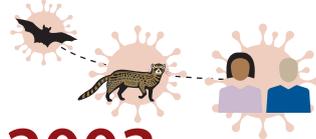


1971

Эпидемическая диарея свиней (ЭДС)

Патоген: вирус эпидемической диареи свиней (ВЭДС)
Род: *Alphacoronavirus*
Хозяин: курицы
Место появления:
Соединенное Королевство

После первого появления в Великобритании заболевание распространилось на другие европейские страны и Азию. Высоковирулентный штамм ВЭДС, появившийся в 2013 году, вызвал вспышки общенационального масштаба в США и быстро разошелся по странам Северной, Центральной и Южной Америки. Вирус не является зоонозным и не представляет угрозы для людей или пищевых продуктов.



2003

Тяжелый острый респираторный синдром (SARS)

Патоген: коронавирус SARS (SARS-CoV)
Род: *Betacoronavirus*
Природный резервуар: подковоносые летучие мыши
Промежуточный хозяин: гималайские циветы
Место появления: Гуандун, Китай

Прежде чем удалось локализовать эту похожую на пневмонию инфекцию, она распространилась из провинции Гуандун, Китай, в более чем 26 стран Азии, Европы, Северной Америки и Южной Америки. Коронавирус, подобный вирусу SARS, был обнаружен у подковоносых летучих мышей, что свидетельствует о том, что летучие мыши являются его естественным резервуаром.

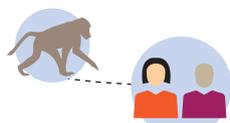
1920

1930

1940

1950

1970

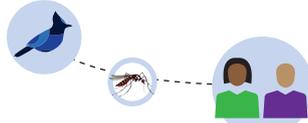


1920-е гг.

Инфекция, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ)

Патоген: ВИЧ
Род: *Lentivirus*
Природный резервуар:
шимпанзе для ВИЧ 1 типа
и красноглазый мангобей
для ВИЧ 2 типа
Место появления: Киншаса,
Демократическая Республика Конго

Исходя из результатов генетического секвенирования и исторических записей, появление ВИЧ относят к 1920-м годам в Киншасе, ДРК. Считается, что в то время вирусы иммунодефицита обезьян (SIV) от приматов перешли к человеку, предположительно в результате охоты и потребления мяса. Затем SIV адаптировались к новому хозяину (человеку) и стали ВИЧ.

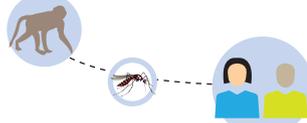


1937

Лихорадка Западного Нила

Патоген: вирус Западного Нила
Род: *Flavivirus*
Хозяин: птицы
Место появления: район
Западного Нила, Уганда

Комары служат переносчиками вируса от инфицированных птиц к людям и некоторым млекопитающим. Люди обычно являются случайными и тупиковыми хозяевами вируса. Первая признанная вспышка произошла в 1951 году в Израиле, а затем в Египте. Повторно вирус появился в Румынии в 1996 году, а с 1999 года обосновался в США. Вирус Западного Нила принадлежит к тому же роду, что и вирус денге, и вирус желтой лихорадки.

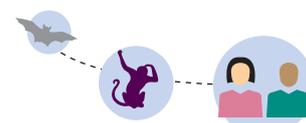


1947

Болезнь, вызванная вирусом Зика

Патоген: вирус Зика (ZIKV)
Род: *Flavivirus*
Природный резервуар: приматы,
включая человека
Место появления: лес Зика,
Уганда

Вирус ZIKV впервые был обнаружен у индикаторной лихорадящей макаки-резус из леса Зика, а год спустя — у комаров *Aedes africanus* из того же леса. Первые случаи заболевания людей были выявлены в 1952 году в Уганде и Танзании. Вспышка болезни произошла в 2007 году на островах Яп, Федеративные штаты Микронезии, за ней последовала крупная эпидемия в 2015–2016 годах в Америке.



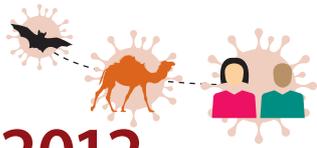
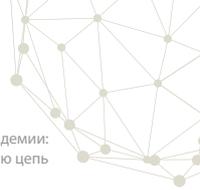
1976

Лихорадка Эбола

Патоген: вирус Эбола
Род: *Ebolavirus*
Природный резервуар:
не подтверждено,
но предположительно,
это африканские летучие мыши
семейства *Pteropodidae*.
Промежуточный хозяин:
приматы и обезьяны
Место появления: две
одновременные вспышки
в Демократической Республике
Конго (ДРК) и Южном Судане

Самая крупная вспышка в истории произошла с 2014 по 2016 год в границах, главным образом, Гвинеи, Либерии и Сьерра-Леоне, в результате нее погибло 11 323 человека. Позднее в 2018–2019 годах вирус появился повторно в восточной части ДРК. Летальность лихорадки Эбола колебалась в диапазоне от 25% до 90%.

Для ссылок см. стр. 61.

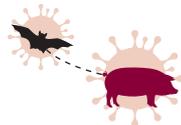


2012

Ближневосточный респираторный синдром (MERS)

Патоген: коронавирус MERS (MERS-CoV)
Род: *Betacoronavirus*
Природный резервуар: по-видимому, летучие мыши
Промежуточный хозяин: одногорбые верблюды
Место появления: Саудовская Аравия

MERS, впервые зарегистрированный в Саудовской Аравии, распространился на 27 стран, вызвав крупную вспышку в Корее в 2015 году. Исследование 2018 года в Саудовской Аравии показало высокую распространенность штаммов MERS-CoV у местных верблюдов по сравнению с верблюдами, импортированными из Африки.

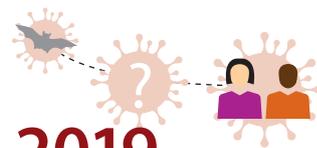


2016

Синдром острой диареи свиней (SADS)

Патоген: коронавирус SADS (SADS-CoV)
Род: *Gammacoronavirus*
Природный резервуар: по-видимому, летучие мыши
Хозяин: свиньи
Место появления: Гуандун, Китай

SADS-CoV вызывал тяжелую и острую диарею и рвоту у новорожденных поросят. В результате вспышки в провинции Гуандун погибло около 25 000 поросят. Коэффициент летальности: 90% у поросят младше пяти дней. По-видимому, этот коронавирус не перешел на людей.



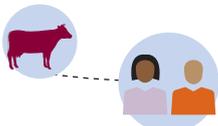
2019

Коронавирусная инфекция 2019 года (COVID-19)

Патоген: SARS-CoV-2
Род: *Betacoronavirus*
Природный резервуар: по-видимому, летучие мыши
Промежуточный хозяин: неизвестно
Место появления: Ухань, Китай

Вирус SARS-CoV-2, по-видимому, представляет собой недавнюю смесь или генетическую рекомбинацию двух коронавирусов. Секвенирование генома показало, что SARS-CoV-2 на 96% идентичен коронавирусу подковоносых летучих мышей.

1980 1990 2000 2010 2020

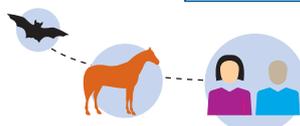


1986

Губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота или коровье бешенство

Патоген: патогенные прионы
Хозяин: крупный рогатый скот
Место появления: Соединенное Королевство

Коровье бешенство — это прогрессирующее, смертельное неврологическое заболевание крупного рогатого скота. Человеческая форма коровьего бешенства, известная как вариант болезни Крейтцфельда-Якоба, связана с потреблением говядины от крупного рогатого скота, инфицированного этой болезнью.

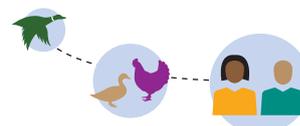


1994

Инфекция вируса Хендра

Патоген: вирус Хендра
Род: *Henipavirus*
Природный резервуар: крупные летучие мыши (*Pteropus* spp.) или летучие лисицы
Хозяин: лошади
Место появления: Хендра, Австралия

После первого появления в 1994 году в Австралии имели место спорадические вспышки. К настоящему времени за пределами Австралии случаев заболевания не зарегистрировано. Летальность составляет 75% у лошадей и 50% у людей. Вирус Хендра принадлежит к тому же роду, что и вирус Нипах.

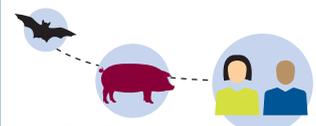


1996

Высокопатогенный птичий грипп (ВПГ) или куриный грипп

Патоген: вирус ВПГ подтипа H5N1
Род: *Alphainfluenzavirus*
Природный резервуар: дикие водоплавающие птицы
Хозяин: домашняя птица
Место появления: Гуандун, Китай

Первые случаи заболевания людей, обнаруженные в 1997 году в Гонконге, прослеживались до диких и домашних водоплавающих птиц в провинции Гуандун в 1996 году. Вновь появившись в Гонконге в 2002 году, вирус быстро распространился на страны Юго-Восточной Азии. Чтобы остановить эту вспышку в Азии, более 100 миллионов домашних кур и уток либо умерли от этой болезни, либо были забиты.



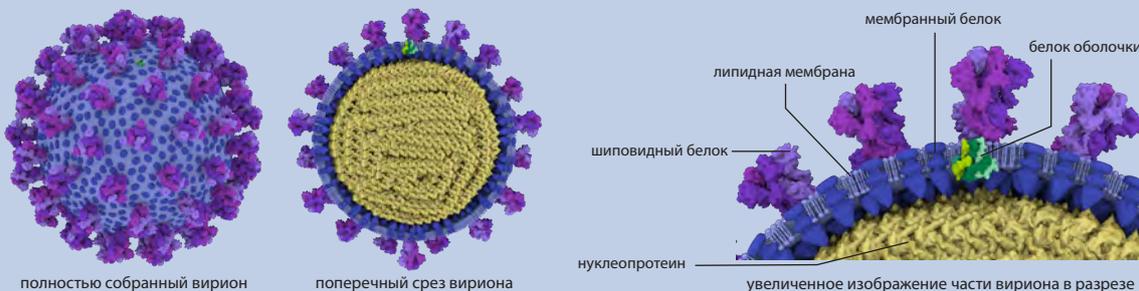
1998

Инфекция вируса Нипах

Патоген: парамиксовирус
Род: *Henipavirus*
Природный резервуар: крупные летучие мыши (*Pteropus* spp.) или летучие лисицы
Хозяин: свиньи
Место появления: деревня Сунгай Нипах, Ипох, Малайзия

Вирус Нипах возник как респираторное и неврологическое заболевание у свиней, а затем распространился на людей. После крупной вспышки в 1998–1999 годах в Малайзии последовали пять вспышек в Бангладеш с 2001 по 2005 год. Для борьбы с эпидемией в Малайзии были забиты не менее одного миллиона свиней.

SARS-CoV-2



SARS-CoV-2 является оболочечным вирусом, это означает, что его РНК упакована во внешнюю **липидную (жировую) мембрану**. Липидная мембрана достаточно стабильна, чтобы защищать РНК от окружающей среды, но она способна также раскрывать оболочку клетки-хозяина и проникать внутрь для высвобождения РНК. Этот баланс означает, что мембрану можно разрушить моющим средством.

Мембрана содержит несколько вирусных белков. Большие **шиповидные белки (белки S)** позволяют вирусу связываться с клетками-хозяевами и проникать в них. Характерная «корона» из шипов дала название вирусу.

На данный момент идентифицировано семь коронавирусов человека, из которых три способны проникать глубоко в легкие и вызывать серьезные заболевания. Одна из возможных причин заключается в том, что S-белок SARS-CoV-2, как и SARS-CoV (вирус, вызывающий SARS) связывается с рецепторами 2 типа ангиотензинпревращающего фермента (ACE-2) на поверхности клеток человека. Рецепторы ACE-2 находятся по всему телу, но особенно сконцентрированы в верхних и нижних дыхательных путях легких.

Вирус SARS-CoV-2 также связывается с рецепторами ACE-2 особенно хорошо. Вероятность его связывания с ACE-2 в 10–20 раз выше, чем у вируса SARS-CoV. Белки **мембраны (M)** придают форму и целостность вирусной частице. Также считается, что они облегчают сборку новых вирусных частиц внутри клетки-хозяина.

Считается, что **белки оболочки (E)** способствуют росту вируса и его способности вызывать заболевание. Они могут образовывать небольшие поры, которые изменяют свойства мембраны клеток хозяина, предотвращают слипание M-белков и способствуют сборке новых вирусных частиц внутри клетки-хозяина.

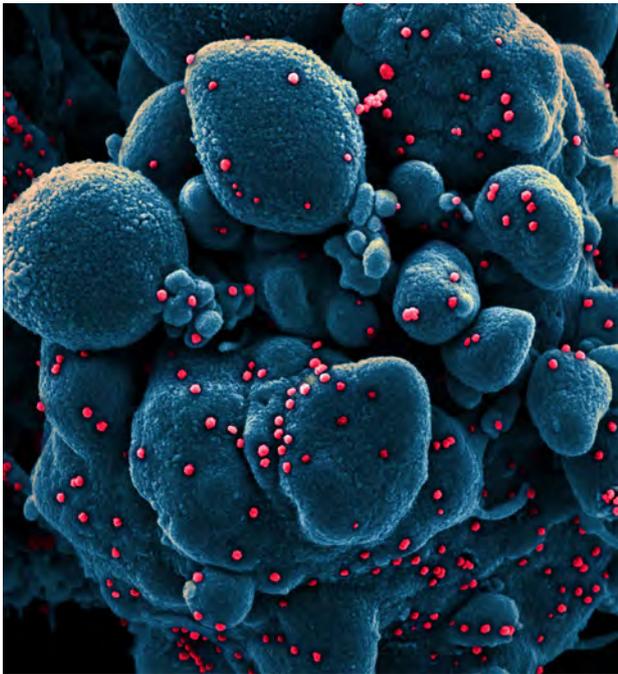
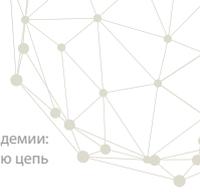
Внутри вирусной оболочки находится вирусная РНК, которая связана с нуклеопротеином (N). N-белки образуют плотную спираль, которая обвивает и скручивает РНК, защищая ее от повреждений. Когда РНК впервые попадает в клетку-хозяина, белок N дополнительно снижает естественную защиту клетки-хозяина от вируса.

Длина молекулы **РНК** коронавируса составляет 30 000 «букв», что делает его одним из крупнейших известных РНК-вирусов. Хотя РНК-вирусы обладают высокой частотой мутаций, коронавирусы обладают также механизмом проверки репликации генома. Это может мешать им накапливать отрицательные мутации, которые ослабляли бы их. Коронавирусы могут также обмениваться блоками РНК друг с другом, что потенциально может приводить к обмену полезными мутациями.

Хотя новый коронавирус, вероятно, произошел от летучих мышей, пока неизвестно, был ли этот переход от животных к людям обеспечен мутациями и какими именно. РНК SARS-CoV-2 на 96% похожа на вирус, обнаруженный в Китае у летучих мышей. Однако вирус летучей мыши содержит ключевые отличия в своем S-белке и не способен инфицировать людей. Также вероятно, что вирионы SARS-CoV-2 содержат внутри **белки клетки-хозяина** от предыдущих клеток-хозяев. После проникновения в клетку-хозяина вирус продуцирует дополнительные белки, которые позволяют ему размножаться и создавать новые вирусные частицы. В дополнение к попыткам разработать вакцины, направленные на S-белок вирусной частицы, эти внутриклеточные белки также являются потенциальными мишенями для вмешательства.

Подготовлено Аннабель Слейтер, ILRI.

Ссылки см. на странице 62.



Цветная сканирующая электронная микрофотография клеток (синий цвет), инфицированных вирусами SARS-CoV-2 (красный цвет)

Общие элементы и причины коронавирусных пандемий

У шести указанных выше коронавирусных пандемий есть некоторые общие элементы.

Летучие мыши

Летучие мыши являются естественными хозяевами-резервуарами, а также переносчиками многих микробов, способных поражать животных и людей. Контакт между летучими мышами и другими животными, в том числе людьми, допускает межвидовую передачу содержащихся у них патогенов, что может привести к вспышкам заболеваний. Было выдвинуто предположение, что причиной большинства недавних коронавирусных пандемий являются летучие мыши. У летучих мышей было обнаружено более 200 новых коронавирусов, и они, возможно, являются источником и естественными хозяевами для всех линий коронавирусов⁵⁹. Летучие мыши также связаны со многими другими важными зоонозами, такими как Эбола, Нипах (с передачей через свиней или косвенным путем через заражение домашних растений) и, очень редко, с бешенством. Различные виды летучих мышей являются носителями не менее 61 потенциально зоонозного вируса⁶⁰. Они могут быть к ним резистентны, что обеспечивает возможность рекомбинации и распространения многих серьезных зоонозов в результате их уникальных физиологических (летучие мыши — единственные млекопитающие, способные летать), экологических и иммунологических особенностей. В то же время летучие мыши выполняют множество экосистемных функций, таких как опыление цветов и распространение семян сотен видов растений, а также помогают контролировать популяции насекомых; они также поддерживают экосистемы, обеспечивая пищу таких хищников, как совы, ястребы и змеи⁶¹.

Интенсификация сельского хозяйства и рост спроса на животный белок

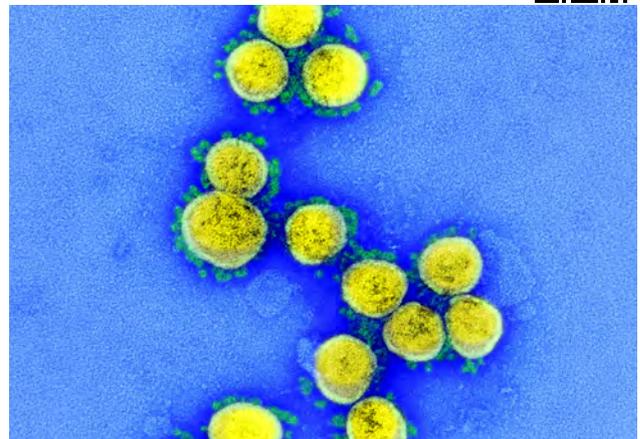
Эти вспышки коронавирусных заболеваний последовали за быстрой интенсификацией методов и систем ведения сельского хозяйства и кардинальными изменениями в способах содержания и разведения животных, многие из которых осуществлялись без надлежащих мер предосторожности. Как упоминалось ранее, это был процесс, обусловленный спросом из-за увеличения благосостояния, позволившим людям потреблять больше продуктов животного происхождения. Например, появление вируса инфекционного бронхита птиц в Соединенных Штатах было связано с интенсификацией систем птицеводства после Первой мировой войны, основанных на закрытом содержании птиц (что привело к большему стрессу и более частым контактам) и на новых методах разведения (что привело к уменьшению генетической изменчивости и устойчивости к заболеваниям). Кроме того, появление вируса трансмиссивного гастроэнтерита (TGE) и вируса эпидемической диареи свиней (ЭДС) были обусловлены ростом систем интенсивного свиноводства после Второй мировой войны и связанным с этим ухудшением здоровья свиней, как и при индустриализации птицеводства.

Появление коронавирусов может быть связано с добычей диких животных, торговлей и интенсификацией разведения диких животных. Последнее происходит в некоторых странах, в которых в последние годы были созданы предприятия по селекции и разведению диких животных⁶². Поскольку состоятельные потребители, как правило, предпочитают животных, пойманных в дикой природе, мясо с этих ферм пользуется спросом в быстрорастущем среднем классе некоторых регионов⁶³.

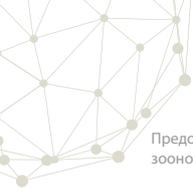
Есть опасения, что уровень биобезопасности на многих фермах с дикими животными довольно низкий, и что через эти фермы браконьеры «отмывают» незаконно добытых диких животных — представляя и продавая их в качестве законно выращенных³¹. Оба фактора увеличивают риск вспышек зоонозов.

Видео: новый коронавирус

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=mOV1aBVYKGA> | © WHO



Частицы вируса SARS-CoV-2



Летучие лисы или летучие мыши (*Pteropus* sp.)

Появление вируса MERS-CoV было связано с увеличением численности одногорбых верблюдов и переходом от экстенсивной к интенсивной системе их разведения. Анализ потенциальных факторов возникновения MERS-CoV в Катаре показывает, что социально-экономические преобразования за последние три десятилетия и растущая популярность верблюжьих бегов вызвали серьезные изменения в практике разведения верблюдов⁶⁴. Верблюдов выращивали в соответствующих комплексах в условиях высокой скученности вместе с рабочими, которые кормили их и заботились о них. Проведение гонок и соревнований в регионе Персидского залива также приводило к тому, что верблюды часто и интенсивно путешествовали, как через границы, так и внутри страны. Эти факторы сыграли важную роль в передаче вируса MERS-CoV от верблюдов к человеку.

Традиционные рынки

Вирусы SARS-CoV и SARS-CoV-2 были связаны с традиционными неофициальными рынками или рынками свежих продуктов (иногда называемыми рынками «под открытым небом»). На этих рынках продается свежее мясо, рыба и другие скоропортящиеся сельскохозяйственные продукты. Некоторые из этих неофициальных рынков продают живую птицу и других домашних животных, многие продают водных обитателей в живом виде (рыбу и моллюски), а на некоторых продают живых или мертвых диких животных. Продукты, которые там можно купить, поступают из самых разных мест, в том числе из самых отдаленных уголков мира.

SARS-CoV был связан с цветками, которых продавали на неофициальных рынках. Вирус SARS-CoV-2 был связан с традиционным продовольственным рынком, на котором предположительно продавали диких животных. В других

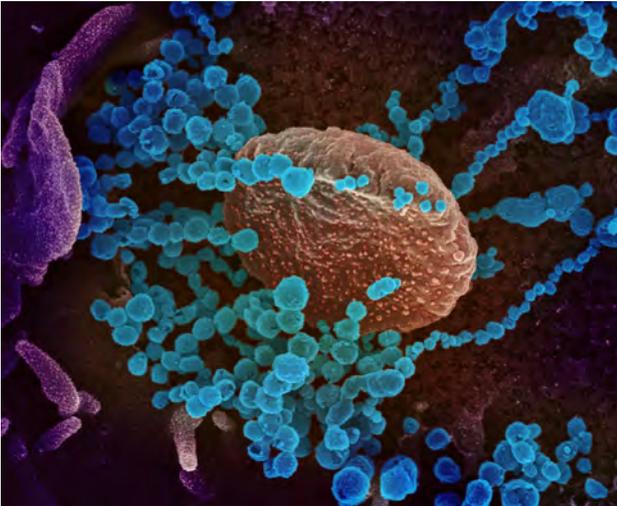
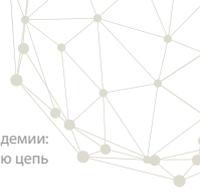
исследованиях, однако, первоначальное событие, ведущее к инфицированию человека, было поставлено под сомнение^{65,66}. Существует общее мнение о том, что неофициальные рынки могут быть эпидемиологически опасными, особенно те, на которых продают живых домашних животных или живых или мертвых диких животных, а также рынки с низким уровнем гигиены^{67,68}. Однако мнения экспертов расходятся относительно того, следует ли регулировать рынки живых животных более строго, постепенно улучшать их за счет поддержки со стороны продавцов или полностью запретить, чтобы снизить риск передачи заболеваний. Следует отметить, что строгое регулирование пищевых продуктов оказалось



Видео: Как вирусы «перепрыгивают» с животных на людей?

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=xjcsrU-ZmgY>





Изображение нового коронавируса SARS-CoV-2 (круглые синие сферы) в культуре клеток под электронным микроскопом

затруднительным в условиях недостаточного контроля, а запрет предпочтительных продуктов часто переводит рынок в нелегальную сферу⁶⁹. Как упоминалось ранее, неофициальные, традиционные рынки или рынки свежих продуктов создают много преимуществ для людей, включая низкие цены, легкость доступа, наличие предпочтительных свежих и традиционных продуктов, возможность получения дохода для женщин, независимость работников и достопримечательности для туристов. Однако эти преимущества необходимо сопоставлять с пользой для всего человечества (включая местных жителей) от предотвращения эпидемий и глобальных пандемий. В идеале должны быть найдены решения, которые сохраняют преимущества и снижают риски традиционных рынков.

Высокие экономические затраты

Три недавних вспышки коронавируса человека (MERS, SARS и COVID-19) показали относительно низкий уровень смертности населения по сравнению с прежними эпидемиями (в некоторых из них смертность достигала 90 процентов от пострадавшего населения), относительно высокую летальность по сравнению с простудой или сезонным гриппом и серьезные социальные потрясения. Все шесть коронавирусных пандемий (IBD, ЭДС, TGE, SARS, MERS, COVID-19) повлекли за собой высокие экономические затраты, а некоторые заболевания — очень высокий уровень смертности среди животных.

По состоянию на 29 июня 2020 года было зарегистрировано более 10 миллионов подтвержденных случаев COVID-19, в том числе более 500 000 зарегистрированных летальных исходов. Эти цифры, вероятно, сильно занижены относительно настоящего числа инфекций и смертей. Медицинский персонал и медицинские учреждения в регионах с наиболее высоким уровнем заболевания полностью или почти полностью перегружены. Поэтому COVID-19 может также быть причиной гораздо большего количества косвенных смертей, поскольку заболевшие предпочитают не обращаться за медицинской помощью из-за своего опасения по поводу заражения COVID-19 в больницах или нежелания перегружать службы здравоохранения. Заболевание, зарегистрированное

в 216 странах и территориях (по состоянию на середину июня 2020 г.) и на всех континентах, кроме Антарктиды, первоначально концентрировалось в «эпидемических очагах», испытывающих особенно высокую нагрузку. К ним относятся, помимо прочего, Ухань в Китае, Ломбардия на северо-востоке Италии, Нью-Йорк в Соединенных Штатах, Мадрид в Испании, Лондон в Великобритании и Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу в Бразилии.

Огромное воздействие этого нового коронавируса на здравоохранение обязательно повлечет за собой колоссальные экономические последствия. Международный валютный фонд прогнозирует, что мировая экономика сократится в 2020 году на 3 процента, что на 6,3 процентных пункта ниже прогноза в январе 2020 года. По оценкам фонда, в течение следующих двух лет совокупные потери производства от пандемии COVID-19 могут составить 9 триллионов долларов США.

По оценкам Международной организации труда, COVID-19 приведет к сокращению рабочего времени во втором квартале 2020 года во всем мире на 6,7%, что эквивалентно 195 миллионам сотрудников, занятых полный рабочий день. Китайская экономика за первые три месяца 2020 года сократилась на 6,8%, подобное сокращение в стране произошло впервые. Поскольку современная глобальная экономика очень тесно взаимосвязана, ожидается большой ущерб в предшествующих и последующих технологических цепочках. По данным Всемирной продовольственной программы, к наиболее серьезным последствиям относится потенциальное влияние на продовольственные системы, которое может привести к тому, что к концу 2020 года более четверти миллиарда человек будет страдать от острого голода. Уязвимы оказываются страны, сильно зависящие от импорта продовольствия, такие как Сомали, и страны, сильно зависящие от экспорта продовольствия, такие как Нигерия. Последствия этой пандемии ощущаются уже во многих секторах. Например, по данным ЮНЕСКО, в апреле 2020 года более одного миллиарда учащихся и студентов во всем мире не посещали школу или университет.



Рынок в Гуанчжоу, Китай





Раздел 3

Понимание связи между утратой среды обитания, торговлей и использованием ресурсов дикой природы и возникновением новых зоонозов

В этом разделе рассматривается, как деятельность человека способствует возникновению болезней на стыке окружающей среды и дикой природы. Исходя из антропогенных факторов, описанных в Разделе 1, в этом разделе основное внимание уделяется изменениям в землепользовании и использованию или эксплуатации дикой природы; обсуждаются данные, касающиеся потребления, торговли и других видов использования диких животных; описываются причины такого поведения и действий; и рассматриваются конкретные риски, связанные с использованием и потреблением диких животных.

Утрата среды обитания и биоразнообразие

Глобальная оценка лесных ресурсов ФАО до 2020 года показывает, что во всем мире продолжается вырубка лесов со скоростью 10 миллионов гектаров в год⁷⁰. Быстрый рост численности населения в мире с примерно одного миллиарда около двух столетий назад до более 7,8 миллиарда сегодня привел к все большему вторжению людей в естественную среду обитания, к еще более тесному контакту людей и животных и повысил риск передачи болезней от животного к человеку. Вырубка лесов, особенно в тропических регионах, была связана с увеличением числа таких инфекционных заболеваний, как лихорадка денге, малярия и желтая лихорадка, и это лишь некоторые из них⁷¹. В этом разделе обсуждается связь между утратой среды обитания/биоразнообразия и возникновением зоонозов.

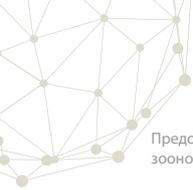
Антропогенные изменения в землепользовании в Австралии внесли значительный вклад в рост новых и повторно возникающих заболеваний, передаваемых комарами, в то время как фрагментация лесов повысила риск заражения людей болезнью Лайма^{32,72}. Изучение обстоятельств, связанных с вспышками геморрагической лихорадки, переносимой грызунами, свидетельствует о том, что антропогенное нарушение среды обитания, снижающее биоразнообразие, повышает риск заражения людей хантавирусами, вызывающими потенциально смертельные заболевания, или аренавирусами, вызывающими лихорадку Ласса и другие заболевания⁷³. Во многих регионах популяции грызунов увеличиваются. Одно из объяснений этого состоит в том, что в местах с нарушенной средой обитания исчезают многие хищники, ранее питавшиеся грызунами. В нескольких экосистемах было показано увеличение передачи болезней, переносимых блохами через мелких млекопитающих, вследствие нарушения среды обитания человеком⁷⁴. Исследование зоонозной малярии, передаваемой макаками на Малайзийском Борнео, подтвердило связь между вспышками зоонозов и вырубкой лесов, но продемонстрировало сложный и разный характер влияния деградации лесов в различных масштабах⁷⁵. В целом, увеличение распространенности малярии может быть связано с определенными формами преобразования ландшафта,

такими как частичное осушение заболоченной местности, изменение высоты кустарника, благоприятствующие определенным видам, и изменения в составе пищевых объектов у комаров, влияющие на их численность.

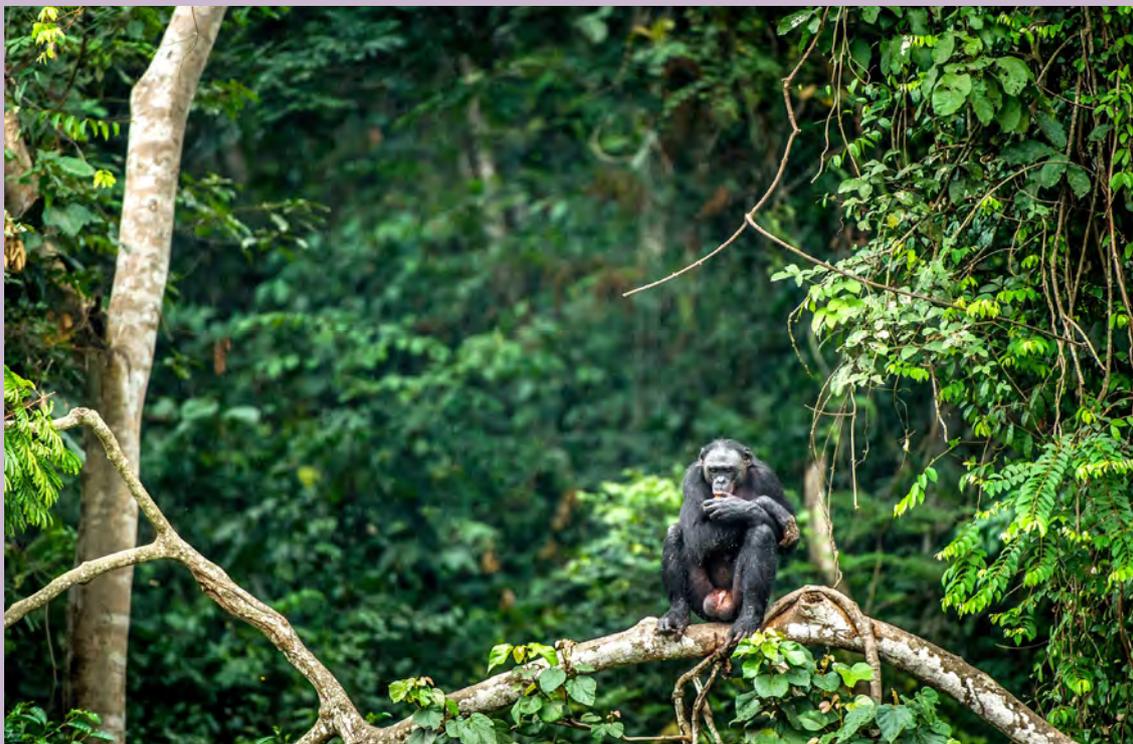
Существуют несколько гипотез, которые пытаются объяснить связь между утратой среды обитания или биоразнообразия и возникающими инфекционными заболеваниями. Во-первых, нарушение среды обитания часто благоприятствует условно-патогенным или универсальным видам, которые оказываются резервуарами вирусов. Во-вторых, благодаря процессу, который называется «эффект разбавления», в сообществах с низким видовым разнообразием происходит больше случаев передачи вируса внутри одного вида, чем в сообществах с большим видовым разнообразием. В таких случаях отдельный вид обычно становится условно-патогенным видом, который и является специфическим хозяином вируса. Эффект разбавления возникает из-за того, что в сообществах с большим количеством видов частота случаев передачи разбавляется, уменьшая количество восприимчивых животных. Например, в сообществах с высоким биоразнообразием переносчики болезней существуют на широком круге хозяев, которые являются плохими резервуарами для патогена (например, вирус Западного Нила и болезнь Лайма, передаваемая клещами)⁷⁶. Тем не менее, экологические системы довольно сложны, и эмпирические доказательства гипотезы об эффекте разбавления противоречивы. Результат, среди прочего, зависит и от способа передачи возбудителя. Эффекты разбавления проявляются для наиболее часто передающихся патогенов, а эффекты амплификации возникают у патогенов, зависящих от плотности популяции хозяев⁷⁷. Более того, хотя большее биоразнообразие означает большее разнообразие вирусов, риск распространения патогенных микроорганизмов связан с повышенным риском заражения, например, он тем больше, чем больше людей посещают среду, в которой присутствует патоген^{23,78}.



Охотник готовит мясо диких бонобо на костре в Килиме, Демократическая Республика Конго



Респираторные инфекции и приматы



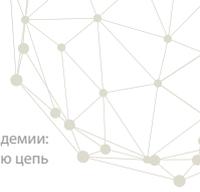
Бонобо (*Pan paniscus*) в лесу ДР Конго

Респираторные патогены человека многократно передавались популяциям диких обезьян, иногда вызывая среди них значительную смертность. Некоторые из этих патогенов вызывают, как правило, легкое заболевание у взрослых людей, но приводят к тяжелым и даже летальным исходам у человекообразных обезьян, например, респираторно-синцитиальный вирус человека (HRSV) и метапневмовирус человека (HMPV), а также заражение диких шимпанзе подтипом коронавируса человека OC43 в 2016 году^{79,80}.

Неизвестно, будет ли заболеваемость и смертность у обезьян, инфицированных новым коронавирусом SARS-CoV-2, аналогичной этим показателям у людей. Тем не менее, легкие заболевания, возникающие у людей, вызывают серьезную обеспокоенность в отношении человекообразных обезьян, поскольку бессимптомные носители могут передать вирус высшим приматам⁸¹. Представителям правительств, политикам, защитникам природы, исследователям и профессионалам в области туризма, занимающимся обезьянами, рекомендуется принимать меры по снижению риска распространения SARS-CoV-2 среди популяций обезьян, находящихся под угрозой исчезновения. Многие уполномоченные органы на охраняемых территориях в Африке и Азии уже приняли меры, приостановив туризм почти во всех местах обитания высших приматов. Группа специалистов по приматам, Секция по высшим приматам и Группа специалистов по охране дикой природы Международного союза охраны природы (IUCN) в совместном заявлении от 15 марта 2020 года ссылаются на рекомендации по лучшим современным практикам для борьбы с заболеваниями высших приматов и туризма^{82,83}.

Другие болезни оказывают разрушительное воздействие как на людей, так и на человекообразных обезьян. Лихорадка Эбола, обнаруженная в 1976 году в Демократической Республике Конго и в Южном Судане, может поражать не только людей, но и шимпанзе и горилл. Вспышки Эболы до 2005 года происходили в глубоких биоценозах тропических лесов, но впоследствии переместились в леса переходных зон в Уганде, ДР Конго и Гвинею, в чем свою роль могла сыграть вырубка лесов^{84,85}.

Предыдущие вспышки лихорадки Эбола в Габоне и Республике Конго в середине 1990-х годов привели к гибели в некоторых районах более 90 процентов горилл и шимпанзе, а во время последующих вспышек в этих странах в период с 2000 по 2005 годы погибли тысячи человекообразных обезьян⁸⁶. Предполагается, что для восстановления популяций горилл, среди которых смертность достигала 95 процентов, потребуется более 130 лет⁸⁷.



Другая гипотеза, известная как «эффект коэволюции», основана на экологии и эволюционной биологии. В ней предлагается объяснение механизмов, лежащих в основе этой связи между утратой среды обитания или биоразнообразия и возникающими инфекционными заболеваниями⁸⁸. Эта теория предполагает, что по мере того, как в результате деятельности человека изменяются ландшафты и утрачиваются прежние нетронутые места обитания, фрагменты леса становятся островами, на которых обитают дикие животные, являющиеся хозяевами патогенов. Эти патогены претерпевают быструю диверсификацию, что приводит к увеличению вероятности того, что один из этих патогенов распространится на человеческую популяцию, где вызовет вспышку нового заболевания^{88,89}. Поэтому для мигрирующих и постоянно проживающих видов важно поддержание здоровых, взаимосвязанных экосистем, которое будет также способствовать снижению распространенности инфекционных заболеваний⁸⁹.

Вирусное разнообразие также связано с разнообразием видов хозяев⁷⁸. В новом исследовании предсказаны высокие темпы распространения вирусов среди млекопитающих в тропиках, особенно среди грызунов и летучих мышей, в зависимости от их таксономического сходства и совпадений географических ареалов⁹⁰. Хотя конкретные механизмы передачи могут различаться в зависимости от патогена и способа взаимодействия, общие факторы в виде утраты биоразнообразия, изменения экосистем и возникновения болезней подтверждают, что биоразнообразие и сохранение дикой природы могут сыграть решающую роль в защите людей от возникающих инфекционных заболеваний.

Роль добычи диких животных, земледелия и торговли в распространении патогенов

Как отмечалось выше, на диких животных охотятся, их отлавливают для употребления в пищу, для отдыха и для продажи частей тела и изделий из них^{91,92}. Их также разводят на фермах для производства кормов и продуктов питания.

Охота из-за мяса диких животных

На протяжении тысячелетий охота была частью многих культур. Однако добыча диких животных является важным звеном передачи человеку заболеваний из окружающей среды.

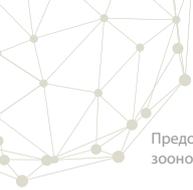
По оценкам, в Латинской Америке и Африке ежегодно собирается около 6 миллионов (метрических) тонн мяса диких животных⁹³. В одном анализе показано, что поставки мяса в Центральной Африке в результате охоты на диких животных могут быть выше (на уровне 48 г на человека в день), чем от домашних животных (34 г на человека в день)⁹⁴. Недавнее обследование почти 8000 сельских домохозяйств в 24 странах Африки, Латинской Америки и Азии показало, что в 39% домохозяйств собирали мясо диких животных и почти все они употребляли его в пищу⁹⁵. Животные, на которых часто охотятся ради мяса, включают крупных травоядных, приматов, грызунов, змей и других рептилий. Более 90 процентов дикого мяса, продаваемого на рынках Центральной Африки, составляют млекопитающие.

Добыча водных видов велась в течение многих поколений, но очевидно, что и сейчас многие бедные прибрежные сообщества полагаются на мясо диких водных животных для удовлетворения своих ежедневных потребностей в питании. Эти общины также обращаются к этой добыче в поисках альтернативных источников дохода⁹⁶.

Мясо диких водных животных включает продукты, полученные из водных млекопитающих и рептилий, в том числе различные виды дельфинов, китов, ламантинов, крокодилов и черепах, которые используются для пропитания, наживки при рыболовстве и в традиционных целях. Используемые продукты включают оболочки, кости и другие органы, а также собственно мясо. Мясо диких обитателей водоемов добывают путем нерегулируемой, а иногда и незаконной охоты, а также сбором выброшенных на берег (мертвых или живых) животных или путем «случайного вылова» пойманных рыбаками нецелевых животных.



Леопардовый кот продается на рынке



Мигрирующие виды и зоонозы



Дикие утки

Зоонозные патогены обнаружены у множества мигрирующих видов диких животных (например, у летучих мышей, у копытных животных и у водоплавающих птиц). Хотя некоторые зоонозы у людей, по-видимому, были связаны со вспышками из-за миграции определенных видов, большая их часть была результатом человеческой деятельности, такой как прямое потребление диких животных в пищу, их добыча, обработка и приближение людей и домашнего скота к естественной среде обитания.

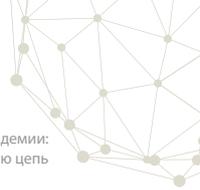
Что касается нынешней пандемии, то, хотя летучие мыши являются вероятным резервуаром для вируса предшественника SARS-CoV-2, существует широкий консенсус в отношении того, что летучие мыши не переносят и не передают COVID-19 людям. Имевшая место дезинформация привела к элополучному уничтожению популяций летучих мышей в некоторых регионах мира.

Некоторые мигрирующие виды животных были связаны с распространением зоонозов. Тем не менее, было показано, что у некоторых видов миграция снижает передачу инфекции⁹⁷. В частности, сокращение продолжительности миграции или ее подавление были связаны с увеличением нагрузки патогенов⁹⁸. Поскольку изменение климата и утрата и фрагментация мест обитаний серьезно влияют на миграционное поведение, существует острая необходимость в дальнейшем изучении связи между миграцией животных и динамикой инфекционных заболеваний⁹⁹.

Во всем мире статус сохранения многих мигрирующих видов снижается. Многие факторы, связанные с увеличением числа зоонозных заболеваний, аналогичны факторам, угрожающим выживанию мигрирующих видов.

Предварительный анализ статуса мигрирующих животных, перечисленных в Конвенции о мигрирующих видах (CMS), выявил в качестве угрозы, затрагивающей большинство видов, потребительское использование¹⁰⁰. Потребительское использование включает в себя как законную, так и незаконную торговлю, браконьерскую добычу, промысел для личного потребления и любительскую охоту. Чрезмерная эксплуатация диких животных также была связана с повышенным риском распространения патогенов⁸. Еще одной важной причиной сокращения мигрирующих видов является утрата среды обитания и ее фрагментация. Особую озабоченность вызывает потеря экологических связей, жизненно важных для мигрирующих видов. Утрата среды обитания и ее фрагментация также увеличивают вероятность распространения инфекции¹⁰¹. Для мигрирующих видов важно поддержание здоровых, хорошо связанных экосистем, и оно же должно способствовать снижению распространенности инфекционных заболеваний⁸⁹.

Подготовлено Секретариатом Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных.



Причины употребления мяса диких животных

Рост потребления мяса диких животных в отдельных регионах обусловлен следующими факторами^{92,102}:

1. Растущей человеческой популяции требуется больше продуктов, богатых белком, и доходов, которые невозможно обеспечить с помощью только традиционных ресурсов — земли, труда, домашнего скота, капитала. Плотность населения в мире увеличивается, особенно в Африке, где наблюдаются самые высокие в мире темпы прироста населения, и ожидается, что в период с 2017 по 2050 год на нее будет приходиться более половины прироста населения мира¹⁰³.
2. У местных сообществ мало стимулов к сохранению дикой природы и среды обитания, и мало что может заменить им эти ресурсы дикой природы. Во многих случаях такие проекты развития, как птицефермы и свинофермы, обеспечивали рабочие места и животный белок местным общинам, но они не смогли снизить давление на популяции диких видов¹⁰⁴. В других случаях попытки введения домашних животных в сообщества оказались безуспешными. В трудные времена торговля диким мясом также служит подушкой безопасности, поскольку дает не только белок, но и доход бедным домохозяйствам¹⁰⁵.
3. В некоторых регионах растет спрос на мясо диких животных среди богатой городской элиты, для которой потребление диких животных является символом статуса или предметом роскоши, либо они просто предпочитают более насыщенный вкус. По оценкам, около 83 процентов опрошенных домохозяйств в Браззавиле, Республика Конго, употребляли мясо диких животных¹⁰⁶. Менее обеспеченные городские жители также могут предпочитать мясо диких животных, возможно, выбирая менее экзотические или менее дорогие виды мяса.
4. Растущие связи между сельским и городским населением все в большей степени сближают бедные и богатые миры. В Азии и Африке большая часть мяса диких животных, а также диких животных в живом виде продается на неофициальных рынках. Отсутствие адекватных мер биобезопасности делает эти рынки, на которых живые дикие животные находятся вместе для продажи, особенно опасными из-за возникновения зоонозных заболеваний.

Разведение диких животных и животноводство

За последние 60 лет неуклонно растет производство мяса диких животных как вследствие нелегальной добычи, так и в виде продукции легальных ферм. Мясо диких животных также собирают в результате промышленного разведения на обширных пастбищах в тропиках, в регионах с умеренным климатом и в Арктике. Общий объем легального производства в мире в 2018 году достиг 2,11 миллиарда (метрических) тонн. В Южной Африке производство мяса диких животных ежегодно приносит почти 500 миллионов долларов США (9 миллиардов южноафриканских рандов) в ВВП страны и обеспечивает занятость более 100 000 человек, а также обеспечивает значительно лучшую отдачу от инвестиций, чем животноводство¹⁰⁷. В Европе стоимость мяса дичи (включая оленей и кабанов) в 2014 году составила 347 миллионов долларов США (321 миллион евро). С 2006 года в Китае было создано около 20 000 предприятий по разведению и разведению диких животных⁶². Мясо дичи также вносит значительный вклад в обеспечение средствами к существованию и продовольственной безопасности

во всем мире^{97,108–111}. В этих случаях использование дикой природы и торговля ее ресурсами является экономически жизнеспособным вариантом землепользования, который помогает сохранить нетронутой среду обитания.

Есть также опасения по поводу передачи зоонозов человеку как от ферм с дикими животными, так и в результате промышленного разведения скота на пастбищах. Теоретически фермы с дикими животными могут обеспечить надлежащие санитарные условия, снижающие риск передачи болезней. Но на самом деле риск передачи болезней на фермах, где выращивают диких животных, достаточно велик, и для снижения рисков необходимы дополнительные усилия^{31,112}.

Торговля животными

Живые животные и продукты животного происхождения производятся в непосредственной близости от мест проживания людей в различных формах в рамках законной и незаконной торговли дикими животными на национальном и международном уровнях — в качестве продуктов питания, товаров для продажи, домашних животных или лекарств¹¹². На рынках торгуют разными видами животных — дикими, выращенными в неволе, откармливаемыми и домашними — в транспортных средствах и в клетках для продажи. Было показано, что вирусы, передаваемые людям в ситуациях, которые способствуют смешиванию различных видов животных, например на рынках, имеют значительно более высокую «вариабельность хозяев» — таксономически и экологически широкий круг хозяев¹¹³.

Тесный контакт между людьми и различными видами диких животных при глобальной торговле дикими животными и растениями может способствовать передаче от животных к человеку новых вирусов, способных инфицировать различные виды хозяев. Это может вызывать новые болезни с более высоким пандемическим потенциалом, поскольку эти вирусы с большей вероятностью будут распространяться путем передачи от человека к человеку и, таким образом, вызывать эпидемии.



Сушеный токайский геккон (*Gekko gecko*), используемый в народной медицине



Зоонозные риски использования, торговли и потребления ресурсов дикой природы

В следующих параграфах более подробно обсуждаются потенциальные риски для здоровья, связанные с заготовкой, торговлей и потреблением мяса диких животных, а также с торговлей живыми животными. Передача заболевания может происходить при прямом контакте в следующих ситуациях:

1. Охота и потребление диких животных;
2. Торговля дикими животными (в том числе на рынках);

3. Содержание диких животных в качестве домашних животных или в зоопарках, заповедниках или лабораториях (не рассматривается в этом отчете); и
4. Домашние животные (рассматривалось в первом разделе).

Поскольку дикие позвоночные являются резервуаром обширного спектра зоонозных патогенов, заготовка мяса диких животных и торговля живыми животными усиливают некоторые пути распространения зоонозных патогенов. Во многих лесных регионах охотники рискуют заболеть, если они ранены животным во время его поимки, при транспортировке добычи домой или,



Уничтожение и нарушение лесов увеличивает воздействие резервуаров зоонозов на человека. Вероятность заражения человека эболавирусом повышается в лесных районах, подвергшихся значительной вырубке. Анализ крупномасштабных вырубок и фрагментации лесов в Западной и Центральной Африке с 2001 по 2014 год показывает, что вспышки вируса Эбола на окраине леса были связаны с утратой густых лесов, особенно лесов с высоким лесным покровом, произошедшей в предыдущие два года.



Изучение эффекта фрагментации ландшафта в атлантических лесах Бразилии показало, что повторное появление болезни Шагаса, вызванной паразитическими простейшими *Trypanosoma cruzi*, было связано с уменьшением разнообразия млекопитающих и увеличением численности таких компетентных видов-резервуаров, как опоссум обыкновенный и другие сумчатые. Более того, было обнаружено, что *T. cruzi* более распространены у мелких видов млекопитающих в лесных фрагментах, чем в сплошном лесу.



Нарушения среды обитания могут вызывать изменения динамики межвидовой передачи патогенов. Ученые исследовали бактерии *Escherichia coli* у людей, домашнего скота и диких животных возле национального парка Кибале в Уганде. Они обнаружили, что кишечная палочка от людей и домашнего скота генетически больше похожа на бактерии, полученные от приматов, живущих в лесных фрагментах, чем на бактерии от приматов, живущих поблизости в невырубленных лесных участках. Другое исследование, проведенное в Национальном парке Бвинди, также показало, что кишечная палочка горилл, часто контактировавших с людьми, генетически схожа с *кишечной палочкой* людей и домашнего скота.



Вторжение в естественную среду обитания приводит к более тесному контакту людей с дикой природой, что позволяет патогенам переходить от диких животных к другим видам. Появление в Австралии вирусов, связанных с летучими мышами, в том числе лиссавируса австралийских летучих мышей, вируса Хендра и вируса Менаглы, связано с развитием сельского хозяйства и городов. Летучие мыши чувствительны к нарушениям среды обитания, обусловленным деятельностью человека. Трансформация и фрагментация ландшафта привели к сокращению мест кормления и ночевки летучих мышей или летучих лисиц *Pteropus* sp., заставляя их искать альтернативные места кормления и ночевки в пригородных местах обитания.

Для ссылок см. стр. 63.



если они порежутся при разделке животного¹¹⁴. Это облегчает контакт жидкостей организма животного с охотником¹¹⁵.

В исследованиях разнообразия Т-лимфотропного вируса человека (HTLV) среди жителей Центральной Африки, которые сообщали о контакте с кровью и биологическими жидкостями нечеловеческих приматов во время охоты и разделки мяса, показано, что эти охотники были инфицированы широким спектром вирусов HTLV, связанных со многими человеческими заболеваниями¹¹⁶. В исследовании выявлена инфекция вирусом пенистости обезьян у охотников из Центральной Африки, авторы пришли к выводу, что ретровирусы могут проникать

в человеческую популяцию через контакт во время охоты и забоя¹¹⁷. Обширное исследование распространенности и генетического разнообразия ВИО в мясе диких приматов дает представление о риске потенциальных новых межвидовых передач¹¹⁸.

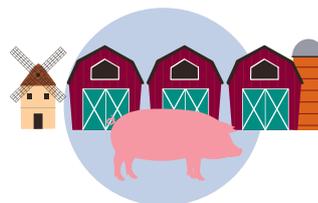
Примечательно, что лихорадка Эбола в Центральной Африке распространилась среди охотников, которые по рациональным соображениям собирали и обрабатывали зараженные трупы горилл и шимпанзе для употребления в пищу¹¹⁹. Хотя употребление мяса диких животных без соблюдения минимальных правил гигиены представляет определенный



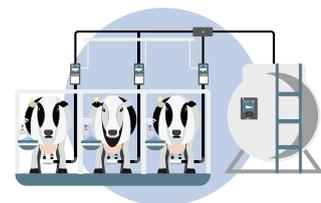
Грызуны связаны с более чем 80 зоонозами. Они хорошо адаптируются к нарушениям среды обитания. Мета-анализ 58 тематических исследований из восьми стран показал, что изменение землепользования более благоприятно для тех видов грызунов, которые являются носителями зоонозных патогенов. Было обнаружено, что грызуны, являющиеся резервуарами патогенов, преобладают в местах нарушений среды обитания, а грызуны, не являющиеся резервуарами, преобладают в естественных ландшафтах. Эксперименты в саванне показали, что численность грызунов увеличивается, когда крупные дикие животные — либо хищные грызуны, либо конкуренты — исчезают, что приводит к росту риска заболеваний, переносимых грызунами.



В Соединенные Штаты вирус Западного Нила был завезен в 1999 году и к настоящему времени стал эндемическим. Хозяевами вируса служат дикие и околодомашние птицы, а комары являются переносчиками болезни. Внедрение экзотического вируса привело к значительному сокращению численности местных популяций птиц, при этом некоторые виды не демонстрируют никаких признаков восстановления. Национальное исследование показало, что по мере уменьшения разнообразия птиц распространность инфекции вирусом Западного Нила среди комаров-переносчиков и людей увеличивается. Сообщества с богатым разнообразием птиц, как правило, были менее компетентными резервуарами для патогенов.



Изменение землепользования может способствовать росту контактов между видами, которые обычно мало или совсем не взаимодействовали друг с другом, что позволяет патогенам преодолевать межвидовой барьер. Вирус Нипах появился в 1997 году на большой свиноферме в Ипохе, Малайзия. Исследования показывают, что вирус Нипах перешел на свиней от инфицированных летучих мышей, которые искали пищу во фруктовых садах, прилегающих к свиноферме. Затем зараженных свиней продали на другие коммерческие свинофермы на юге, что в 1998–1999 годах привело к эпидемии среди свиней и рабочих, занятых в свиноводстве.



Изменения в патогенных микроорганизмах могут происходить по мере их эволюции для использования новых хозяев или адаптации к изменяющемуся эволюционному давлению. Устойчивость к противомикробным препаратам вырабатывается из-за воздействия противомикробных препаратов на патогены и формирования у них резистентности в результате быстрой смены поколений. Противомикробные препараты в ветеринарии используются слишком широко или применяются не по назначению, зачастую в качестве профилактических средств. Устойчивость к лекарствам растет и у домашних животных, особенно на фермах промышленного масштаба, что может увеличивать риск возникновения болезней у домашнего скота и людей.



Видео: Рассадник болезней

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=9kGH7IC-7TQ>
© Frontline PBS



Национальный парк Бвинди, Уганда

риск, это не является единственным фактором. Крупнейшие вспышки Эболы в Западной Африке, а теперь и в Восточной ДР Конго связаны с вторичными эпидемиологическими циклами; это подчеркивает тот факт, что основным фактором передачи зоонозов являются условия и действия человека, а не «случайные вспышки». В малонаселенных и широко рассредоточенных человеческих сообществах Эбола была спорадическим, не имеющим значительной роли (хотя и тяжелым) заболеванием без серьезных социально-экономических последствий, пока она не проникла в городские пространства с их густыми и тесно связанными человеческими популяциями.

Важным фактором является путь передачи патогенов от дикого животного человеку - начиная с небольшого числа сельских охотников и кончая большим количеством потребителей дикого мяса как в сельских, так и в городских районах^{112,120}. Недавние исследования, проведенные в западной части Серенгети, в Танзании, показали, что независимо от вида диких животных проверенные образцы мяса диких животных содержали ДНК-сигнатуры таких потенциально опасных зоонозных патогенов, как *Bacillus*, *Brucella* и *Coxiella* spp¹²¹.

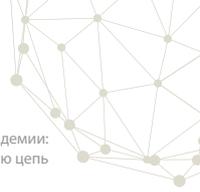
При этом отобранные образцы мяса представляли наиболее предпочтительных крупных млекопитающих, таких как буйвол, антилопа гну, канна, газель, жираф, бородавочник и зебра, а также дикобраз. Инфекции, вызванные такими эндемичными патогенами, обычно не перерастают в эпидемии, но такие инфекции можно использовать для выявления путей, по которым могут передаваться патогены более высокого риска.

Оценка риска зоонозов на рынках Камбоджи показала, что сочетание большого количества диких животных, видов с высоким риском зоонозов и недостаточного уровня биобезопасности увеличивает потенциал присутствия и передачи патогенов¹²². В нескольких исследованиях в Северной Америке задокументирован потенциальный путь передачи болезни, связанный с импортом живых животных для торговли^{120,123}. Первый зарегистрированный случай оспы обезьян за пределами Африки в 2003 г. был связан с инфицированием человека домашними луговыми собачками, которые заразились от африканских грызунов, завезенных в США¹²⁴. В 2017 году вспышка инфекции *Salmonella Agbeni* была связана с домашними черепаками¹²⁵.

Есть и другие примеры зоонозных заболеваний, о которых известно, что они передаются водными животными.



Верблюды на рынке продажи верблюдов в Каире, Египет



Системы раннего предупреждения и мониторинг дикой природы



Исследование летучих мышей в национальном парке Джошуа-Три в Калифорнии, США

Индикаторы состояния животных и окружающей среды могут стать ценным инструментом для систем раннего предупреждения заболеваний:

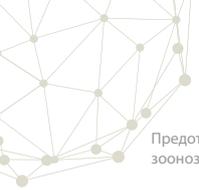
Мониторинг микробного разнообразия в дикой природе либо в данном регионе, либо у определенных видов может быть хорошим показателем для выявления потенциальных вспышек болезней, особенно коронавирусов, филовировусов и парамиксовирусов. Постоянный мониторинг случаев заболеваний или смертности среди диких животных также может служить показателем активного распространения болезней или их вспышек. Например, расследование смертей обезьян-ревунов, обнаруженных возле заповедника дикой природы в Боливии, привело к обнаружению вируса желтой лихорадки. Это позволило собрать важную информацию для оповещения и активизировать кампании вакцинации для предотвращения случаев заболевания у людей¹²⁶.

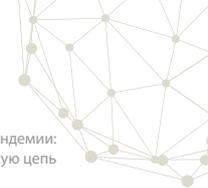
Методы дозорного эпиднадзора, которые используют небольшие подготовленные группы медиков для сбора данных, эффективно применяли для своевременного выявления потенциального повышения заболеваемости при обнаружении вируса Западного Нила у птиц и лошадей, вируса Эбола у человекообразных обезьян и оспы обезьян у шимпанзе в Камеруне.

Целевые показатели состояния окружающей среды также могут быть полезны для предупреждений о прогнозируемом риске. Примеры включают продолжительные периоды дождей, которые связаны с повышенным риском вспышек лихорадки Рифт-Валли в некоторых регионах, или наводнения, связанные с лептоспирозом. Поскольку известно, что определенные виды являются хозяевами или служат переносчиками зоонозных заболеваний, мониторинг распределения видов может дать важные показатели потенциальных рисков для здоровья человека. Например, изменение ареала видов или появление инвазивных видов, способных быть хозяевами, может сигнализировать о потенциальных рисках. Для улучшения оценки рисков и предотвращения угроз зоонозов важен последовательный мониторинг и обмен этой информацией между организациями, занимающимися дикой природой, животноводством и здоровьем человека.

При отсутствии лечения зоонозы, передаваемые тюленями, китами и другими морскими млекопитающими, зависимыми от морских экосистем, могут вызывать опасные для жизни системные заболевания, способные представлять опасность для здоровья населения. Употребление сырого или недоваренного мяса ластоногих (тюлени, моржи) или китообразных (киты, дельфины, морские свиньи) млекопитающих вызывало серьезные бактериальные (например, *сальмонеллез* и ботулизм) и паразитарные (*трихинеллез* и *токсоплазмоз*) заболевания человека⁹⁶.

Хотя в этом разделе основное внимание уделяется риску прямой передачи зоонозов, с которыми сталкиваются люди при контакте с дикими животными, существуют также значительные вторичные эффекты таких взаимодействий между дикими животными и людьми. Как уже отмечалось в начале этого раздела, если торговля дикими животными является неустойчивой, а популяции диких животных значительно сокращаются или вымирают на местном уровне, то такая экосистема не только теряет свое биоразнообразие, но и утрачивает «буфер биоразнообразия», защищающий от возникновения и распространения новых зоонозных заболеваний.





Раздел 4

Лечение и профилактика зоонозов: как может помочь подход «Одно здоровье для всех»

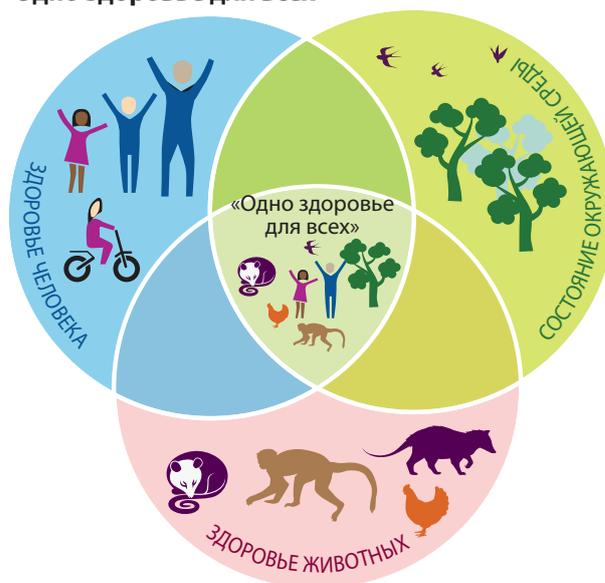
В этом разделе рассматривается подход «Одно здоровье для всех» в качестве наиболее перспективного способа борьбы с зоонозами и их предотвращения. В нем также приводятся примеры прежних успехов в этой области и обсуждаются некоторые потенциальные препятствия на пути к более широкому внедрению этого подхода. Рассматриваются и обсуждаются уроки борьбы с предыдущими вспышками зоонозов, включая пандемии.

Подход «Одно здоровье для всех» для борьбы с зоонозами

Опыт человечества за последние столетия в области общественного здравоохранения позволяет нам извлечь некоторые общие уроки об эффективном контроле зоонозов. Как было указано ранее в этом отчете, подход «Единое здоровье для всех» можно определить как совместные усилия нескольких научных дисциплин и ведомств для достижения оптимального здоровья людей, животных и окружающей среды. Этот подход превратился в ключевой инструмент по предотвращению и контролю заболеваний, возникающих на стыке здоровья человека, животных и окружающей среды. В это же время была обнаружена похожая стратегия, известная как «Альянс Экохелс». Под ней понимают набор системных подходов, основанных на широком участии, которые необходимы для понимания и укрепления здоровья и благополучия в контексте социальных и экологических взаимодействий. Как подход «Одно здоровье для всех», так и «Альянс Экохелс» делают упор на междисциплинарное сотрудничество для осуществления комплексных вмешательств в области здоровья не только человека, но и животных, и окружающей среды. Два последних направления имеют центральное значение для улучшения контроля над запущенными и возникающими инфекционными заболеваниями, многие из которых являются зоонозами¹²⁷.

Хотя оба подхода «Одно здоровье для всех» и «Альянс Экохелс» находятся на стыке взаимодействия человека, животных и окружающей среды, между ними есть небольшие различия: в «Одном здоровье для всех», как обычно на практике, сделан упор на биомедицинскую сторону здоровья животных и человека, в то время как «Альянс Экохелс» больше внимания уделяет широкому кругу связей между здоровьем и экосистемами, а также между окружающей средой и связанными с ней социально-экономическими системами¹²⁸. Третья концепция, «Планетарное здоровье», посвящена здоровью человека в связи с глобальной устойчивостью¹²⁹. Поскольку ни один из этих терминов не обладает согласованным или стандартизованным определением, то с учетом их конвергенции и сходства¹³⁰ в данном экспертном отчете термин «Одно здоровье для всех» используется в качестве общего, как наиболее доступный для лиц, принимающих решения, и для широкой общественности.

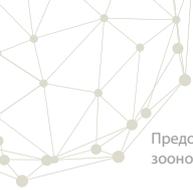
«Одно здоровье для всех»



Как мы уже видели, зоонозы влияют на человека, животных и окружающую среду и поражают их здоровье. Хозяевами патогенов являются животные, а возникновение или распространение вызываемых ими болезней у людей обычно является результатом действий человека, таких как интенсификация животноводства, деградация и фрагментация экосистем или нерациональная эксплуатация ресурсов дикой природы (см. Разделы 1 и 3). Таким образом, контроль зоонозов должен носить межведомственный характер. Специальными полномочиями по борьбе с зоонозными заболеваниями на глобальном уровне наделены три межправительственные организации из разных секторов: Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Всемирная организация охраны здоровья животных (МЭБ) и Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО).

В ответ на пандемию птичьего гриппа (ВПГ) эти три межправительственные организации, а также ЮНИСЕФ, Система Организации Объединенных Наций по координации в области гриппа (UNSCIC) и Всемирный банк разработали стратегическое рамочное соглашение по снижению рисков возникновения зоонозов¹³¹. Эта концепция включает пять стратегических элементов, которые остаются актуальными и сегодня:

1. Создание надежных и хорошо управляемых систем здравоохранения и здоровья животных, соответствующих Международным медико-санитарным правилам ВОЗ (с поправкой за июль 2016 г.) и международным стандартам МЭБ, путем проведения рассчитанных на длительный период мероприятий.



2. Предотвращение региональных и международных кризисов путем контроля вспышек заболеваний за счет улучшения национальных и международных возможностей реагирования на чрезвычайные ситуации.
3. Содействие широкому сотрудничеству между ведомствами и научными дисциплинами.
4. Разработка рациональных и целевых программ по контролю заболеваний посредством проведения стратегических исследований.
5. Улучшение разрешения проблем, связанных с бедностью, путем смещения акцента с развитых стран на развивающиеся, с проблем потенциальных заболеваний на реальные, а также концентрацией внимания на факторах, способствующих возникновению новых заболеваний местного значения.

В 2010 году ФАО, МЭБ и ВОЗ начали совместную работу по устранению рисков на стыках человек-животные-экосистемы согласно Трехсторонней концепции ФАО/МЭБ/ВОЗ¹³². В 2019 году они обновили свое совместное трехстороннее руководство 2008 года по зоонозам и другим вопросам концепции «Одно здоровье для всех». Другие межправительственные организации также заинтересованы

в разрешении проблем в области окружающей среды, здоровья животных и человека, в частности Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), некоторые многосторонние экологические соглашения (МЕА) и Всемирный банк. Конвенция о биологическом разнообразии представила единое руководство по охране здоровья, учитывающее вопросы биоразнообразия¹³³. Существуют много других организаций, институтов, программ, правительственных и неправительственных организаций, работающих в этой сфере. Например, крупнейшей в мире глобальной сетью сельскохозяйственных инноваций является КГМСХИ. Один из центров, входящих в КГМСХИ, Международный научно-исследовательский институт животноводства (ILRI), имеет программы, связанные с животноводством и здоровьем человека, а также с устойчивыми системами животноводства.

В целом инициативы по охране окружающей среды представлены в глобальных программах профилактики зоонозов и борьбы с ними менее обширно, чем инициативы по охране здоровья животных, скота и человека. Но окружающая среда стала ключевым фактором для разработки программы «Одно здоровье для всех», направленной на снижение риска зоонозов и контроль над ними на региональном и национальном уровнях.

Роль гигиены окружающей среды и специалистов в программах «Одно здоровье для всех» в Уганде

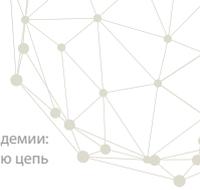


Мясная лавка в Кампале, Уганда

Практикующие специалисты по гигиене окружающей среды в Уганде помогли значительно снизить заболеваемость и смертность, вызванные вспышками таких зоонозов, как Эбола. Эти врачи работают на переднем крае эпиднадзора. В их задачи входит следующее:

- Осмотр скота перед убоем, а также проверка мяса на бойнях и мясных рынках;
- Мониторинг утилизации забракованного мяса;
- Расследование вспышек зоонозов и мониторинг программ борьбы с ними;
- Обеспечение борьбы с переносчиками болезней и паразитами, такими как крысы, блохи, комары и обезьяны;
- Обеспечение сообществ материалами по таким актуальным вопросам санитарного просвещения, как вакцинация детей и домашних питомцев;
- Участие во всех вопросах, связанных с безопасностью пищевых продуктов; и
- Помощь в обеспечении соблюдения законодательства Уганды в области общественного здравоохранения.

Короче говоря, специалисты по гигиене окружающей среды в Уганде являются самим воплощением подхода «Одно здоровье для всех» в отношении здоровья людей, животных и окружающей среды. Чтобы прекратить вспышки заболеваний в будущем, в Уганде рассчитывают на эту замечательную группу «активистов в области гигиены окружающей среды», которые будут консультировать, планировать, осуществлять, управлять и контролировать многие мероприятия в стране по программе «Одно здоровье для всех»¹³⁴.



Применение этих многоотраслевых подходов привело к заметным успехам, например, в борьбе с бешенством в экосистеме Серенгети в Танзании; к пониманию распространенности бруцеллеза среди людей и животных в Монголии; к выяснению динамики передачи лихорадки Рифт-Валли и прогнозу ее вспышек; а также к наращиванию потенциала в области борьбы с болезнями в рамках программы «Одно здоровье для всех» в Юго-Восточной Азии¹³⁵.

Опыт контроля зоонозов

Известно много случаев успешного лечения эндемических зоонозов. Некоторым развитым странам удалось за относительно короткий период времени сократить количество зоонозных болезней пищевого происхождения за счет внедрения механизмов контроля по всей цепочке поставок и переработки пищевых продуктов с упором на снижение заболеваемости среди животных-хозяев.

Точно так же в ходе многих кампаний удалось снизить количество таких эндемичных зоонозов, как свиной цепень и бешенство. Например, в отношении контролируемой эпилепсии у людей, вызванной паразитическим свиным цепнем, который попадает в организм людей, употребляющих свинину на Мадагаскаре, удалось добиться эффективного контроля путем сочетания распространения противоглистных препаратов и просветительских мероприятий. Важно подчеркнуть, что такие успехи в борьбе с болезнями необходимо поддерживать: если прекратить соблюдать меры контроля, заболевания вернутся после первоначального подавления. По этой причине несколько высокоприоритетных зоонозов были выбраны для целенаправленной «поэтапной борьбы с целью устранения» (где это возможно), включая ВПГ, свиной цепень и бешенство. Был достигнут большой прогресс в сокращении или даже искоренении зоонозов в богатых странах. В менее богатых странах также есть примеры значительных успехов. Например, в Бангладеш с 2011 года программа ликвидации собачьего бешенства была сосредоточена на предотвращении укусов собак и массовой вакцинации собак. В результате смертность людей от бешенства в стране сократилась вдвое.

Опыт борьбы с возникающими зоонозами гораздо более неоднозначен. Одним из самых больших успехов в области общественного здравоохранения за последние годы считается быстрое сдерживание атипичной пневмонии. В 2003 году ВОЗ предупредила мир о том, что из южного Китая быстро распространяется тяжелый острый респираторный синдром (SARS) неизвестной этиологии. В течение шести месяцев это совершенно новое заболевание было идентифицировано как коронавирусная инфекция, были выяснены пути его передачи и факторы риска, разработаны методы лечения, и распространение болезни было остановлено.

Однако недавняя эпидемия Эболы в Западной Африке показала, насколько сложно контролировать вспышки зоонозов. Вспышка лихорадки Эбола в 2013–2016 годах на границах Гвинеи, Либерии и Сьерра-Леоне затронула беднейшие и наименее развитые страны мира. Эпидемия превзошла все предыдущие вспышки вместе взятые: по сообщениям, вирус заразил 28 646 человек, из которых 11 323 умерли. Потребовалось более трех месяцев, чтобы подтвердить, что причиной многих тяжелых заболеваний и преждевременных смертей в регионе стала лихорадка Эбола, и к тому времени большое количество людей уже были инфицированы. Беспрецедентному

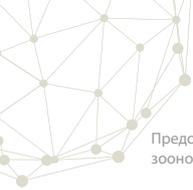
распространению, продолжительности и размеру эпидемии, вероятно, способствовали войны, рост населения, бедность, неоптимальные коммуникации и взаимодействие с населением, а также слабая инфраструктура здравоохранения¹³⁶. Даже когда отдельные эпидемии объявляются успешно оконченными, угроза новых вспышек будет сохраняться до тех пор, пока отсутствует стратегия устранения рисков заболеваний в их источнике: с момента первого обнаружения вирусов Эбола в 1976 г. было зарегистрировано около 30 известных вспышек.

Благодаря быстрому развитию информационных и коммуникационных технологий, большое количество новых инструментов надзора и отчетности опирается на широкий спектр сообщений о полевых наблюдениях. Эти инструменты включают Программу мониторинга возникающих заболеваний (ProMed), мессенджер GeoChat, Глобальную систему раннего предупреждения основных болезней животных, включая зоонозы (GLEWS), Глобальную сеть предупреждения о вспышках заболеваний и ответных мерах (GOARN), Всемирную базу данных информации о здоровье животных (МЭБ / WAHIS) и ее интерфейс (в настоящее время обновляется), Систему предупреждения чрезвычайных ситуаций для здоровья животных (EMPRES-AH) и систему мониторинга HealthMap. Хотя в некоторые из этих систем включены болезни диких животных, мониторинг и отчетность по болезням диких животных в глобальном и национальном масштабах остаются весьма ограниченными. Для обеспечения эффективной координации и своевременного использования информации необходимы информационные системы по надзору за болезнями диких животных и патогенами, эффективно связанные с системами общественного здравоохранения и здоровья домашних животных.

Достижения в области биотехнологии и молекулярной эпидемиологии значительно упростили разработку средств диагностики, которые позволяют выявлять и отслеживать передачу зоонозов, а также поддерживать разработку вакцин и терапевтических средств¹³⁷. Еще одна заслуживающая внимания тенденция — демократизация борьбы с болезнями. Расширение участия в борьбе с зоонозами все более широкого круга людей, включая «общественных ветеринаров» и «гражданских ученых», дает новые перспективы и программы для сообщества по борьбе с болезнями, такие как обеспечение здоровья животных и оценка воздействия как самих болезней, так и программ их профилактики в отношении женщин и бедных фермеров.

Выделение женщин обусловлено тем, что пол играет важную роль в формировании вспышек инфекционных заболеваний и наших ответных мер по борьбе с ними. Биологические, экономические, культурные и политические факторы влияют на то, в какой степени мужчины и женщины подвержены болезням, связанным с ними рискам, и уязвимы для них¹³⁸. Женщины, как правило, более уязвимы, чем мужчины, при вспышках болезней, включая зоонозы (хотя COVID-19 может быть исключением). Например, в Либерии правительство сообщило, что 75 процентов жертв эпидемии составляли женщины, поскольку они чаще находятся на переднем крае взаимодействия человека и животных¹³⁹.

В знак признания той важной роли, которую женщины могут играть в борьбе со вспышками заболеваний, была проведена серия семинаров «Женщины и одно здоровье для всех», на которых подчеркивалась острая необходимость в более инклюзивном и учитывающем гендерные



Подход «Одно здоровье для всех» — чему мы можем научиться из прошлых вспышек зоонозов?



Продажа куриц на животноводческом рынке Ганешгуру, Гувахати, Индия

Учитывая, что COVID-19 является лишь одним из ряда новых зоонозов, опыт прошлого может помочь определить стратегию будущего. Общие усилия по укреплению систем профилактики, обнаружения и реагирования на возникающие инфекционные заболевания в Азии дали неоднозначные результаты. После эпидемии высокопатогенного вируса птичьего гриппа типа А и подтипа H5N1 (HPAI [H5N1]) в 2004 году партнеры по развитию и развивающиеся страны вложили значительные средства. Создан потенциал эпиднадзора и диагностики, но ВПГ остается эндемическим заболеванием в ключевых странах на большей части Юго-Восточной Азии и в Египте. Усилия по укреплению в Африке возможностей по обнаружению пандемических угроз и борьбе с ними только начались, а уровень услуг по оказанию помощи отстает от Азии. Многие стороны придерживаются подхода «Одно здоровье для всех», но его внедрение и институциональная поддержка происходят по-разному. Прежде чем такие подходы можно будет внедрять в плановом порядке, необходимы дополнительные инвестиции и поддержка. Кроме того, помочь распространению этого подхода может также разработка стандартизованного набора показателей для измерения эффективности вмешательств в рамках «Одного здоровья для всех»¹⁴⁰.

аспекты подходе к политике «Одно здоровье для всех», особенно в контексте развивающихся стран¹³⁹. Цель этих семинаров — заложить основу для эффективной политики, направленной на устранение гендерного неравенства, которое так часто лежит в основе факторов риска, связанных с зоонозными заболеваниями.

Хотя мало кто был бы против создания программ реагирования на вспышки зоонозов, есть опасения, что: во-первых, наши ответные меры могут в конечном итоге обойтись дороже, чем сами болезни, а, во-вторых, эти расходы могут быть непропорционально возложены на самые бедные слои населения.

Во время пандемии птичьего гриппа, начавшейся в 1997 году, было предпринято несколько попыток «реструктуризации» птицеводства, что фактически препятствовало разведению птиц «во дворе», многие из таких птицеводов были женщинами, не имевшими других способов получения дохода¹⁴¹. Недавнее исследование, проведенное в Египте, показало, что крупномасштабный забой домашней птицы в ответ на вспышку птичьего гриппа (ВПГ) был связан с увеличением недоедания среди детей¹⁴². Точно так же запреты на торговлю дикими животными, хотя иногда и были успешными, в других случаях приводили к непредвиденным последствиям. Например, запрет на производство продуктов из мяса белых медведей привел к снижению средств к существованию в арктических общинах коренных обитателей и уменьшил терпимость общин к белым медведям, проживающим вблизи их общин, а также их участие в совместных инициативах по управлению¹⁴³. Неуместные меры реагирования, направленные на дикую природу, такие как отравление или сокращение численности особей, могут поставить под угрозу биоразнообразие и природные ресурсы. Эти уроки

укрепляют вывод о том, что перед вмешательством необходимо взвешивать возможные выгоды и потенциальные компромиссы. Такой подход может помочь оптимизировать использование ресурсов и обеспечить справедливые решения.

Уроки борьбы с предыдущими коронавирусными эпидемиями

Поскольку сейчас мы находимся в разгаре продолжающейся пандемии, потребуется некоторое время, прежде чем можно будет сделать четкие выводы о лучших способах борьбы с COVID-19. Мы уже видим потребность в быстром обучении, использовании передовых методов, таких как эпиднадзор в реальном масштабе времени и глобальная солидарность в отношении ресурсов. Тем не менее, уроки, извлеченные из предыдущих коронавирусных эпидемий и пандемий среди животных и людей, позволяют сделать следующее предположения.

Как и все вирусы, со временем коронавирусы мутируют в новые штаммы, обладающие различной степенью патогенности (способности проникать и вызывать заболевание в организме хозяина), вирулентности (тяжести заболевания у инфицированных хозяев) и инфекционности (способность передаваться). У коронавирусов скорость мутаций более медленная, чем у некоторых других РНК-вирусов. Это означает, что после создания эффективной вакцины она, вероятно, сможет обеспечивать защиту от вируса намного дольше, чем, скажем, сегодняшние ежегодные вакцины против гриппа.

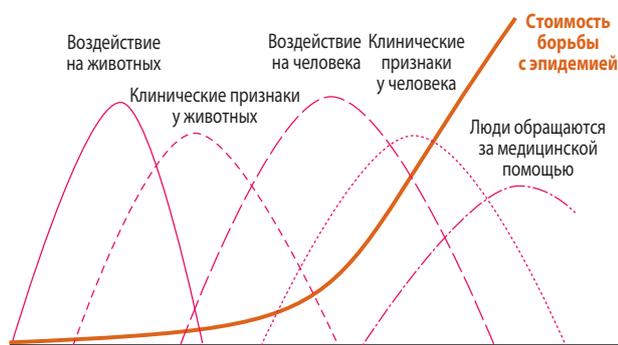
Тем не менее, было сложно разработать эффективные вакцины против вызванных коронавирусом болезней домашнего скота, приводящих к высоким экономическим

затратам. Поскольку вспышки новых коронавирусных заболеваний происходят довольно регулярно — как уже отмечалось, шесть недавних глобальных вспышек коронавирусных инфекций широко распространялись, затрагивая по несколько континентов, — среди вирусов, требующих изучения и наблюдения, коронавирусы должны получить более высокий приоритет.

Предыдущие вспышки коронавирусных инфекций повлекли за собой огромные финансовые затраты и социальные потрясения. Нагрузка зоонозных коронавирусов на здоровье человека была относительно низкой, но ее потенциал может быть намного выше. Необходимо улучшить оценку рисков, смягчение их последствий и обмен информацией. Во многих странах большая часть прямого и косвенного бремени борьбы с болезнями ложится на беднейшие слои населения, что указывает на острую необходимость обеспечить людям повышенную социальную защиту и сопротивляемость болезням.

По сравнению с эпидемией атипичной пневмонии, информация об ответных мерах на COVID-19 как со стороны ученых, так и со стороны общественного здравоохранения озвучивается по-другому, но стимулы для раннего объявления эпидемии остаются слабыми, особенно в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Это необходимо изменить, чтобы облегчить как глобальную готовность, так и эффективное международное сотрудничество.

К июню 2020 года экономические последствия COVID-19 окажутся во много раз хуже, чем последствия предыдущих известных вспышек коронавирусных инфекций. Экономические убытки, связанные с эпидемией, включают как прямые потери, так и косвенные. Если в результате пандемии наблюдается относительно низкий уровень смертности населения (возможно, намного меньше 10 процентов, как, видимо, в случае COVID-19), то косвенные убытки от пандемии, как правило, намного выше, чем прямые. Эти косвенные убытки включают потерю рабочих мест, нарушение цепочек поставок продуктов питания, закрытие границ, ограниченную мобильность, ограничение туризма, сокращение возможностей получения образования, закрытие/банкротство предприятий, рост числа



Эффективная борьба с зоонозами требует раннего обнаружения и точной диагностики на уровне животных, являющихся источником заболевания. Наблюдение за болезнями животных приобретает решающее значение для предотвращения распространения болезни между популяциями животных и для минимизации риска передачи ее в популяцию людей. По мере распространения заболевания среди людей затраты на борьбу с ним экспоненциально возрастают¹⁰.

Видео: WAHIS: Защищая животных, сохраняем наше будущее

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=M5PuNtcBh14>

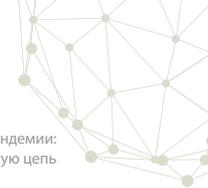


смертельных случаев из-за того, что службы здравоохранения перегружены или люди их избегают, и многие другие сложные последствия в результате сложившейся ситуации. Существуют много действующих и предлагаемых мер, направленных на снижение этих затрат, но они не относятся к числу рассматриваемых в данном документе.

Во всех странах борьба с коронавирусом и другими зоонозными инфекциями пастбищных домашних животных, выращиваемых и пойманных диких животных, а также домашних питомцев затруднена и во многих развивающихся странах, наверное, невозможна. Лучшая ветеринарная практика требует комбинированного применения вакцин, протоколов биобезопасности, контроля перемещений и такого уровня управления животноводством, который очень трудно реализовать в бедных странах. Поскольку вакцины, применяемые против эпидемической диареи свиней, не всегда эффективны, наиболее действенной мерой предотвращения заноса и распространения вируса является строгая биозащита. Она почти никогда не применялась к мелким фермерским хозяйствам, обеспечивающим массовые внутренние рынки. Также неудовлетворительны вакцины для предотвращения инфекционного бронхита у кур и инфекционного перитонита кошек. Инфекционный бронхит птиц и эпидемическая диарея свиней лучше контролируются в Европе, чем в Китае, но все равно остаются глобальными пандемиями. Коронавирусы, хорошо адаптированные к своим хозяевам, трудно искоренить.

Несмотря на то, что SARS, по-видимому, устранен, MERS продолжает вызывать смерть людей, поскольку вирус все еще циркулирует в популяции промежуточных хозяев (одногорбых верблюдов). Была начата разработка вакцины против SARS, но она не продвинулась дальше первой фазы испытаний на людях. Вакцины против MERS в настоящее время разрабатываются, но еще не зарегистрированы. Сейчас идет гонка между крупными частными фармацевтическими компаниями, академическими подразделениями и небольшими биотехнологическими компаниями по разработке вакцины от COVID-19. В этой работе участвуют более ста компаний, но остаются серьезные проблемы не только с разработкой эффективной вакцины против этого нового коронавируса, но и с ее быстрым массовым производством в достаточных количествах и обеспечением ее доступности для всех, независимо от дохода, чтобы защитить 7,8 миллиарда человек, проживающих сегодня на планете Земля.





Раздел 5

Предотвращение будущих зоонозных пандемий: что еще можно сделать?

В этом заключительном разделе рассматриваются дополнительные меры реагирования в сфере политики и практики, которые могут помочь предотвратить неизбежное появление следующего зооноза в будущем. Основное внимание снова уделяется подходу «Одно здоровье для всех» в качестве предпочтительной структуры для работы по снижению риска зоонозов и контроля за ними, а также обсуждается, каким образом этот подход может смягчить влияние семи антропогенных факторов возникновения зоонозов, указанных в Разделе 1. В разделе содержится десять конкретных рекомендаций, основанных на концепции «Одно здоровье для всех», которые помогут устранить первопричины, а также поддержать более эффективные и скоординированные меры реагирования на будущие пандемии.

«Одно здоровье для всех»: различные аспекты контроля и профилактики зоонозов

Контроль и предотвращение вспышек зоонозов требует скоординированных междисциплинарных ответных мер в отношении здоровья человека, животных и окружающей среды. Наши меры по борьбе с продолжающейся пандемией COVID-19 и по снижению риска будущих вспышек зоонозов должны затрагивать целый ряд отраслей.

В условиях непосредственного кризиса необходимо организовать, профинансировать и управлять мерами реагирования по линии общественного здравоохранения. Высшим приоритетом является поддержание глобальной продовольственной системы, равно как и обеспечение дополнительной социальной защиты для бедных, уязвимых и маргинальных слоев населения. Необходима четкая стратегия выхода из режима мер реагирования на пандемию, а также устойчивые способы восстановления поврежденной экономики без ущерба по достижению долгосрочных социальных и экологических целей. Существует множество отчетов, руководств и предложений по решению этих проблем. В этом отчете и в этом разделе, в частности, представлен несколько более широкий взгляд и рекомендованы способы предотвращения и снижения рисков, связанных с зоонозными заболеваниями, уделяя особое внимание факторам здоровья животных и окружающей среды. Очень важно включать эти аспекты в краткосрочные планы по восстановлению, а также в долгосрочную политику и планирование развития.

Как уже отмечалось, зоонозы являются сложными феноменами: ответственность за их предотвращение и контроль ложится на несколько секторов — окружающую среду, сельское хозяйство, здравоохранение, торговлю и коммерцию. До настоящего времени подходы к борьбе с данными заболеваниями по этим множественным измерениям должным образом не координировались¹⁴⁴. С институциональной точки зрения зоонозы могут выпадать за пределы обычных областей здравоохранения (оказываясь между отдельными

секторами здравоохранения и ветеринарии), а в худшем случае просто игнорироваться. Концепция и исследования в рамках «Одного здоровья для всех» предлагают способ устранения традиционных отраслевых барьеров для достижения эффективного контроля над зоонозами. После пандемии птичьего гриппа представляется перспективным создание совместных рабочих групп по зоонозам во многих странах и другие международные формы сотрудничества¹⁴⁵.

Для успешной борьбы с зоонозами необходимы прочная политическая основа и дополняющие ее разумные правовые механизмы. Требуются также хорошо функционирующие институты, обладающие адекватным потенциалом, достаточным финансированием и четким планом реализации мероприятий.

На случай появления новых болезней необходимы заранее инвестиции в эпиднадзор и в создание скоординированных служб по охране здоровья человека, животных и окружающей среды, гарантирующие, что «чрезвычайные ситуации» не перерастут в полномасштабные эпидемии или пандемии. С экономической точки зрения еще восемь лет назад Всемирный банк оценил, что ежегодные инвестиции в размере 3,4 миллиарда долларов США по всему миру в системы охраны здоровья животных позволят предотвратить убытки из-за несвоевременного или неадекватного реагирования на зоонозы. Эти потери, по оценкам, почти вдвое превышают инвестиции в профилактику¹⁰. Гибель людей, а также экономические и социальные издержки кризиса COVID-19 ясно показывают ценность и необходимость увеличения инвестиций в эпиднадзор, профилактические меры и скоординированное межотраслевое реагирование на ранних этапах. Это будет гарантировать, что мы сделали все возможное, чтобы подобное не повторилось.



Видео: Что такое «Одно здоровье для всех»?

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=kfluP-tFC2k> |

©





Улучшение междисциплинарных исследований поможет получить информацию о профилактике зоонозных заболеваний и борьбе с ними. Важно изучать патогены не сами по себе, а лучше понять, каким образом социальное поведение человека влияет на мир природы, а также на возникновение и распространение болезней¹⁴⁶. Эти связи несут нелинейный характер и включают сложные системные взаимоотношения, которые необходимо учитывать как в исследованиях, так и при принятии эффективных решений.

Для достижения успеха потребуется устранение коренных причин и факторов, способствующих возникновению заболеваний, что, в свою очередь, потребует изменения нашего поведения и наших действий в отношении экосистем. Хотя некоторые из основных экологических факторов возникновения болезней известны, эти факторы необходимо полностью интегрировать в программы эпиднадзора и меры по реагированию на страновом уровне с привлечением соответствующих специалистов в межведомственные группы.

В определенной среде или у определенного хозяина многие зоонозные заболевания могут возникать вместе с другими инфекционными заболеваниями¹⁴⁷. Это может усложнить лечение болезни, если для борьбы с каждым патогеном требуются различные меры. Также крайне важно понимать механизмы этих взаимодействий и находить возможности борьбы с рядом патогенов или переносчиков с помощью одного вмешательства.

Устранение антропогенных факторов возникновения зоонозов

Основным препятствием на пути к миру без пандемий является тот факт, что большинство усилий по борьбе

с инфекционными заболеваниями все еще носят ответный, а не упреждающий характер. Во время любой эпидемии много усилий тратится на выработку мер немедленного реагирования. Однако гораздо меньше средств вкладывается в повышение устойчивости сообществ к будущим вспышкам и, что еще более важно, в решение основных структурных проблем или факторов, вызывающих повторение эпидемий и пандемий среди животных и людей.

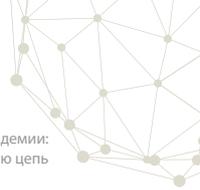
Наш нынешний кризис 2020 года дает нам возможность «более эффективного восстановления». В целом нам необходимо перейти от краткосрочных политических ответных мер к долгосрочным политическим обязательствам по обеспечению здоровья людей, животных и окружающей среды. От этого зависит поддержание всей жизни на Земле.

Многие из этих семи факторов имеют общие причины. Например, растущий спрос на продукты питания может привести к интенсификации сельскохозяйственных систем и недостаточному вниманию к важным последствиям, связанным с окружающей средой и здоровьем человека¹⁴⁸, изменениям в цепочках поставок пищевых продуктов и более активному использованию ресурсов дикой природы.

Кризис COVID-19 высветил уязвимость нынешней глобальной продовольственной системы. Диапазон этих уязвимых мест варьирует от деформации местных, региональных и глобальных цепочек поставок из-за «карантинов» до таких очень специфических проблем, как перебои в производстве сельскохозяйственных культур, возникшие из-за перебоев в транспортировке коммерческих пчелиных ульев для оказания критически важных услуг по опылению¹⁴⁹. Многие местные продовольственные рынки были вынуждены закрыться из-за предполагаемого высокого риска заражения



Пассажиры в масках во время пандемии COVID-19 в Бангкоке, Таиланд



COVID-19 в связи со скученностью людей и продуктов животного происхождения, а также недостаточной возможности обеспечить соблюдение мер гигиены и социального дистанцирования. По данным Международной группы экспертов по устойчивым продовольственным системам (апрель 2020 г.), закрытие рынков обострило нехватку продовольственной безопасности.

Необходима повышенная поддержка попыток создания устойчивых агроэкологических продовольственных систем, основанных на природном синергизме и использующих биологическое разнообразие для производства продуктов питания, а также одновременная защита важной среды обитания диких животных. Это необходимо не только для снижения рисков потенциальных вспышек зоонозов, но и для повышения устойчивости сообществ людей к последствиям зоонозных эпидемий. Также частью необходимого перехода к устойчивым продовольственным системам являются инвестиции в местные цепочки поставок, в том числе укрепление местных возможностей по соблюдению правил безопасности пищевых продуктов. Наконец, в отношении снижения риска зоонозных заболеваний необходимо применять подход «от фермы до стола» — по всей цепочке потребления, от производства до обработки и от транспортировки до потребления пищевых продуктов. Многие из этих вопросов рассматриваются далее в этом разделе позднее более подробно.

Усиление экологических аспектов подхода «Одно здоровье для всех»

Все семь перечисленных выше антропогенных факторов зоонозов несут в значительной степени экологический характер. Однако исследователи-экологи, ученые и практики, а также экологическая политика не были должным образом представлены в программе «Одно здоровье для всех», а экологические соображения не получили должного внимания при ее разработке и реализации. На сегодняшний день эти упущения существенно ограничили успех подхода «Одно здоровье для всех»³.

Продвигаясь вперед, мы должны и дальше вкладывать средства в изучение экологических связей, лежащих в основе инфекционных зоонозных заболеваний и возникновения этих болезней. Мы должны вести работу по мониторингу зоонозов в среде, где доминирует человек (например, там, где могут продаваться живые животные), в районах, где поселения людей вторгаются в среду обитания диких животных, а также в нетронутых экосистемах, где обитают важные виды диких животных. Такая работа поможет нам установить основные ориентиры. Нам необходимо также исследовать, как влияют на возникновение заболеваний трансформация и деградация мест обитания — будь то из-за урбанизации, противопожарной политики, несоответствующих методов ведения сельского хозяйства или иного развития, восстановления или одичания территорий, или других форм изменения и деградации окружающей среды. Также необходимо глубокое изучение того, каким образом риски и последствия зоонозов усугубляются существующими факторами стресса, включая загрязнение и изменение климата. В частности, мы должны и далее развивать исследовательский потенциал и дополнительно изучать связи между эксплуатацией

 **Видео: Борьба с зоонозными заболеваниями с помощью подхода «Одно здоровье для всех» для сохранения нашего будущего**

Ссылка на видео: <https://youtu.be/RL0izxaUoMk> | © ILRI



Фермер и ее свиньи в провинции Тете, Мозамбик

дикой природы, возникновением зоонозных заболеваний и потенциальным риском эпидемии или пандемии.

Примером изучения сложной взаимосвязи между биоразнообразием и вспышками инфекционных заболеваний является программа Партнерства по выживанию человекообразных приматов (GRASP). Например, в сотрудничестве с партнерами и местными сообществами, в рамках этой программы разработаны протоколы для мониторинга здоровья человека и дикой природы в Республике Конго. Результаты этого проекта привели к выработке рекомендаций для африканских государств, где обитают человекообразные приматы¹⁵⁰. Эту методологию можно воспроизвести и в других регионах для мониторинга вспышек и распространения болезней человека и диких животных на различных этапах изменения среды обитания. Это позволит выявлять горячие точки, где требуется вмешательство, направленное на обращение вспять или прекращение утраты природного и биологического разнообразия.

Использование инноваций и новых технологий

Без более фундаментальных знаний в области эпидемиологии патогенов и более быстрых и недорогих методов секвенирования генома каждое новое серьезное возникающее заболевание будет продолжать удивлять нас. Тем не менее, дополнительные инвестиции в новые технологии, особенно в биотехнологии, информационные и коммуникационные технологии, могут стимулировать инновации, «меняющие правила игры» в области эпиднадзора, быстрого реагирования и контроля заболеваемости.

Конкретные улучшения в области биобезопасности имеют решающее значение для обнаружения, предотвращения и борьбы со вспышками зоонозных заболеваний, а также для принятия быстрых и адекватных ответных мер в чрезвычайных ситуациях. К ним относятся профилактические меры, направленные на снижение риска передачи инфекционных заболеваний через



Видео: ФАО: Изменение ландшафта болезней — К подходу «Глобал Хелс»

Ссылка на видео: <https://www.youtube.com/watch?v=vHWSW5HwmZM>
© FAO



сельскохозяйственные культуры, домашний скот, карантинных вредителей, инвазивных чужеродных видов и живых модифицированных организмов. Хотя в нескольких исследованиях показано, что рекомендации и политика по биобезопасности часто бывают вполне разумными, зачастую из-за отсутствия ресурсов и стимулов меры биобезопасности осуществляются в ограниченном объеме, особенно в мелких животноводческих хозяйствах.

Препятствия на пути внедрения мер биобезопасности включают недостаточную осведомленность фермеров о рисках, а также стоимость и удобство проведения защитных мер^{151,152}. Проведенное в Уганде исследование показало, что внедрение методов биозащиты снизит потери от африканской чумы свиней, но это также приведет к снижению прибыли фермеров на 6 процентов в год¹⁵³. Нам нужны новые подходы, которые в большей мере основаны на стимулировании, системном понимании и справедливом распределении рисков.

Тем не менее, хотя инновации являются ключом к решению проблемы пандемии, необходимо также улучшение биозащиты в лабораториях, изучающих возникающие инфекционные заболевания. Хотя нет доказательств того, что этот фактор сыграл какую-либо роль в развитии пандемии COVID-19, существует множество задокументированных случаев внутрилабораторных инфекций и даже случайной утечки высокопатогенных организмов из лабораторий^{154,155}.

Меры реагирования на общественный и политический запрос по профилактике зоонозов и борьбе с ними

Хотя решающее значение имеют дальнейшие исследования и инновации, уже определен ряд эффективных стратегий борьбы с запущенными зоонозами. Основным препятствием для широкого внедрения этих стратегий является недостаток инвестиций для борьбы с заболеваниями, особенно в развивающихся странах. Затраты на профилактику зоонозов или борьбу с ними могут показаться слишком высокими по сравнению с непосредственной пользой от таких действий для здоровья населения.

Однако затраты на профилактику легко перевешиваются ее преимуществами. Это становится очевидным, если провести

полный анализ социальных, экономических и экологических последствий потенциальной вспышки во всех секторах, включая потери домашнего скота, дикой природы, туризма, лесного хозяйства, торговли, занятости и других сфер¹⁵⁶. Эпидемия COVID-19 ясно дала понять это.

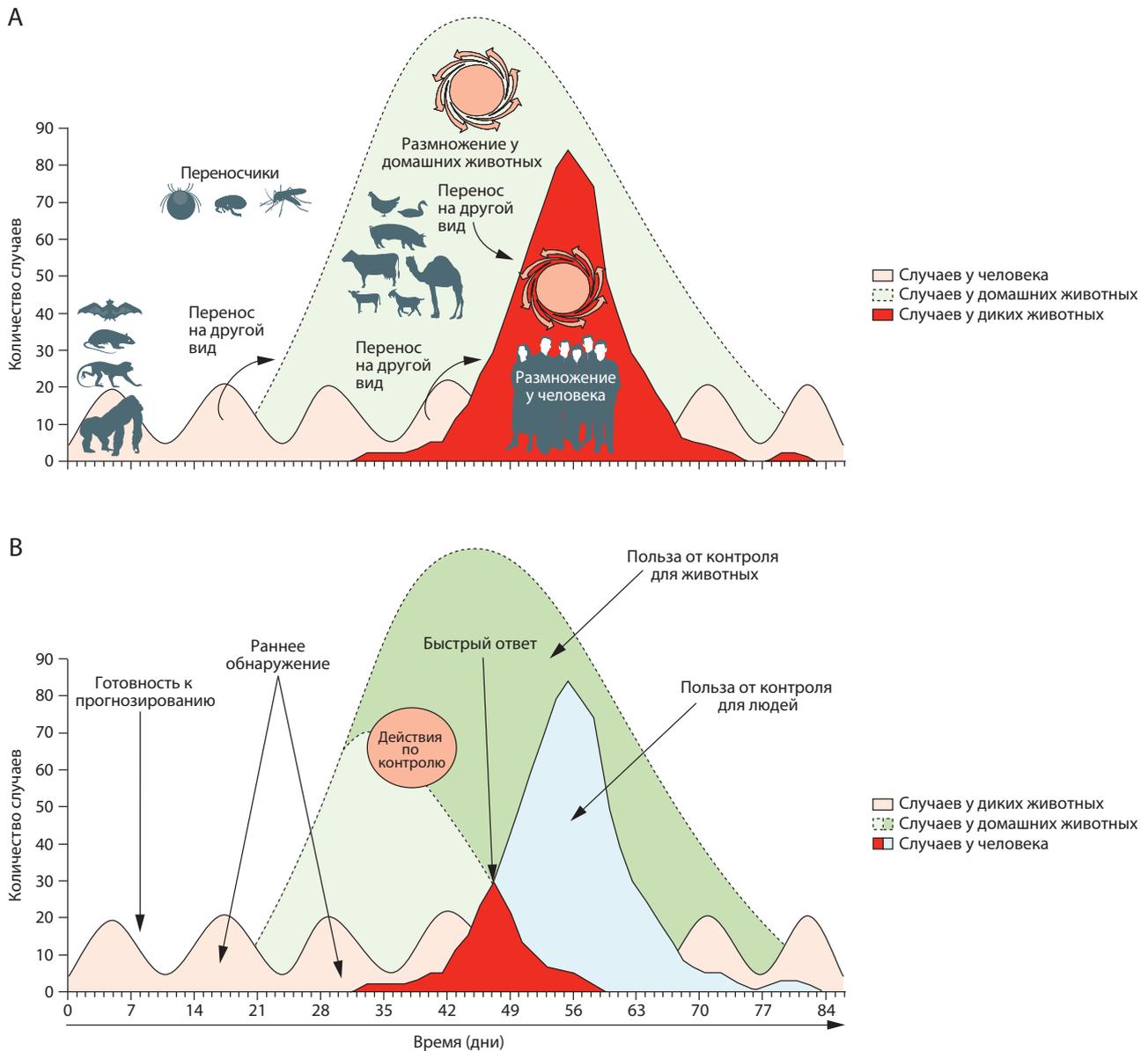
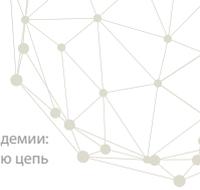
Эффективные ответные меры для смягчения угроз, исходящих от зоонозных заболеваний, требуют согласованных политических действий для устранения множества факторов их возникновения, включая потерю и деградацию среды обитания, чрезмерную эксплуатацию дикой природы и изменения в землепользовании, помимо других факторов. Это будет особенно важно в тех случаях, когда фрагментация среды обитания играет роль в стимулировании быстрых эволюционных процессов и диверсификации заболеваний. Эти ответные политические меры, связанные с изменением землепользования и среды обитания, необходимо рассматривать в контексте потенциальных рисков изменения климата. Это особенно важно для любой политики, направленной на снижение риска от патогенов, проводящих часть своего жизненного цикла за пределами организма своих хозяев, как в случае трансмиссивных болезней, которые оказались наиболее чувствительны к климату¹⁵⁷.

Преобразование и регулирование заново продовольственных систем

Предотвращение будущих вспышек зоонозов потребует также улучшения политики в отношении традиционных продовольственных рынков, их регулирования и мониторинга. Миллионы людей зависят от неофициальных продовольственных рынков, которые возникают в общественных местах, и на которых мелкие розничные торговцы собираются вместе, чтобы продавать свежие продукты, рыбу и мясо домашних животных, а в некоторых случаях и диких животных. Хотя многие недавние зоонозные пандемии произошли из дикой природы¹⁵⁸, источником не меньшего их числа был домашний скот. Чтобы снизить риск будущих зоонозных заболеваний, мясо как диких, так и домашних животных — а также места продажи мяса — должно соответствовать одинаково строгим санитарным стандартам.



Изучение инфицированных клещей в лаборатории клещей ILRI



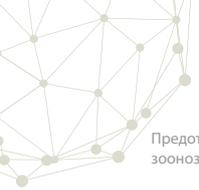
Клиническая значимость экологии заболевания

(А) Передача и распространение инфекции у людей (ярко-красный) происходит после того, как патоген от диких животных (розовый) попадает к домашнему скоту и вызывает вспышку (светло-зеленый), которая увеличивает возможность передачи патогена людям. (В) Усилия по раннему обнаружению и контролю снижают заболеваемость людей (голубой) и животных (темно-зеленый). Стрелки, обозначающие вспышки (Spillover), показывают передачу между видами¹⁶⁷.

Кроме того, ужесточение санитарных правил должно выйти за рамки общественных продовольственных рынков и охватить всю цепочку поставок мяса домашних и диких животных, в том числе выращиваемых и пойманных диких животных. Для снижения риска абсолютно необходимо более эффективное соблюдение этих стандартов. Для рынков здоровых продуктов питания ВОЗ разработала методическое руководство¹⁵⁹. Кроме того, для снижения риска передачи зоонозов необходимо также принять стандарты здоровья животных, применимые для ухода, содержания и транспортировки живых животных по всей цепочке поставок¹⁶⁰. Следует также рассмотреть дополнительные ограничения на то, какие виды животных можно легально продавать, как это сделано в Азии после начала кризиса COVID-19.

Также следует рассмотреть дополнительные варианты снижения риска, включая полный запрет для рынков с наибольшим риском, если есть доказательства того, что такие меры будут эффективны для предотвращения будущих пандемий.

При любом обсуждении дополнительных правил на неофициальных рынках, включая ограничения, связанные с легально потребляемым мясом диких животных, необходимо учитывать соображения социальной справедливости и уязвимости людей. Некоторые группы населения могут непропорционально зависеть от этих источников белка для удовлетворения своих потребностей в продовольственной безопасности.



Устойчивое использование природных ресурсов и многосторонние природоохранные соглашения

Устойчивое использование биоразнообразия или природных ресурсов дикой природы — важнейший компонент Конвенции о биологическом разнообразии (КБР) — включает не связанные с потреблением такие виды использования дикой природы, как устойчивый туризм и наблюдение за дикой природой, а также потребительское использование. Фактором передачи зоонозных заболеваний могут быть также потребление, обработка и торговля дикими животными, в том числе употребление в пищу, содержание домашних питомцев, зоопарки и медицинские исследования.

Конвенция о мигрирующих видах (CMS) занимается проблемами сохранения и контроля мигрирующих видов, которые находятся под угрозой исчезновения, или чей природоохранный статус оценивается неблагоприятно, а также вопросами изъятия и использования животных таких видов. В 2005 году эта организация учредила группу экспертов по болезням диких животных.

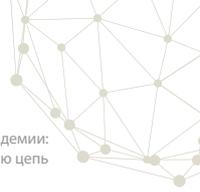
В обеспечении экономической и социальной устойчивости дикой природы и среды ее обитания ключевую роль играет устойчивое использование. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), учредила механизм выявления таких видов, не наносящий ущерба для биологической устойчивости международной торговли ресурсами дикой природы. Принесут пользу борьбе с зоонозами дополнительные меры по обеспечению безопасности компонентов здоровья человека в рамках правил торговли и более эффективное применение всех этих мер на национальном уровне.

В качестве возможных и надлежащих мер по снижению зоонозного риска указано управление спросом на ресурсы дикой природы и связанная с ним политика для стимулирования таких изменений спроса. Вмешательства по управлению спросом наиболее успешны тогда, когда они основаны на четком понимании социальных, экономических и культурных аспектов потребления мяса диких животных на протяжении всей цепочки поставок, от производителя (или охотника) до потребителя¹⁰⁷. Меры по управлению спросом должны быть частью всеобъемлющего пакета регламентирующих документов и оперативных мер, которые затрагивают все аспекты здоровья человека, животных и окружающей среды. На здоровье человека и животных влияют аспекты передачи болезней, а также компоненты, связанные с питанием, благополучием и продовольственной безопасностью. В тех случаях, когда питание и средства к существованию человека зависят от потребления и/или торговли мясом диких животных или живыми животными, необходимо внимательно рассмотреть обоснованные альтернативы, особенно для бедных или маргинализированных слоев населения. Это становится еще более важным, когда рассматривается вопрос о запрете продажи мяса диких животных или живых животных. Для повышения экономической устойчивости и обеспечения постоянных стимулов сохранения дикой природы расширение разнообразных источников дохода часто является важным компонентом изменения стимулов в цепочке поставок мяса диких животных. Диверсификация должна основываться на глубоком понимании динамики системы и четком бизнес-планировании альтернативных средств получения дохода^{170,171}.

Совместное партнерство по устойчивому управлению дикой природой описывает некоторые ключевые факторы



Жительница деревни и ее овца в Факара, Нигер



Пассажиры на вокзале Синагава в Токио, Япония

для обеспечения устойчивости потребления мяса диких животных, включая тщательный мониторинг популяций животных, усиление прав владения и управления для местного населения, предоставление технических знаний для поддержки контроля популяций животных, а также введение строгих санитарных мер в отношении продажи, транспортировки и потребления диких животных и их мяса. Эффективными могут быть такие меры управления, как временные запреты, позволяющие восстановиться популяции диких животных, а также отбраковка непродуцированных животных.

Вмешательства на стыке человека и домашнего скота

Со многими зоонозами лучше всего бороться с помощью вмешательств в отношении домашнего скота — хозяина возбудителей болезней¹⁷². Для улучшения надзора и контроля над зоонозными заболеваниями необходимо более тесное и устойчивое сотрудничество между медицинскими, ветеринарными учреждениями и организациями, занимающимися дикой природой. Хотя во время кризиса эти органы могут объединяться для сотрудничества и обмена ресурсами, как это происходит сейчас, когда многие ветеринарные лаборатории помогают проводить тестирование на новый коронавирус, это сотрудничество не полностью регламентировано и часто прекращается по окончании кризисного периода. Системы интенсивного животноводства выиграют от применения строгих мер биобезопасности и ветеринарного контроля. Эффективно обеспечивать белком, создавая при этом сопутствующие экологические выгоды и снижая риск зоонозных заболеваний могут экстенсивные системы животноводства, в том числе пастбищное животноводство. Многим развивающимся странам сложно бороться с коронавирусом и другими зоонозными инфекциями среди сельскохозяйственных животных, отловленных диких животных и домашних питомцев. Как правило, помимо других мер, для этого требуется комбинированное применение вакцин, протоколов биобезопасности, контроля передвижений, забоя пораженных животных, проведения карантина помещений, а также высокий уровень управления животноводством.

На пути к формированию политики, использующей научные данные

Для понимания сложных параметров риска и оценки затрат, выгоды, приемлемости и масштабируемости таких вмешательств необходимы более прочная доказательная база и более широкое развитие потенциала. Кроме того, многие мероприятия по борьбе с зоонозами животных, которые казались многообещающими в контексте проекта, не были включены ни в программы развития, ни в планы государственных организаций. Например, обзор различных вмешательств в экосистемы и животный мир для борьбы с сонной болезнью в пяти африканских странах показал, что они хорошо себя зарекомендовали во время проекта, но заболевание возникло повторно после завершения проекта¹⁶⁴. Последующие усилия должны гарантировать, что проверенные профилактические меры, снижающие передачу зоонозов среди домашнего скота, будут включены в регламентирующие документы. Заболевания по-разному сказываются на разных слоях населения, и бремя запущенных зоонозов в большей степени влияет на бедных, уязвимых и маргинализированных людей¹⁶⁵. Чтобы стать более эффективными, программы борьбы с зоонозами должны включать способы снижения барьеров, с которыми сталкиваются уязвимые группы населения, при лечении болезней содержащихся ими животных и при получении доступа к службам по борьбе с заболеваниями для себя и своих животных.

Ключевые участники, которым предназначены рекомендации этого отчета, включают исследовательские институты, национальные и местные органы власти, межправительственные организации, неправительственные организации и частные предприятия. Описана четкая программа междисциплинарных исследований зоонозов. Целью этой повестки дня является не только углубление понимания аспектов здоровья человека, животных и окружающей среды, но и проведение прикладных исследований по тем направлениям социально-экономической политики, которые необходимы для комплексного рассмотрения этих факторов. Хотя многие аспекты программы



Морепродукты на рыбном рынке

«Одно здоровье для всех» используются междисциплинарными группами на национальном уровне, важно, чтобы этот подход в полной мере применялся на уровне местного управления с использованием самых современных научных знаний.

Критически важную техническую помощь и междисциплинарную поддержку при внедрении подхода «Одно здоровье для всех» оказывают неправительственные организации. Межправительственные организации играют важную роль в координации мер реагирования на угрозы глобальной пандемии, включая сбор информации, предоставление методических указаний и рекомендаций, разработку стратегий реагирования и обмен полученными выводами для улучшения профилактических действий. ВОЗ работает в тесном сотрудничестве с ФАО и МЭБ для содействия межведомственному сотрудничеству по устранению рисков, связанных с зоонозами и другими угрозами общественному здоровью на стыке человека, животных и экосистем, а также для предоставления рекомендаций по снижению этих рисков. ЮНЕП, глобальная экологическая программа Организации Объединенных Наций, основывающаяся в своей работе на научных рекомендациях, и секретариаты многосторонних соглашений в области охраны окружающей среды (МЕА), которыми оно управляет, должны сыграть четкую роль в расширении экологических аспектов этого подхода, включая ужесточение природоохранных законов и их правоприменения. Несколько возможных отправных точек были определены в Добровольных руководящих принципах по инклюзивному подходу к биоразнообразию «Одно здоровье для всех».

Всемирный банк недавно выпустил методическое руководство по внедрению подхода «Одно здоровье для всех»

в существующие и будущие проекты, осуществляемые Банком, его странами-клиентами и техническими партнерами¹⁶⁶. Это методическое руководство может стать моделью для использования другими финансовыми учреждениями в процессах планирования девелоперских и инфраструктурных проектов. Кроме того, бизнес-сектору необходимо оценивать свои инвестиции, структуры стимулов и методы ведения бизнеса с точки зрения материальных рисков распространения зоонозных патогенов.

Например, реформированные оценки рисков, которые включают потенциальные опасности, связанные со вспышками зоонозов и снижением полезных для здоровья факторов, связанных с лесами, можно сочетать с обязательствами по обеспечению устойчивости в рамках авансового финансирования производства товаров лесной переработки, таких как соевое или пальмовое масло.

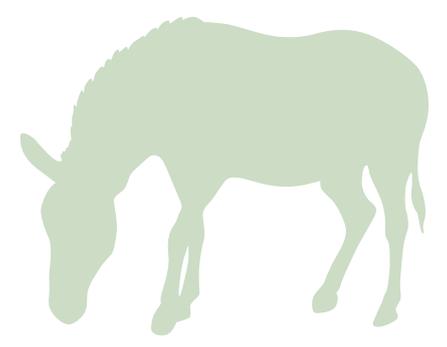
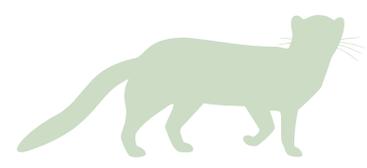
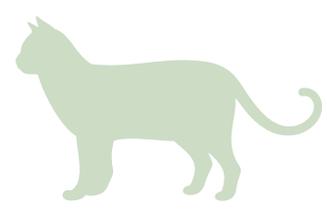
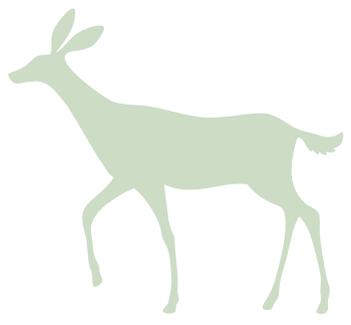
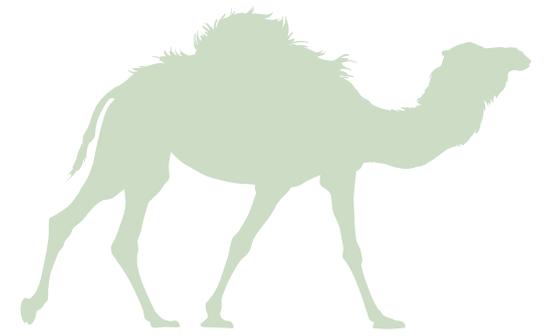
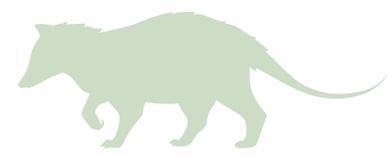
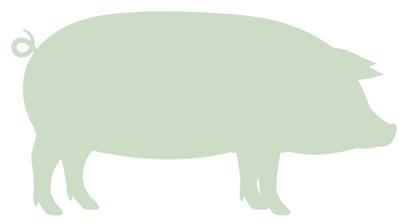
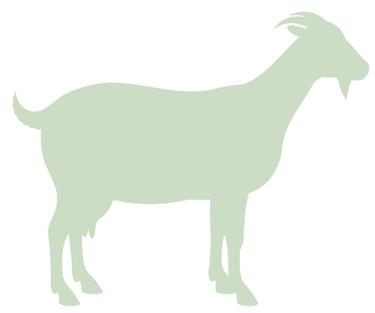
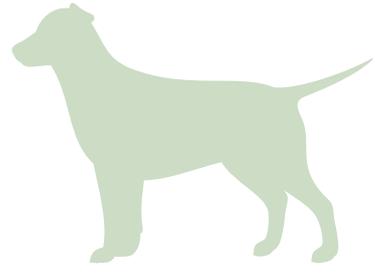
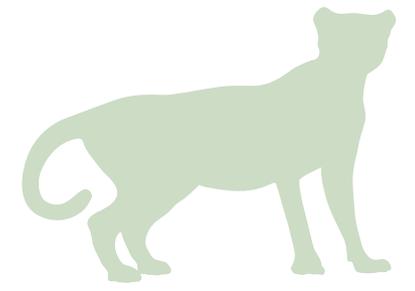
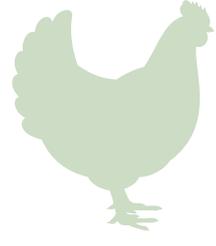
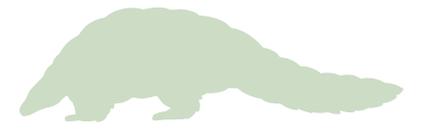
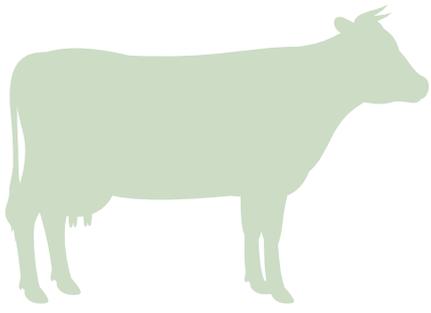
Необходимо прикладывать больше усилий для повышения осведомленности политиков, особенно в отношении важности инвестирования в междисциплинарный надзор, обнаружение и применение профилактических мер. Нынешний кризис ясно показывает, насколько дороже обходится отказ от инвестирования в выявление, предотвращение и раннее реагирование. Однако сдерживание вспышек зоонозов и их последствий не ограничивается принимаемыми решениями лицами на национальном уровне, а требует повышения осведомленности о рисках и упреждающих мер по смягчению последствий на уровне сообществ, фермеров и индивидуальных потребителей продуктов животного происхождения и других пищевых продуктов.

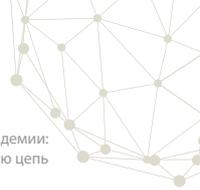


Десять основных рекомендаций в отношении политики предотвращения зоонозов

По состоянию на июнь 2020 года в большей части документов и руководств, в которых обсуждаются стратегии и действия по борьбе с новым вирусом SARS-CoV-2 и пандемией COVID-19, авторы сосредоточены на том, как предотвращать и лечить это заболевание или как сохранить средства к существованию, обеспечить питание и восстановить национальную и региональную экономику. В этом документе основное внимание уделяется рекомендациям, основанным на подходе «Одно здоровье для всех». Изложенные здесь рекомендации могут помочь правительствам, предприятиям и другим субъектам не только реагировать на будущие вспышки болезней и смягчать их последствия, но и снизить риск их возникновения. С этой целью предлагаются следующие десять научно обоснованных рекомендаций в отношении политики предотвращения зоонозов:

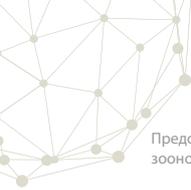
- ИНФОРМИРОВАНИЕ:** повышение осведомленности и углубление понимания (знаний) о рисках и профилактике (при необходимости) зоонозных и возникающих заболеваний во всех слоях общества для обеспечения широкой поддержки стратегии по снижению рисков.
- УПРАВЛЕНИЕ:** увеличить инвестиции в междисциплинарные подходы, включая программу «Одно здоровье для всех»; усилить интеграцию экологических аспектов в трехстороннее сотрудничество Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) / Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) / Всемирной организации охраны здоровья животных (МЭБ).
- НАУКА:** расширить научные исследования сложных социальных, экономических и экологических аспектов возникающих болезней, включая зоонозы, для оценки рисков и разработки мер вмешательства на стыке окружающей среды, здоровья животных и здоровья человека.
- ФИНАНСИРОВАНИЕ:** улучшить анализ затрат и выгоды от действий по профилактике возникающих заболеваний, чтобы полностью учитывать социальные последствия болезней (включая стоимость непредвиденных последствий вмешательств) для оптимизации инвестиций и снижения расходов. Поддерживать механизмы готовности и реагирования в развернутом и хорошо обеспеченном ресурсами состоянии.
- МОНИТОРИНГ И РЕГУЛИРОВАНИЕ:** разработка эффективных средств мониторинга и регулирования, связанных с зоонозными заболеваниями, включая продовольственные системы от фермы до стола (особенно для устранения структурных факторов передачи болезней) и совершенствование санитарных мер с учетом питательных, культурных и социально-экономических преимуществ этих продовольственных систем.
- СТИМУЛИРОВАНИЕ:** включить соображения о здоровье в перечень стимулов для (устойчивых) продовольственных систем, в том числе с продуктами из ресурсов дикой природы. Расширять и стимулировать методы управления для контроля неустойчивых методов ведения сельского хозяйства, потребления ресурсов дикой природы и торговли (включая незаконную деятельность). Разрабатывать альтернативы для продовольственной безопасности и средств к существованию, которые не зависят от разрушения и неустойчивой эксплуатации мест обитания и биоразнообразия.
- БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ:** определить ключевые факторы, вызывающие появление болезней в животноводстве, как в хозяйствах промышленного масштаба (системы интенсивного животноводства), так и на мелких фермах. Включить надлежащий учет мер биобезопасности в промышленном животноводстве/скотоводстве в общую стоимость программы «Одно здоровье для всех». Стимулировать проверенные и недостаточно используемые меры по управлению животноводством, биобезопасности и борьбе с зоонозами для промышленных и уязвимых мелких фермеров и скотоводов (например, путем отмены субсидий и ошибочных стимулов для промышленного сельского хозяйства) и разработать методы, которые укрепляют здоровье, возможности и устойчивость различных систем мелких землевладельцев.
- СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И МЕСТА ОБИТАНИЯ:** поддерживать комплексное управление наземными и морскими средами обитания, способствующее устойчивому сосуществованию сельского хозяйства и дикой природы, в том числе за счет инвестиций в агроэкологические методы производства продуктов питания, которые уменьшают количество отходов и загрязнений, одновременно снижая риск передачи зоонозов. Уменьшать дальнейшее разрушение и фрагментацию среды обитания диких животных за счет выполнения существующих обязательств по сохранению и восстановлению среды обитания, поддержанию экологической взаимосвязанности, сокращению утраты среды обитания и включению ценностей биоразнообразия в процессы принятия решений и планирования в правительственном и частном секторах.
- НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА:** укрепление существующих и создание новых возможностей для всех заинтересованных сторон в области здравоохранения во всех странах, чтобы улучшить результаты и помочь понять механизмы передачи зоонозных и других болезней, связанные со здоровьем человека, животных и окружающей среды.
- ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА «ОДНО ЗДОРОВЬЕ ДЛЯ ВСЕХ»:** адекватное внедрение и применение подхода «Одно здоровье для всех» при планировании, реализации и мониторинге методов землепользования и устойчивого развития, а также в других областях.



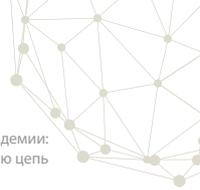


ССЫЛКИ

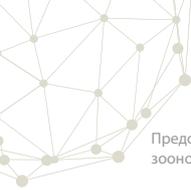
- United Nations (2020). *A UN framework for the immediate socio-economic response to COVID-19*. United Nations: New York. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-04/UN-framework-for-the-immediate-socio-economic-response-to-COVID-19.pdf>
- World Health Organization [WHO] and Secretariat of the Convention on Biological Diversity [CBD] (2015). *Connecting global priorities: Biodiversity and human health – A state of knowledge review*. WHO and CBD: Geneva and Montreal. <https://www.who.int/publications-detail/connecting-global-priorities-biodiversity-and-human-health>
- Convention on Biological Diversity [CBD] (2017). *Guidance on integrating biodiversity consideration into One Health approaches*. CBD/SBSTTA/21/9. <https://www.cbd.int/doc/c/8e34/8c61/a535d23833e68906c8c7551a/sbstta-21-09-en.pdf>
- Woolhouse, M.E.J. and Gowtage-Sequeria, S. (2005). Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerging Infectious Diseases*, 11, 1842–1847. <https://doi.org/10.3201/eid1112.050997>
- Taylor, L.H., Latham, S.M. and Woolhouse, M.E.J. (2001). Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 356(1411), 983–989. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0888>
- Kock, R. (2014). Drivers of disease emergence and spread: Is wildlife to blame? *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 81(2). <http://dx.doi.org/10.4102/ojvr.v8i12.739>
- Grace, D. (2019). Infectious Diseases and Agriculture. *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, 3, 439–447. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21570-9>
- Johnson, C.K., Hitchens, P.L., Pandit, P. S., Rushmore, J., Evans, T.S., Young, Cristin C.W. and Doyle, M.M. (2020). Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1924), 20192736. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2736>
- Cleaveland, S., Laurenson, M.K. and Taylor, L.H. (2001). Diseases of humans and their domestic mammals: Pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 256(1411), 991–999. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0889>
- World Bank (2012). *People, pathogens and our planet: The economics of one health*. Washington DC: The World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/11892>
- Cleaveland, S., Sharp, J., Abela-Ridder, B., Allan, K. J., Buza, J., Crump, J.A. *et al.* (2017). One health contributions towards more effective and equitable approaches to health in low- and middle-income countries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372, 20160168. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0168>
- Grace, D., Lindahl, J., Wanyoike, F., Bett, B., Randolph, T. and Rich, K.M. (2017). Poor livestock keepers: ecosystem–poverty–health interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372:20160166. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2016.0166>
- Havelaar, A. H., Kirk, M. D., Torgerson, P. R., Gibb, H. J., Hald, T., Lake, R. J. *et al.* (2015). World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS Medicine*, 12(12), e1001923. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001923>
- South Africa, National Institute for Communicable Diseases [NICD] (2019). An update on the outbreak of *Listeria monocytogenes*. *NICD*, South Africa. <http://www.nicd.ac.za/wp-content/uploads/2018/08/An-update-on-the-outbreak-of-Listeria-monocytogenes-South-Africa.pdf>
- Kock, R.A., Alders, R. and Wallace, R. (2012). Wildlife, wild food, food security and human society. In: *Animal Health and Biodiversity - Preparing for the Future. Illustrating Contributions to Public Health*, 71–79. Compendium of the OIE Global Conference on Wildlife, 23–25 February 2011, Paris, France. <https://www.oie.int/doc/ged/d12062.pdf>
- Wolfe, N.D., Dunavan, C. P. and Diamond, J. (2012). Origins of major human infectious diseases. *Improving Food Safety Through a One Health Approach: Workshop Summary*. Washington DC: National Academies Press (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114494/>
- Nunn, N. and Qian, N. (2010). The Columbian exchange: A history of disease, food, and ideas. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 163–88. <https://doi.org/10.1257/jep.24.2.163>
- Doran, P., Carson, J., Costello, E. and More, S. J. (2009). An outbreak of tuberculosis affecting cattle and people on an Irish dairy farm, following the consumption of raw milk. *Irish Veterinary Journal*, 62(390). <https://doi.org/10.1186/2046-0481-62-390>
- Headrick, D.R. (2014). Sleeping Sickness Epidemics and Colonial Responses in East and Central Africa, 1900–1940. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(4), e2772. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002772>
- Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L. and Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990–993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Grace, D., Mutua, F., Ochungo, P., Kruska, R., Jones, K., Brierley, L. *et al.* (2012). *Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots*. Zoonoses Project 4. Report to the UK Department for International Development. Nairobi, Kenya: ILRI. <https://hdl.handle.net/10568/21161>
- Wallace, R.G., Gilbert, M., Wallace, R., Pittiglio, C., Mattioli, R. and Kock, R. (2016). Did Ebola emerge in West Africa by a policy-driven phase change in agroecology? In *Neoliberal Ebola*, Wallace, R. and Wallace, R. (eds). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40940-5_1
- Allen, T., Murray, K.A., Zambrana-Torrelío, C., Morse, S.S., Rondinini, C., Di Marco, M., Breit, N., Olival, K.J. and Daszak, P. (2017). Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. *Nature Communications*, 8, 1124. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-00923-8>
- Perry, B.D., Grace, D. and Sones, K. (2011). Livestock and global change special feature: Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(52), 20871–20877. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012953108>
- Jones, B.A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J. and Said, M.Y. (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(21), 8399–8404. <https://doi.org/10.1073/pnas.1208059110>
- Hassell, J.M., Begon, M., Ward, M.J. and Fèvre, E.M. (2017). Urbanization and disease emergence: Dynamics at the wildlife–livestock–human interface. *Trends in Ecology and Evolution*, 32(1), 55–67. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.09.012>
- Schmidt, C.W. (2009). Swine CAFOs & novel H1N1 flu: Separating facts from fears. *Environmental Health Perspectives*, News, 1 September 2009. <https://doi.org/10.1289/ehp.117-a394>
- Rohr, J.R., Barrett, C. B., Civitello, D. J., Craft, M. E., Delius, B., DeLeo, G. *et al.* (2019). Emerging human infectious diseases and the links to global food production. *Nature Sustainability*, 2, 445–456. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0293-3>
- Nepstad, D., McGrath, D., Stickler, C., Alencar, A., Azevedo, A., Swette, B. *et al.* (2014). Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science*, 344, 1118–1123. <https://doi.org/10.1126/science.1248525>
- Cronin, D.T., Woloszynek, S., Morra, W.A., Honarvar, S., Linder, J. M., Gonder, M.K., O'Connor, M.P. and Hearn, G.W. (2015). Long-term urban market dynamics reveal increased bushmeat carcass volume despite economic growth and proactive environmental legislation on Bioko Island, Equatorial Guinea. *PLoS ONE*, 10(7), e0134464. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134464>
- Tensen, L. (2016). Under what circumstances can wildlife farming benefit species conservation? *Global Ecology and Conservation*, 6, 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.03.007>



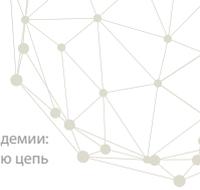
32. Allan, B.F., Keesing, F. and Ostfeld, R.S. (2003). Effect of Forest Fragmentation on Lyme Disease Risk. *Conservation Biology*, 17(1), 267–272. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01260.x>
33. Grace, D. and Roesel, K. (2014). *Food Safety and Informal Markets: Animal products in sub-Saharan Africa*. London: Routledge. <https://hdl.handle.net/10568/42438>
34. Grace, D. (2015). Food safety in low and middle income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 10490–10507. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910490>
35. Chan, K.H., Peiris, J.S., Lam, S.Y., Poon, L.L., Yuen, K.Y. and Seto, W.H. (2011). The Effects of Temperature and Relative Humidity on the Viability of the SARS Coronavirus. *Advances in Virology*, 2011, 734690. <https://doi.org/10.1155/2011/734690>
36. Khan, N., Fahad, S., Naushad, M. and Muhammad, A. (2020). Climate Impact on Corona Virus in the World (March 25, 2020). SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561155>
37. Naicker, P.R. (2011). The impact of climate change and other factors on zoonotic diseases. *Archives of Clinical Microbiology*, 2(2:4). <https://www.acmicrob.com/microbiology/the-impact-of-climate-change-and-other-factors-on-zoonotic-diseases.pdf>
38. Wells, K. and Clark, N. J. (2019). Host Specificity in Variable Environments. *Trends in Parasitology*, 35(6), 452–465. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2019.04.001>
39. Nava, A., Shimabukuro, J.S., Chmura, A. A. and Luz, S.L.B. (2017). The Impact of Global Environmental Changes on Infectious Disease Emergence with a Focus on Risks for Brazil. *ILAR Journal*, 58(3), 393–400. <https://doi.org/10.1093/ilar/ilx034>
40. Huber, I., Potapova, K., Ammosova, E., Beyer, W., Blagodatskiy, S., Desyatkin, R. et al. (2020). Symposium report: emerging threats for human health—impact of socioeconomic and climate change on zoonanthroposis in the Republic of Sakha (Yakutia), Russia. *International Journal of Circumpolar Health*, 79(1). <https://doi.org/10.1080/22423982.2020.1715698>
41. Barré-Sinoussi, F., Chermann, J.C., Rey, F., Nugeyre, M.T., Chamaret, S., Gruest, J. et al. (1983). Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS). *Science*, 220(4599), 868–871. <https://doi.org/10.1126/science.6189183>
42. Clavel, F., Guyader, M., Guétard, D., Sallé, M., Montagnier, L. and Alizon, M. (1986). Molecular cloning and polymorphism of the human immune deficiency virus type 2. *Nature*, 324(6098), 691–695. <https://doi.org/10.1038/324691a0>
43. Sharp, P. M. and Hahn, B. H. (2010). The evolution of HIV-1 and the origin of AIDS. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365: 2487–2494. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0031>
44. Hirsch, V.M., Olmsted, R.A., Murphey-Corb, M., Purcell, R.H. and Johnson, P.R. (1989). An African primate lentivirus (SIV sm closely related to HIV-2). *Nature*, 339(6223), 389–392. <https://doi.org/10.1038/339389a0>
45. Chen, Z., Luckay, A., Sodora, D. L., Telfer, P., Reed, P., Gettie, A. et al. (1997). Human immunodeficiency virus type 2 (HIV-2) seroprevalence and characterization of a distinct HIV-2 genetic subtype from the natural range of simian immunodeficiency virus-infected sooty mangabeys. *Journal of Virology*, 71(5), 3953–3960. <https://doi.org/10.1128/jvi.71.5.3953-3960.1997>
46. Marx, P.A., Li, Y., Lerche, N.W., Sutjipto, S., Gettie, A., Yee, J.A. et al. (1991). Isolation of a simian immunodeficiency virus related to human immunodeficiency virus type 2 from a west African pet sooty mangabey. *Journal of virology*, 65(8), 4480–4485. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC248889/>
47. Hahn, B.H., Shaw, G.M., De Cock, K.M. and Sharp, P.M. (2000). AIDS as a zoonosis: Scientific and public health implications. *Science*, 287(5453), 607–614. <https://doi.org/10.1126/science.287.5453.607>
48. Peeters, M. and Courgnaud, V. (2002) Overview of primate lentiviruses and their evolution in non-human primates in Africa. In: HIV Sequence Compendium 2002 (Ed by Kuiken C, Foley B, Freed E, Hahn B, Korber B, Marx PA, McCutchan F, Mellors, JW, and Wolinsky S.), pp. 2–23. Theoretical Biology and Biophysics Group, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM. LA-UR 03-3564.
49. Peeters, M., Courgnaud, V., Abela, B., Auzel, P., Pourrut, X., Bibollet-Ruche, et al. (2002). Risk to human health from a plethora of Simian immunodeficiency viruses in primate bushmeat. *Emerging Infectious Diseases*, 8(5), 451–457. <https://doi.org/10.3201/eid0805.010522>
50. Keele, B.F., Jones, J.H., Terio, K. A., Estes, J.D., Rudicell, R.S., Wilson, M.L. et al. (2009). Increased mortality and AIDS-like immunopathology in wild chimpanzees infected with SIVcpz. *Nature*, 460, 515–519. <https://doi.org/10.1038/nature08200>
51. Worobey, M., Telfer, P., Souquière, S., Hunter, M., Coleman, C. A., Metzger, M. J. et al. (2010). Island biogeography reveals the deep history of SIV. *Science*, 329(5998), 1487. <https://doi.org/10.1126/science.1193550>
52. Cook, J.K.A., Jackwood, M. and Jones, R.C. (2012). The long view: 40 years of infectious bronchitis research. *Avian Pathology*, 41(3), 239–250. <https://doi.org/10.1080/03079457.2012.680432>
53. Chen, F., Knutson, T.P., Rossow, S., Saif, L.J. and Marthaler, D.G. (2019). Decline of transmissible gastroenteritis virus and its complex evolutionary relationship with porcine respiratory coronavirus in the United States. *Scientific Reports*, 9, 3953. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40564-z>
54. Lee, C. (2015). Porcine epidemic diarrhea virus: An emerging and re-emerging epizootic swine virus. *Virology Journal*. <https://doi.org/10.1186/s12985-015-0421-2>
55. Hilgenfeld, R. and Peiris, M. (2013). From SARS to MERS: 10 years of research on highly pathogenic human coronaviruses. *Antiviral Research*, 100(1), 286–295. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.08.015>
56. Ramadan, N. and Shaib, H. (2019). Middle east respiratory syndrome coronavirus (MERS-COV): A review. *GERMS*. <https://doi.org/10.18683/germs.2019.1155>
57. Lau, S.K., Luk, H.K., Wong, A.C., Li, K.S., Zhu, L., He, Z. et al. (2020). Possible bat origin of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. *Emerging Infectious Diseases*, 26(7). In press for July 2020. <https://doi.org/10.3201/eid2607.200092>
58. Zhou, P., Yang, X. Lou, Wang, X. G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., et al. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579(7798), 270–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
59. Vijaykrishna, D., Smith, G. J. D., Zhang, J. X., Peiris, J. S. M., Chen, H. and Guan, Y. (2007). Evolutionary Insights into the Ecology of Coronaviruses. *Journal of Virology*. <https://doi.org/10.1128/jvi.02605-06>
60. Luis, A.D., Hayman, D.T.S., O’Shea, T.J., Cryan, P.M., Gilbert, A.T., Pulliam, J.R. et al. (2013). A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: Are bats special?. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1756). <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2753>
61. Kunz, T.H., de Torrez, E.B., Bauer, D., Lobova, T. and Fleming, T.H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1–38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
62. Wang, W., Yang, L., Wronski, T., Chen, S., Hu, Y. and Huang, S. (2019). Captive breeding of wildlife resources—China’s revised supply-side approach to conservation. *Wildlife Society Bulletin*, 43(3), 425–435. <https://doi.org/10.1002/wsb.988>
63. Shairp, R., Verissimo, D., Fraser, I., Challender, D. and Macmillan, D. (2016). Understanding urban demand for wild meat in Vietnam: Implications for conservation actions. *PLoS ONE*, 11(11), e0134787. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134787>
64. Farag, E., Sikkema, R. S., Vinks, T., Islam, M. M., Nour, M., Al-Romaihi, H. et al. (2018). Drivers of MERS-CoV Emergence in Qatar. *Viruses*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/v11010022>
65. Hu, B., Zeng, L. P., Yang, X. Lou, Ge, X. Y., Zhang, W. et al. (2017). Discovery of a rich gene pool of bat SARS-related coronaviruses provides new insights into the origin of SARS coronavirus. *PLoS Pathogens*, 13(11), e1006698. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006698>
66. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y. et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395, 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
67. Webster, R.G. (2004). Wet markets - A continuing source of severe acute respiratory syndrome and influenza? *The Lancet*, 363(9404), 234–236. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)15329-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)15329-9)



68. Kock, R.A., Karesh, W.B., Veas, F., Velavan, T. P., Simons, D., Mboera, L.E.G. et al. (2020). 2019-nCoV in context: lessons learned? *The Lancet Planetary Health*, 4(3), e87–e88. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30035-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30035-8)
69. Ribeiro, J., Bingre, P., Strubbe, D. and Reino, L. (2020). Coronavirus: why a permanent ban on wildlife trade might not work in China. *Nature, Correspondence*, 11 February 2020. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00377-x>
70. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020*. Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8753en>
71. Wilcox, B.A. and Ellis, B. (2006). Forests and emerging infectious diseases of humans. *Unasylva*, 224(57), 11–19. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/a0789e/a0789e03.pdf>
72. Steiger, D.B., Ritchie, S. A. and Laurance, S. G. W. (2016) Mosquito communities and disease risk influenced by land use change and seasonality in the Australian tropics. *Parasites and Vectors*, 9(1), 387. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1675-2>.
73. Mills, J.N. (2006). Biodiversity loss and emerging infectious disease: An example from the rodent-borne hemorrhagic fevers. *Biodiversity*, 7(1), 9–17. <https://doi.org/10.1080/14888386.2006.9712789>
74. Friggens, M.M. and Beier, P. (2010). Anthropogenic disturbance and the risk of flea-borne disease transmission. *Oecologia*, 164(3), 809–820. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1747-5>
75. Zimmer, K. (2019). Deforestation is leading to more infectious diseases in humans, 22 November 2019. <https://www.nationalgeographic.com/science/2019/11/deforestation-leading-to-more-infectious-diseases-in-humans/>
76. Ostfeld, R.S. (2009). Biodiversity loss and the rise of zoonotic pathogens. *Clinical Microbiology and Infection*, 15, Suppl 1:40-3. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2008.02691.x>
77. Faust, C.L., Dobson, A.P., Gottdenker, N., Bloomfield, L.S.P., McCallum, H.I., Gillespie, T.R. et al. (2017). Null expectations for disease dynamics in shrinking habitat: Dilution or amplification? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372, 20160173. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0173>
78. Olival, K. J., Hosseini, P. R., Zambrana-Torrel, C., Ross, N., Bogich, T. L. and Daszak, P. (2017). Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals. *Nature*, 546, 646–650. <https://doi.org/10.1038/nature22975>
79. Köndgen, S., Kühl, H., N'Goran, P.K., Walsh, P.D., Schenk, S., Ernst, N. et al. (2008). Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Current Biology*, 18, 260–264. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.01.012>
80. Patrono, L.V., Samuni, L., Corman, V. M., Nourifar, L., Röthemeier, C., Wittig, et al. (2018). Human coronavirus OC43 outbreak in wild chimpanzees, Côte d'Ivoire, 2016. *Emerging Microbes & Infections*. Nature Publishing Group, 7(1), 1–4. <https://doi.org/10.1038/s41426-018-0121-2>
81. Gillespie, T.R., Ahouka, S., Ancrenaz, M., Bergl, R. Calvignac-Spencer, S., Couacy-Hymann, E., Deschner, T., Düx, A., Fuh-Neba, T., Gogarten, J.F., Herbinger, I., Kalema-Zikusoka, G., Kone, I., Lonsdorf, E.V., Lumbu Banza, C.-P., Makoutoutou Nzassi, P., Raphael, J., Mjungu, D.C., Patrono, L.V., Refisch, J., Robbins, M., Rwego, I.B., Surbeck, M., Wich, S., Wittig, R., Travis, D., Leendertz, F. (2020). COVID-19: protect great apes during human pandemics. Supplementary information (The Great Ape Health Consortium). *Nature correspondence* (579):497. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00859-y>
82. Gilardi, K.V., Gillespie, T.R., Leendertz, F.H., Macfie, E.J., Travis, D.A., Whittier, et al. (2015). *Best Practice Guidelines for Health Monitoring and Disease Control in Great Ape Populations*. IUCN SSC Primate Specialist Group, Gland, Switzerland. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/SSC-OP-056.pdf>
83. Macfie, E.J. and Williamson, E.A. (2010). *Best practice guidelines for great ape tourism*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Primate Specialist Group. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/SSC-OP-038.pdf>
84. Olivero, J., Fa, J. E., Real, R., Márquez, A. L., Farfán, M. A., Vargas, et al. (2017). Recent loss of closed forests is associated with Ebola virus disease outbreaks. *Scientific Reports*, 7, 14291. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14727-9>
85. Rulli, M.C., Santini, M., Hayman, D.T.S. and D'Odorico, P. (2017). The nexus between forest fragmentation in Africa and Ebola virus disease outbreaks. *Scientific Reports*, 7, 41613. <https://doi.org/10.1038/srep41613>
86. Leroy, E.M., Rouquet, P., Formenty, P., Souquière, S., Kilbourne, A., Froment, J.-M. et al. (2004). Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife. *Science*, 303(5656), 387–390. <https://doi.org/10.1126/science.1092528>
87. Walsh, P.D., Abernethy, K.A., Bermejo, M., Beyers, R., De Wachter, P., Akou, M.E. et al. (2003). Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature*, 422, 611–614. <https://doi.org/10.1038/nature01566>
88. Zohdy, S., Schwartz, T.S. and Oaks, J.R. (2019). The Coevolution Effect as a Driver of Spillover. *Trends in Parasitology*, 35(6), 399–408. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2019.03.010>
89. Keesing, F., Belden, L.K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R.D. et al. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468, 647–652. <https://doi.org/10.1038/nature09575>
90. Albery, G.F., Eskew, E.A., Ross, N. and Olival, K.J. (2020). Predicting the global mammalian viral sharing network using phylogeography. *Nature Communications*, 11, 2260. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16153-4>
91. Karesh, W.B., Cook, R. A., Bennett, E. L. and Newcomb, J. (2005). Wildlife trade and global disease emergence. *Emerging Infectious Diseases*, 11(7), 1000–1002. <https://doi.org/10.3201/eid1107.050194>
92. Coad, L., Fa, J.E., Van Vliet, N., Abernethy, K., Santamaria, C., Wilkie, D., Cawthorn, D.-M. and Nasi, R. (2019). *Towards a sustainable, participatory and inclusive wild meat sector*. Bogor, Indonesia: CIFOR. <https://doi.org/10.17528/cifor/007046>
93. Nasi, R., Taber, A. and Van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, 13(3), 355–368. <https://doi.org/10.1505/146554811798293872>
94. Fa, J.E., Currie, D. and Meeuwig, J. (2003). Bushmeat and food security in the Congo Basin: Linkages between wildlife and people's future. *Environmental Conservation*. <https://doi.org/10.1017/S0376892903000067>
95. Nielsen, M. R., Meilby, H., Smith-Hall, C., Pouliot, M. and Treue, T. (2018). The Importance of Wild Meat in the Global South. *Ecological Economics*, 146, 696–705. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.018>
96. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals [CMS] (2017). *Aquatic Wild Meat (Prepared by the Aquatic Mammals Working Group of the Scientific Council and the Secretariat)*. UNEP/CMS/COP12/Doc.24.2.3/Rev.1. https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop12_doc.24.2.3_rev1_aquatic-wild-meat_e.pdf
97. Altizer, S., Bartel, R. and Han, B.A. (2011). Animal migration and infectious disease risk. *Science*, 331(6015), 296–302. <https://doi.org/10.1126/science.1194694>
98. Hall, R.J., Altizer, S. and Bartel, R.A. (2014). Greater migratory propensity in hosts lowers pathogen transmission and impacts. *Journal of Animal Ecology*, 83, 1068–1077. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12204>
99. McKay, F. A. and Hoyer, B. J. (2016). Are Migratory Animals Superspreaders of Infection? *Integrative and Comparative Biology*, 260–267. <https://doi.org/10.1093/icb/icw054>
100. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals [CMS] (2020). *Review of the Conservation Status of Migratory Species (Prepared for the Secretariat, in consultation with the Scientific Council)*. UNEP/CMS/COP13/Doc.24/Rev.1. https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop13_doc.24_rev.1_review-conservation-status-migratory-species_e.pdf
101. Wilkinson, D.A., Marshall, J.C., French, N.P. and Hayman, D.T. (2018). Habitat fragmentation, biodiversity loss and the risk of novel infectious disease emergence. *Journal of the Royal Society Interface*, 15, 20180403. <https://doi.org/10.1098/rsif.2018.0403>
102. Convention on Biological Diversity (2018). Recommendation adopted by the subsidiary body on scientific, technical and technological advice: XXI/2. Sustainable wildlife management: guidance for a sustainable wild meat sector. CBD/SBSTTA/REC/XXI/2, 14 December 2017. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-07-en.pdf>



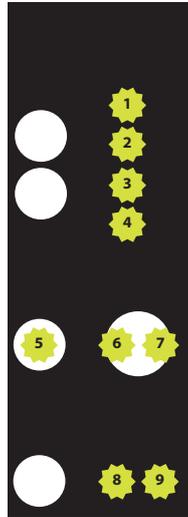
103. World Bank. (2017). *World Bank Annual Report 2017*. Washington DC: The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1978-1-4648-1119-7>
104. Wicander, S. and Coad, L. (2018). Can the Provision of Alternative Livelihoods Reduce the Impact of Wild Meat Hunting in West and Central Africa? *Conservation and Society*, 16(4), 441-458. https://doi.org/10.4103/cs.cs_17_56
105. De Merode, E., Homewood, K. and Cowlshaw, G. (2004). The value of bushmeat and other wild foods to rural households living in extreme poverty in Democratic Republic of Congo. *Biological Conservation*, 118(5), 573-581. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.005>
106. Mbete, R.A., Banga-Mboko, H., Racey, P., Mfoukou-Ntsakala, A., Nganga, L., Vermeulen, C. et al. (2011). Household bushmeat consumption in Brazzaville, the republic of the Congo. *Tropical Conservation Science*, 4(2), 187-202. <https://doi.org/10.1177/194008291100400207>
107. South Africa, Department of Environmental Affairs (2019). *Biodiversity Economy-Game Meat*. Brochure. Department of Environmental Affairs, Government of South Africa. Pretoria, South Africa. https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/biodiversityeconomy_gamemeat.pdf
108. International Institute for Environment and Development (1995). *The Hidden Harvest – The value of wild resources in agricultural systems: a project summary*. London. <https://pubs.iied.org/pdfs/6135IIED.pdf>
109. Hoffman, L.C. and Cawthorn, D-M. (2012). What is the role and contribution of meat from wildlife in providing high quality protein for consumption? *Animal Frontiers*, 2(4), 40-53. <https://doi.org/10.2527/af.2012-0061>
110. Lindsey, P. (2011). An analysis of game meat production and wildlife-based land uses on freehold land in Namibia: Links with food security. *TRAFFIC East/Southern Africa*, Harare, Zimbabwe. <https://www.traffic.org/publications/reports/an-analysis-of-game-meat-production-and-wildlife-based-land-uses-on-freehold-land-in-namibia-links-with-food-security/>
111. White, P.A. and Belant, J.L. (2015). Provisioning of game meat to rural communities as a benefit of sport hunting in Zambia. *PLoS ONE*, 10(2): e0117237. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117237>
112. TRAFFIC (2020). *Wildlife Trade, COVID 19, and zoonotic disease risks*. Cambridge, UK. <https://www.traffic.org/site/assets/files/12764/covid-19-briefing-vfinal.pdf>
113. Johnson, C.K., Hitchens, P.L., Evans, T.S., Goldstein, T., Thomas, K., Clements, A. et al. (2015). Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. *Scientific Reports*, 5, 14830. <https://doi.org/10.1038/srep14830>
114. Subramanian, M. (2012). Zoonotic disease risk and the bushmeat trade: Assessing awareness among hunters and traders in Sierra Leone. *EcoHealth*, 9, 471-482. <https://doi.org/10.1007/s10393-012-0807-1>
115. LeBreton, M., Prosser, A. T., Tamoufe, U., Sateren, W., Mpoudi-Ngole, E., Diffo, J.L. et al. (2006) Patterns of bushmeat hunting and perceptions of disease risk among central African communities. *Animal Conservation*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2006.00030.x>
116. Wolfe, N.D., Heneine, W., Carr, J.K., Garcia, A.D., Shanmugam, V., Tamoufe, U. et al. (2005). Emergence of unique primate T-lymphotropic viruses among central African bushmeat hunters. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(22), 7994-7999. <https://doi.org/10.1073/pnas.0501734102>
117. Wolfe, N.D., Switzer, W.M., Carr, J.K., Bhullar, V.B., Shanmugam, V., Tamoufe, U. et al. (2004). Naturally acquired simian retrovirus infections in central African hunters. *The Lancet*, 363(9413), 932-937. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15787-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15787-5)
118. Aghokeng, A.F., Ayoub, A., Mpoudi-Ngole, E., Loul, S., Liegeois, F., Delaporte, E. and Peeters, M. (2010). Extensive survey on the prevalence and genetic diversity of SIVs in primate bushmeat provides insights into risks for potential new cross-species transmissions. *Infection, Genetics and Evolution*, 10(3), 386-396. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2009.04.014>
119. Leendertz, S.A.J., Gogarten, J.F., Düx, A., Calvignac-Spencer, S. and Leendertz, F.H. (2016). Assessing the evidence supporting fruit bats as the primary reservoirs for ebola viruses. *EcoHealth*, 13(1), 18-25. <https://doi.org/10.1007/s10393-015-1053-0>
120. Can, Ö.E., D'Cruze, N. and Macdonald, D.W. (2019). Dealing in deadly pathogens: Taking stock of the legal trade in live wildlife and potential risks to human health. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00515. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00515>
121. Katani, R., Schilling, M.A., Lyimo, B., Tonui, T., Cattadori, I.M., Eblate, E. et al. (2019). Microbial diversity in bushmeat samples recovered from the Serengeti ecosystem in Tanzania. *Scientific Reports*, 9(1), 18086. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53969-7>
122. Greatorex, Z. F., Olson, S. H., Singhalath, S., Silitthammavong, S., Khammvong, K., Fine, A.E. et al. (2016). Wildlife trade and human health in Lao PDR: An assessment of the zoonotic disease risk in markets. *PLoS ONE*, 11(3): e0150666. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150666>
123. Pavlin, B.I., Schloegel, L.M. and Daszak, P. (2009). Risk of importing zoonotic diseases through wildlife trade, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 15(11), 1721-1726. <https://dx.doi.org/10.3201/eid1511.090467>
124. Bernard, S.M. and Anderson, S.A. (2006). Qualitative assessment of risk for monkeypox associated with domestic trade in certain animal species, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 12(12), 1827-1833. <https://doi.org/10.3201/eid1212.060454>
125. United States of America, Centers for Disease Control and Prevention (2018). *Multistate Outbreak of Salmonella Agbeni Infections Linked to Pet Turtles, 2017*. Accessed 18 May 2020. <https://www.cdc.gov/salmonella/agbeni-08-17/index.html>
126. PREDICT (2016). *UC Davis School of Veterinary Medicine*. Yellow Fever In Bolivian Howler Monkeys. [online] Available at: <<https://ccah.vetmed.ucdavis.edu/areas-study/genetics/information-impacts>> [Accessed 19 May 2020].
127. Grace, D. (2014). The business case for one health. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 81(2). <https://doi.org/10.4102/ojvr.v8i12.725>
128. Harrison, S., Kivuti-Bitok, L., Macmillan, A. and Priest, P. (2019). EcoHealth and One Health: A theory-focused review in response to calls for convergence. *Environment International*, 132, 105058. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105058>
129. Lerner, H. and Berg, C.A. (2017). Comparison of Three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. *Frontiers in Veterinary Science*, 4, 163. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00163>
130. Zinsstag, J. (2012). Convergence of ecohealth and one health. *EcoHealth*, 9, 371-373. <https://doi.org/10.1007/s10393-013-0812-z>
131. World Organization for Animal Health. (2008). *A Strategic Framework for Reducing Risks of Infectious Diseases at the Animal-Human-Ecosystems Interface*. OIE, Paris. <https://www.oie.int/doc/ged/D5720.PDF>
132. FAO-OIE-WHO Collaboration (2010). *Sharing Responsibilities and Coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interfaces: A Tripartite Concept Note*. World Health Organisation. https://www.who.int/influenza/resources/documents/tripartite_concept_note_hanoi/en/
133. Convention on Biological Diversity (2018). Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity: 14/4. Health and biodiversity. CBD/COP/DEC/14/4, 30 November 2018. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-04-en.pdf>
134. Musoke, D., Ndejjo, R., Atusingwize, E. and Halage, A. A. (2016). The role of environmental health in One Health: A Uganda perspective. *One Health*, 2, 157-160. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.10.003>
135. Cork, S., Hall, D. and Liljebjelke, K. (2016) *One Health case studies: Addressing complex problems in a changing world*. Sheffield: 5M Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/avj.12699>
136. Alexander, K.A., Sanderson, C.E., Marathe, M., Lewis, B.L., Rivers, C.M., Shaman, J. et al. (2015). What factors might have led to the emergence of ebola in West Africa? *PLoS Neglected Tropical Diseases*, e0003652. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003652>
137. Grace, D. (2020). Animal disease research: Key issues. *Engineering*, 6(1), 8-9. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.11.005>
138. Amuguni, H.J., Mazan, M. and Kibuuka, R. (2017). Producing Interdisciplinary competent professionals: Integrating One Health core competencies into the veterinary curriculum at the University of Rwanda. *Journal of Veterinary Medical Education*, 44(4), 649-659. <https://doi.org/10.3138/jvme.0815-133R>



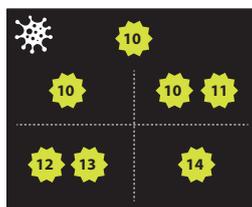
139. Friedson-Ridenour, S., Dutcher, T.V., Calderon, C., Brown, L.D. and Olsen, C.W. (2019). Gender Analysis for One Health: Theoretical Perspectives and Recommendations for Practice. *EcoHealth*, 16(2), 306–316. <https://doi.org/10.1007/s10393-019-01410-w>
140. Baum, S.E., Machalaba, C., Daszak, P., Salerno, R.H. and Karesh, W.B. (2017). Evaluating one health: Are we demonstrating effectiveness? *One Health*, 3, 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.10.004>
141. Grace, D. and McDermott, J. (2011). Livestock epidemics. In *Routledge Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction*. Wisner, B., Gaillard, J., and Kelman, I. (eds). London: Routledge. Chapter 31, 372–383.
142. Kavle, J. A., El-Zanaty, F., Landry, M. and Galloway, R. (2015). The rise in stunting in relation to avian influenza and food consumption patterns in Lower Egypt in comparison to Upper Egypt: Results from 2005 and 2008 Demographic and Health Surveys. *BMC Public Health*, 15(1), 285. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1627-3>
143. Weber, D.S., Mandler, T., Dyck, M., De Groot, P.J.V.C., Lee, D.S. et al. (2015). Unexpected and undesired conservation outcomes of wildlife trade bans—An emerging problem for stakeholders?. *Global Ecology and Conservation*, 3, 389–400. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.01.006>
144. Falzon, L.C., Alumasa, L., Amany, F., Kangethe, E.K., Kariuki, S., Momanyi, K. et al. (2019). One Health in action: Operational aspects of an integrated surveillance system for zoonoses in western Kenya. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 252. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00252>
145. Anderson, T., Capua, I., Dauphin, G., Donis, R., Fouchier, R., Mumford, E. et al. (2010). FAO-OIE-WHO Joint Technical Consultation on Avian Influenza at the Human-Animal Interface. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 4(Suppl 1), 1–29. <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2009.00114.x>
146. Wilcox, B.A. and Gubler, D.J. (2005). Disease ecology and the global emergence of zoonotic pathogens. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 10(5), 263–272. <https://doi.org/10.1007/BF02897701>
147. Bett, B. 2019. Co-infection with Rift Valley fever virus, *Brucella* spp. and *Coxiella burnetii* in humans and animals in Kenya: Disease burden and ecological factors. Presented at the inaugural workshop of a bio-surveillance project on Rift Valley fever, brucellosis and Q fever, Nairobi, Kenya, 3 September 2019. Nairobi, Kenya: ILRI. <https://www.ilri.org/research/projects/co-infection-rift-valley-fever-virus-brucella-spp-and-coxiella-burnetii-humans-and>
148. HLPE (2016). *Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock?* A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5795e.pdf>
149. Kluser, S. and Peduzzi, P. (2007). Global pollinator decline: A Literature Review. *UNEP/GRID-Europe*. https://unepgrid.ch/storage/app/media/legacy/37/Global_pollinator_decline_literature_review_2007.pdf
150. The Great Apes Survival Partnership [GRASP] (2016). *Ebola and Great Apes*. United Nations Educational, Scientific & Cultural Organization and United Nations Environment Programme: Paris and Nairobi. <https://www.un-grasp.org/wp-content/uploads/2018/07/GRASPEbolaGreatApes-eng-min.pdf>
151. Rimi, N. A., Sultana, R., Ishtiak-Ahmed, K., Rahman, M. Z., Hasin, M., Islam, M.S. et al. (2016). Understanding the failure of a behavior change intervention to reduce risk behaviors for avian influenza transmission among backyard poultry raisers in rural Bangladesh: A focused ethnography. *BMC Public Health*, 16(1), 858 <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3543-6>
152. Mutua, E.N., Bukachi, S.A., Bett, B.K., Estambale, B.A. and Nyamongo, I.K. (2017). “We do not bury dead livestock like human beings”: Community behaviors and risk of Rift Valley Fever virus infection in Baringo County, Kenya. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 11(5), e0005582. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005582>
153. Ouma, E., Dione, M., Birungi, R., Lule, P., Mayega, L. and Dizyee, K. (2018). African swine fever control and market integration in Ugandan peri-urban smallholder pig value chains: an ex-ante impact assessment of interventions and their interaction. *Preventive Veterinary Medicine*, 151, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.12.010>
154. Furmanski, M. (2014). *Threatened pandemics and laboratory escapes: Self-fulfilling prophecies*. Bulletin of the Atomic Scientists, 31 March 2014. <https://thebulletin.org/2014/03/threatened-pandemics-and-laboratory-escapes-self-fulfilling-prophecies/#>
155. Siengsanon-Lamont, J. and Blacksell, S.D. (2018). A Review of Laboratory-Acquired Infections in the Asia-Pacific: Understanding Risk and the Need for Improved Biosafety for Veterinary and Zoonotic Diseases. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 3(2), 36. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed3020036>
156. Welburn, S.C., Beange, I., Ducrotoy, M.J. and Okello, A.L. (2015). The neglected zoonoses—the case for integrated control and advocacy. *Clinical Microbiology and Infection*, 21(5), 433–443. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.04.011>
157. Bett, B., Lindahl, J. and Delia, G. (2019). Climate change and infectious livestock diseases: The case of Rift Valley fever and tick-borne diseases. In *The Climate-Smart Agriculture Papers*, Rosenstock T., Nowak A., Girvetz E. (eds). Springer, Cham. 29–37. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92798-5_3
158. Pike, B.L., Saylor, K.E., Fair, J.N., LeBreton, M., Tamoufe, U. et al. (2010). The origin and prevention of pandemics. *Clinical Infectious Diseases*, 50(12), 1636–1640. <https://doi.org/10.1086/652860>
159. World Health Organisation [WHO] (2016). *The International Health Regulations (2005) Third edition*. International Organizations Law Review. Geneva, Switzerland: WHO Press. <https://www.who.int/ihr/publications/9789241580496/en/>
160. Liverani, M., Waage, J., Barnett, T., Pfeiffer, D.U., Rushton, J., Rudge, J.W. et al. (2013). Understanding and managing zoonotic risk in the new livestock industries. *Environmental Health Perspectives*, 121(8), 873–877. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206001>
161. Wicander, S. and Coad, L. (2015). *Learning our lessons: a review of alternative livelihood projects in Central Africa*. Gland: IUCN. <https://doi.org/10.13140/2.1.2993.7287>
162. Wright, J.H., Hill, N.A., Roe, D., Rowcliffe, J.M., Kumpel, N.F., Day, M. et al. (2016). Reframing the concept of alternative livelihoods. *Conservation Biology*, 30(1), 7–13. <https://doi.org/10.1111/cobi.12607>
163. Zinsstag, J., Schelling, E., Roth, F., Bonhof, B., De Savigny, D. and Tanner, M. (2007). Human benefits of animal interventions for zoonosis control. *Emerging Infectious Diseases*, 13(4), 527. <https://doi.org/10.3201%2F1304.060381>
164. Meyer, A., Holt, H.R., Selby, R. and Guitian, J. (2016). Past and ongoing tsetse and animal trypanosomiasis control operations in five African countries: a systematic review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(12), e0005247. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005247>
165. Molyneux, D., Hallaj, Z., Keusch, G.T., McManus, D.P., Ngowi, H., Cleaveland, S. et al. (2011). Zoonoses and marginalised infectious diseases of poverty: where do we stand? *Parasites & Vectors*, 4(1), 106. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-106>
166. Berthe, F.C.J., Bouley, T., Karesh, W.B., Legall, F.G., Machalaba, C.C., Plante, C.A. and Seifman, R.M. (2018). *Operational framework for strengthening human, animal and environmental public health systems at their interfaces*. Washington DC: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/703711517234402168/Operational-framework-for-strengthening-human-animal-and-environmental-public-health-systems-at-their-interface>
167. Karesh, W.B., Dobson, A., Lloyd-Smith, J.O., Lubroth, J., Dixon, M.A., Bennett, M. et al. (2012). Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The Lancet*, 380(9857), 1936–1945. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61678-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61678-X)



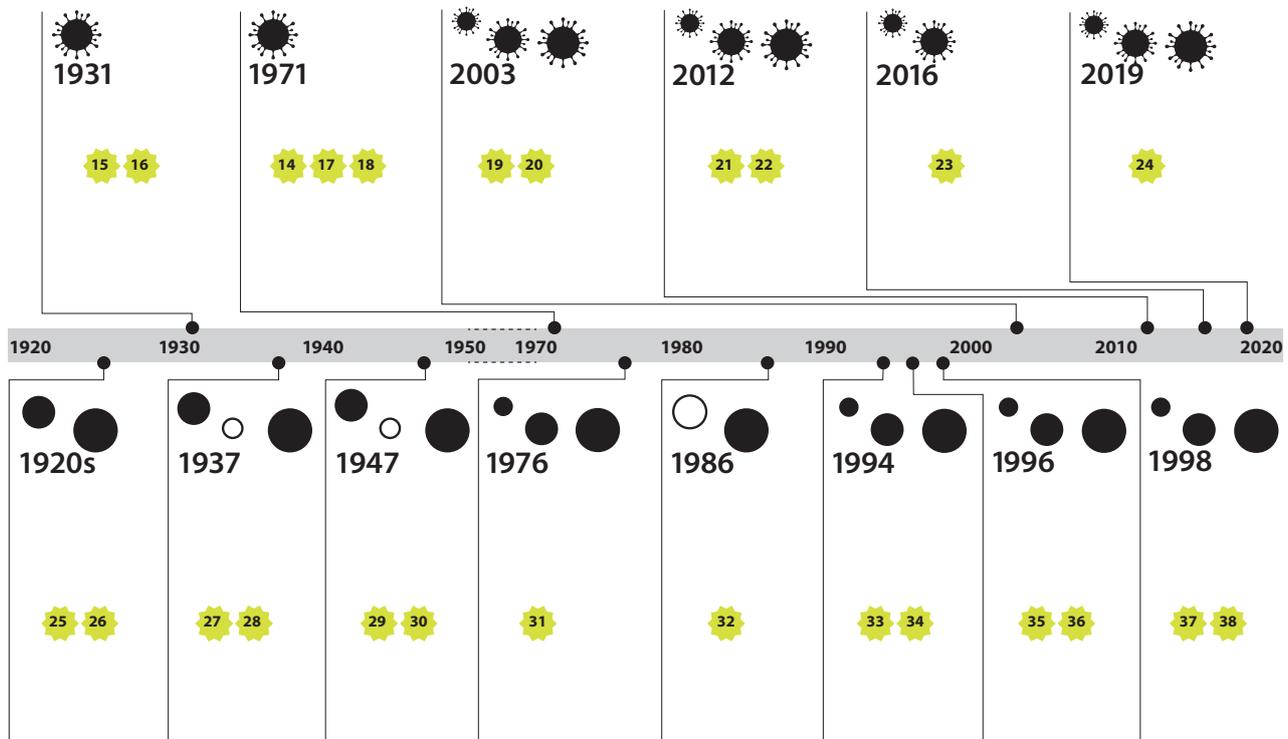
Список источников иллюстраций



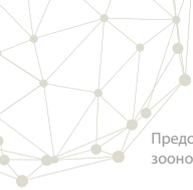
1. Van Bortel, T., Basnayake, A., Wurie, F., Jambai, M., Koroma, A.S., Muana, A.T. *et al.* (2016). Psychosocial effects of an Ebola outbreak at individual, community and international levels. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(3), 210. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.158543>
2. The World Bank (2016). *2014-2015 West Africa Ebola crisis: Impact update*. The World Bank, Washington DC. <http://pubdocs.worldbank.org/en/297531463677588074/Ebola-Economic-Impact-and-Lessons-Paper-short-version.pdf>
3. Rice, M.E., Galang, R.R., Roth, N.M., Ellington, S.R., Moore, C.A., Valencia-Prado, M. *et al.* (2018). Vital Signs: Zika-Associated Birth Defects and Neurodevelopmental Abnormalities Possibly Associated with Congenital Zika Virus Infection — U.S. Territories and Freely Associated States, 2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(31), 858-867. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6731e1>
4. United Nations Development Programme (2017). *A Socio-economic Impact Assessment of the Zika Virus in Latin America and the Caribbean: with a focus on Brazil, Colombia and Suriname*. UNDP, New York. <https://www.ifrc.org/Global/Photos/Secretariat/201702/UNDP-Zika-04-03-2017-English-WEB.pdf>
5. Anyamba, A., Chretien, J., Britch, S.C., Soebiyanto, R.P., Small, J.L., Jepsen, R. *et al.* (2019). Global Disease Outbreaks Associated with the 2015–2016 El Niño Event. *Scientific Report*, 9(1930). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38034-z>
6. Hueffer, K., Drown, D., Romanovsky, V. and Hennessy, T. (2020). Factors contributing to anthrax outbreaks in the Circumpolar North. *EcoHealth*, 17, 174–180. <https://doi.org/10.1007/s10393-020-01474-z>
7. Walsh, M.G., de Smalen, A.D. and Mor, S.M. (2018). Climatic influence on anthrax suitability in warming northern latitudes. *Scientific Reports*, 8, 9269. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27604-w>
8. World Health Organization (2017). 10 facts about neurocysticercosis. April 2017. Accessed 3 June 2020. <https://www.who.int/features/factfiles/neurocysticercosis/en/>
9. World Health Organization (2020). Neglected tropical diseases. Accessed 3 June 2020. https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/zoonoses_figures/en/



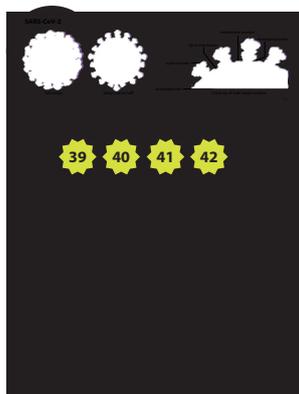
10. Cui, J., Li, F. and Shi, Z.L. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 17(3), 181-192. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>
11. Hu, B., Ge, X., Wang, L. and Shi, Z. (2015). Bat origin of human coronaviruses. *Virology Journal*, 12, 221. <https://doi.org/10.1186/s12985-015-0422-1>
12. Woo, P.C., Lau, S.K., Lam, C.S., Tsang, A.K., Hui, S-W., Fan, R.Y. *et al.* (2013). Discovery of a Novel Bottlenose Dolphin Coronavirus Reveals a Distinct Species of Marine Mammal Coronavirus in Gammacoronavirus. *Journal of Virology*, 88(2), 1318-1331. <https://doi.org/10.1128/JVI.02351-13>
13. Franzo, G., Massi, P., Tucciarone, C.M., Barbieri, I., Tosi, G., Fiorentini, L. *et al.* (2017). Think globally, act locally: Phylodynamic reconstruction of infectious bronchitis virus (IBV) QX genotype (GI-19 lineage) reveals different population dynamics and spreading patterns when evaluated on different epidemiological scales. *PLoS ONE*, 12(9): e0184401. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184401>
14. Wang, Q., Vlasova, A.N., Kenney, S.P. and Saif, L.J. (2019). Emerging and re-emerging coronaviruses in pigs. *Current Opinion in Virology*, 34, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2018.12.001>



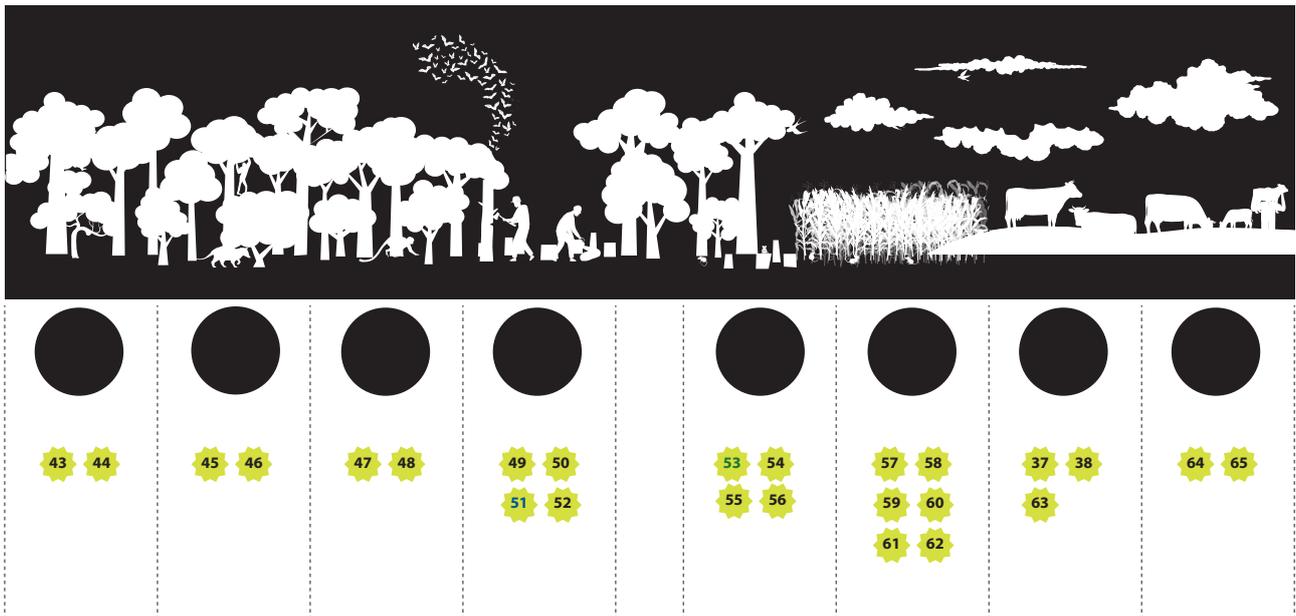
15. Cook, J.K.A., Jackwood, M. and Jones, R.C. (2012). The long view: 40 years of infectious bronchitis research. *Avian Pathology*, 41(3), 239-250. <https://doi.org/10.1080/03079457.2012.680432>
16. Jackwood, M.W. (2012). Review of infectious bronchitis virus around the world. *Avian Diseases*, 56(4), 634-641. <https://doi.org/10.1637/10227-043012-Review.1>
17. World Organisation for Animal Health (2014). Infection with porcine epidemic diarrhoea virus. OIE Technical Factsheet, September 2014. https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Media_Center/docs/pdf/factsheet_PEDV.pdf
18. Lee, C. (2015). Porcine epidemic diarrhea virus: An emerging and re-emerging epizootic swine virus. *Virology Journal*, 12, 193. <https://doi.org/10.1186/s12985-015-0421-2>
19. Lau, S.K., Woo, P.C., Li, K.S., Huang, Y., Tsoi, H.W., Wong, B.H. *et al.* (2005). Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102, 14040-14045. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506735102>
20. Li, W., Shi, Z., Yu, M., Ren, W., Smith, C., Epstein, J.H. *et al.* (2005). Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science*, 310, 676-679. <https://doi.org/10.1126/science.1118391>
21. El-Kafrawy, S.A., Corman, V.M., Tolah, A.M., Al Masaudi, S.B., Hassan, A.M., Müller, M.A. *et al.* (2019). Enzootic patterns of Middle East respiratory syndrome coronavirus in imported African and local Arabian dromedary camels: a prospective genomic study. *The Lancet*, 3(12), E521-E528. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30243-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30243-8)
22. Reusken, C.B., Raj, V.S., Koopmans, M.P. and Haagmans, B.L. (2016). Cross host transmission in the emergence of MERS coronavirus. *Current Opinion in Virology*, 16, 55-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coviro.2016.01.004>
23. Zhou, P., Fan, H., Lan, T., Yang, X-L., Shi, W-F., Zhang, W. *et al.* (2018). Fatal swine acute diarrhoea syndrome caused by an HKU2-related coronavirus of bat origin. *Nature*, 556, 255-258. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0010-9>
24. Zhou, P., Yang, X. Lou, Wang, X. G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W. *et al.* (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579(7798), 270-273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-1212-7>
25. Sharp, P. M. and Hahn, B. H. (2010). The evolution of HIV-1 and the origin of AIDS. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365: 2487-2494. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0031>
26. Faria, N.R., Rambaut, A., Suchard, M.A., Baele, G., Bedford, T., Ward, M.J. *et al.* (2014). HIV epidemiology. The early spread and epidemic ignition of HIV-1 in human populations. *Science*, 346(6205), 56-61. <https://doi.org/doi:10.1126/science.1256739>
27. McLean, R.G., Ubico, S.R., Docherty, D.E., Hansen, W.R., Sileo, L. and McNamara, T.S. (2001). West Nile virus transmission and ecology in birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 951(1), 54-57. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb02684.x>
28. Colpitts, T.M., Conway, M.J., Montgomery, R.R. and Fikrig, E. (2012). West Nile virus: Biology, transmission, and human infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 25(4), 635-648. <https://doi.org/10.1128/CMR.00045-12>
29. Gubler, D.J., Vasilakis, N. and Musso, D. (2017). History and emergence of Zika virus. *The Journal of Infectious Diseases*, 216(Suppl 10), S860-S867. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix451>



30. World Health Organization (2020). The history of Zika virus. Accessed 3 June 2020. <https://www.who.int/emergencies/zika-virus/timeline/en/>
31. World Health Organization (2020). Ebola virus disease. Accessed 3 June 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>
32. World Organisation for Animal Health (2018). Bovine spongiform encephalopathy (BSE). Accessed 3 June 2020. <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/Bovine-spongiform-encephalopathy/>
33. Walsh, M.G., Wiethoelter, A. and Haseeb, M.A. (2017). The impact of human population pressure on flying fox niches and the potential consequences for Hendra virus spillover. *Scientific Reports*, 7, 8226. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08065-z>
34. Boardman, W.S., Baker, M.L., Boyd, V., Crameri, G., Peck, G.R., Reardon, T. et al. (2020) Seroprevalence of three paramyxoviruses; Hendra virus, Tioman virus, Cedar virus and a rhabdovirus, Australian bat lyssavirus, in a range expanding fruit bat, the Grey-headed flying fox (*Pteropus poliocephalus*). *PLoS ONE*, 15(5), e0232339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232339>
35. Webster, R.G., Peiris, M., Chen, H. and Guan, Y. (2006). H5N1 Outbreaks and Enzootic Influenza. *Emerging Infectious Diseases*, 12(1), 3–8. <https://doi.org/10.3201/eid1201.051024>
36. Sonnberg, S., Webby, R.J. and Webster, R.G. (2013). Natural History of Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1. *Virus Research*, 178(1), 63-77. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.05.009>
37. Daszak, P., Plowright, R., Epstein, J.H., Pulliam, J., Abdul Rahman, S., Field, H.E. et al. (2006). The emergence of Nipah and Hendra virus: pathogen dynamics across a wildlife-livestock-human continuum. In *Disease ecology: community structure and pathogen dynamics*, Collinge, S. and Ray, S. (eds), 186–201. Oxford (UK): Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198567080.001.0001>
38. Epstein, J.H., Field, H.E., Luby, S., Pulliam, J.R. and Daszak, P. (2006). Nipah virus: Impact, origins, and causes of emergence. *Current Infectious Disease Reports*, 8(1), 59-65. <https://doi.org/10.1007/s11908-006-0036-2>



39. Cyranoski, D. (2020). Profile of a killer: the complex biology powering the coronavirus pandemic, 4 May. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01315-7>
40. Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T. and Erichsen, S. et al. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>
41. UK Research and Innovation (2020). Getting to know the new coronavirus. Accessed 3 June 2020. <https://coronavirusexplained.ukri.org/en/article/cad0010/>
42. Zimmer, K. (2020). Why Some COVID-19 Cases Are Worse than Others, 24 February. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/why-some-covid-19-cases-are-worse-than-others-67160>
43. Olivero, J., Fa, J. E., Real, R., Márquez, A. L., Farfán, M. A., Vargas, J.M. et al. (2017). Recent loss of closed forests is associated with Ebola virus disease outbreaks. *Scientific Reports*, 7, 14291. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14727-9>
44. Rulli, M.C., Santini, M., Hayman, D.T.S. and D’Odorico, P. (2017). The nexus between forest fragmentation in Africa and Ebola virus disease outbreaks. *Scientific Reports*, 7, 41613. <https://doi.org/10.1038/srep41613>
45. Vaz, V.C., D’Andrea, P.S. and Jansen, A.M. (2007). Effects of habitat fragmentation on wild mammal infection by *Trypanosoma cruzi*. *Parasitology*, 134(12), 1785–1793. <https://doi.org/10.1017/S003118200700323X>
46. Xavier, S.C.d.C., Roque, A.L., Lima, V.d.S., Monteiro, K.J., Otaviano, J.C. et al. (2012). Lower richness of small wild mammal species and Chagas disease risk. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6(5), e1647. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001647>
47. Goldberg TL, Gillespie TR, Rwego IB, Estoff EL, Chapman CA (2008). Forest fragmentation as cause of bacterial transmission among nonhuman primates, humans, and livestock, Uganda. *Emerging Infectious Diseases*, 14(9), 1375–1382. <https://doi.org/10.3201/eid1409.071196>
48. Rwego, I.B., Isabirye-Basuta, G., Gillespie, T.R. and Ggoldberg, T.L. (2008). Gastrointestinal bacterial transmission among humans, mountain gorillas, and livestock in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Conservation Biology*, 22(6), 1600-1607. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01018.x>
49. Field, H.E. (2009). Bats and Emerging Zoonoses: Henipaviruses and SARS. *Zoonoses and Public Health*, 56(6-7), 278-284. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01218.x>



50. Pongsiri, M.J., Roman, J., Ezenwa, V.O., Goldberg, T.L., Koren, H.S., Newbold, S.C. *et al.* (2009). Biodiversity loss affects global disease ecology. *BioScience*,59(11), 945-954. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.6>
51. McFarlane, R.A., Sleight, A.C. and McMichael, A.J. (2013). Land-use change and emerging infectious disease on an island continent. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(7), 2699-2719. <https://doi.org/10.3390/ijerph10072699>
52. Walsh, M.G., Wiethoelter, A. and Haseeb, M.A. (2017). The impact of human population pressure on flying fox niches and the potential consequences for Hendra virus spillover. *Scientific Reports*,7(8226). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08065-z>
53. Young, H.S., Dirzo, R., Helgen, K.M., McCauley, D.J., Billeterd, S.A., Kosoy, M.Y. *et al.* (2014). Declines in large wildlife increase landscape-level prevalence of rodent-borne disease in Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,111(19), 7036–7041. <https://doi.org/10.1073/pnas.1404958111>
54. Young, H.S., Dirzo, R., Helgen, K.M., McCauley, D.J., Nunn, C.L., Snyder, P. *et al.* (2016). Large wildlife removal drives immune defence increases in rodents. *Functional Ecology*,30, 799–807. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12542>
55. Titcomb, G., Allan, B.F., Ainsworth, T., Henson, L., Hedlund, T., Pringle, R.M. *et al.* (2017). Interacting effects of wildlife loss and climate on ticks and tick-borne disease. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284, 20170475. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0475>
56. Mendoza, H., Rubio, A.V., García-Peña, G.E., Suzán, G. and Simonetti, J.A. (2020). Does land-use change increase the abundance of zoonotic reservoirs? Rodents say yes. *European Journal of Wildlife Research*,66(6). <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1344-9>
57. LaDeau, S., Kilpatrick, A. and Marra, P. (2007). West Nile virus emergence and large-scale declines of North American bird populations. *Nature*, 447, 710–713. <https://doi.org/10.1038/nature05829>
58. Allan, B.F., Langerhans, R.B., Ryberg, W.A., Landesman, W.J., Griffin, N.W., Katz, R.S. *et al.* (2009). Ecological correlates of risk and incidence of West Nile virus in the United States. *Oecologia*, 158, 699–708. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1169-9>
59. Keesing, F., Belden, L.K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C.D., Holt, R.D. *et al.* (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468, 647-652. <https://doi.org/10.1038/nature09575>
60. George, R.L., Harrigan, R.J., LaManna, J.A., DeSante, D.F., Saracco, J.F. and Smith, T.B. (2015). Persistent impacts of West Nile virus on North American bird populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (46), 14290-14294. <https://doi.org/10.1073/pnas.1507747112>
61. Kilpatrick, A.M. and Wheeler, S.S. (2019). Impact of West Nile virus on bird populations: Limited lasting effects, evidence for recovery, and gaps in our understanding of impacts on ecosystems. *Journal of Medical Entomology*, 56(6), 1491–1497. <https://doi.org/10.1093/jme/tjz149>
62. Byas, A.D. and Ebel, G.D. (2020). Comparative pathology of West Nile virus in humans and non-human animals. *Pathogens*,9(48). <https://doi.org/10.3390/pathogens9010048>
63. Loh, E.H., Murray, K.A., Nava, A., Aguirre, A.A. and Daszak, P. (2016). Evaluating the links between biodiversity, land-use change, and infectious disease emergence in tropical fragmented landscapes. In *Tropical Conservation: Perspectives on Local and Global Priorities*. Aguirre, A.A. and Sukumar, R. (eds.). Oxford University Press, New York City.
64. Grace, D. (2015). Food safety in low and middle income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 10490–10507. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910490>
65. Rohr, J.R., Barrett, C. B., Civitello, D. J., Craft, M. E., Delius, B., DeLeo, G. *et al.* (2019). Emerging human infectious diseases and the links to global food production. *Nature Sustainability*, 2, 445-456. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0293-3>



Глоссарий

R_0 — это базовый показатель репродукции (также называемый «базовым коэффициентом воспроизводства», «индексом» или «базовым индексом репродукции»). Он означает ожидаемое количество вторичных инфекций в популяции восприимчивых людей от одного заболевшего в течение всего его инфекционного периода. Эта концепция является фундаментальной для изучения эпидемиологии и динамики распространения патогенов в организме хозяина. Что наиболее важно, R_0 часто служит пороговым параметром, прогнозирующим распространение инфекции. [\[1\] Hefner et al. 2005](#)

Антропогенный: обусловленный человеком или его деятельностью. [\[1\] Cambridge Dictionary](#)

Ареал человекообразных обезьян: 21 страна Экваториальной Африки и 2 страны Юго-Восточной Азии, где обитают человекообразные обезьяны — шимпанзе, бонобо, гориллы и орангутаны — кормятся, размножаются и мигрируют. [\[1\] WWF](#)

Африканский трипаносомоз (также просто «трипаносомоз»): заболевание домашнего скота («африканский трипаносомоз у животных») и человека («сонная болезнь»). Эти заболевания вызываются одноклеточными паразитами трипаносомами (*Trypanosoma brucei gambiense*, *Trypanosoma rhodesiense* и *Trypanosoma brucei brucei*), которые передаются своим хозяевам — животным и людям — через укусы инфицированных трипаносомами мух цеце (род *Glossina*), встречающихся только в Африке. [\[1\] US CDC](#)

Аэрозольный путь передачи: один из двух способов передачи инфекционных заболеваний по воздуху. Вирусные частицы в форме аэрозоля взвешены в воздухе в результате физических и химических взаимодействий в течение нескольких часов или более. В отличие от этого вирусные частицы в форме капель находятся в воздухе в течение нескольких секунд после того, как больной чихнул или кашлянул, и могут распространиться лишь на небольшое расстояние, прежде чем гравитационные силы вызовут их осаждение. [\[1\] STAT News](#)

Бактерии *Campylobacter*: одна из четырех основных причин заболеваний диареей в мире, кроме того, считается самой распространенной бактерией в мире, вызывающей гастроэнтерит у человека. *Campylobacter* в основном представлены спиралевидными, S-образными или изогнутыми палочковидными бактериями. Обычно инфекции *Campylobacter* протекают в легкой форме, но могут привести к летальному исходу у очень маленьких детей, пожилых людей и людей с ослабленным иммунитетом. В развивающихся странах особенно часты инфекции *Campylobacter* у детей в возрасте до 2 лет, иногда они приводят к смерти. Бактерии *Campylobacter* можно обеззараживать нагреванием и тщательной тепловой обработкой пищи. [\[1\] WHO](#)

Бактерии *Salmonella* вызывают болезни пищевого происхождения, которые обычно называют пищевым отравлением, с симптомами диареи, лихорадки и спазмов желудка. По оценкам, сальмонеллы ежегодно вызывают в США один миллион случаев болезней пищевого происхождения. За последние несколько лет вспышки заболеваний сальмонеллами были связаны с зараженными огурцами, заранее разрезанными дынями, курятиной, яйцами, фисташками, сырым тунцом, пророщенными ростками и многими другими продуктами. [\[1\] US CDC](#)

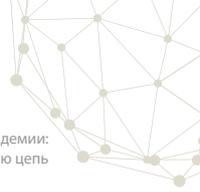
Бессимптомные носители, также известные как «пассивные» или «здоровые» носители болезни: лица, инфицированные патогеном, которые не проявляют симптомов или признаков болезни и не жалуются на них. [\[1\] US CDC](#)

Бешенство: зоонозная, вирусная болезнь, распространение которой можно предупредить с помощью вакцины. После появления клинических симптомов бешенство практически на 100 процентов приводит к летальному исходу. Оно может передаваться людям и домашним животным, если их укусило или поцарапало бешеное животное. За передачу вируса бешенства человеку в 99% случаев несут ответственность домашние собаки, но он может поражать как домашних, так и диких животных. Вирус может вызвать заболевание мозга, которое в конечном итоге приведет к смерти. Бешенство присутствует на всех континентах, кроме Антарктиды, причем более 95 процентов смертельных случаев у человека приходится на регионы Азии и Африки. Бешенство — это одна из «запущенных тропических болезней», которая поражает в основном бедные и уязвимые группы населения, проживающие в отдаленных сельских районах. Хотя против бешенства существуют эффективные человеческие вакцины и иммуноглобулины, они не всегда доступны для тех, кто в них нуждается. [\[1\] WHO](#)

Биобезопасность: ряд мер, направленных на предотвращение внедрения и/или распространения вредных организмов с целью снижения риска для людей, животных, растений и окружающей среды. Биобезопасность охватывает такие вопросы, как внедрение вредителей растений, паразитов животных, их болезни и зоонозы, внедрение и выпуск генетически модифицированных организмов и продуктов из них, а также внедрение и контроль чужеродных инвазивных видов и генотипов. Пандемия COVID-19 — последний пример угрозы, требующей политики биобезопасности и мер регулирования во всех соответствующих секторах. [\[1\] FAO](#)

Биоразнообразие: изменчивость живых организмов любого происхождения, включая наземные, морские и другие водные экосистемы, а также экологические комплексы, частью которых они являются. Биоразнообразие включает разнообразие внутри видов, между видами и экосистемами. [\[1\] CBD](#)

Биотехнологии: любой метод, охватывающий сочетание научных и практических дисциплин и использующий живые организмы или части таких организмов для производства или



модификации продуктов, улучшения растений или животных или создание микроорганизмов для конкретных целей. Биотехнологические методы варьируют от традиционных (производство пива и хлеба) до самых передовых (генетически модифицированные растения и животные, клеточная терапия и нанотехнологии). [World Bank](#)

Ближневосточный респираторный синдром (MERS): вирусное респираторное заболевание, вызванное новым коронавирусом (коронавирусом ближневосточного респираторного синдрома или MERS-CoV), впервые выявленным в Саудовской Аравии в 2012 году. Типичные симптомы MERS включают жар, кашель и одышку. Примерно 35 процентов зарегистрированных пациентов с MERS умерли. Представляется, что вирус не так легко передается от человека к человеку, и большинство случаев MERS у людей связаны с инфекциями, передающимися от человека к человеку в условиях медицинских учреждений. Самые крупные вспышки зарегистрированы в Саудовской Аравии, Объединенных Арабских Эмиратах и Республике Корея. Текущие научные данные свидетельствуют о том, что основным резервуаром для MERS-CoV и животным источником инфекции MERS у людей являются одногорбые верблюды. [WHO](#)

Болезнь, вызванная вирусом Эбола (EVD): редкое и смертельное заболевание людей и нечеловекообразных приматов. Вирусы, вызывающие лихорадку Эбола, встречаются в основном в Африке к югу от Сахары. Люди могут заразиться Эболой при прямом контакте с инфицированным животным (летучей мышью или нечеловекообразным приматом), а также с больным или мертвым человеком, инфицированным вирусом Эбола. [US CDC](#)

Болезнь Шагаса, известная также как американский трипаносомоз: потенциально опасное для жизни запущенное тропическое заболевание, вызываемое паразитом из группы простейших *Trypanosoma cruzi*. Встречается, как правило, в странах Латинской Америки, где в основном носит трансмиссивный характер, возбудитель часто передается через «поцелуйного клопа». По оценкам, во всем мире инфицировано 8 миллионов человек, главным образом, в Латинской Америке. Если лечение начато на ранней стадии, болезнь Шагаса клинически излечима. За последнее столетие заболевание распространилось на другие континенты в основном из-за более частых путешествий. По оценкам, более 10 000 человек ежегодно умирают от клинических проявлений болезни Шагаса, и более 25 миллионов человек рискуют заболеть этим заболеванием. [WHO](#)

Бруцеллез: бактериальная инфекция, которая передается от животных к людям. Чаще всего люди заражаются при употреблении сырых или непастеризованных молочных продуктов. Иногда бактерии, вызывающие бруцеллез, могут распространяться по воздуху или при прямом контакте с инфицированными животными. Инфекцию обычно можно вылечить антибиотиками, но лечение занимает от нескольких недель до месяцев, и инфекция может повториться. Бруцеллез поражает сотни тысяч людей и животных во всем мире. [Mayo Clinic](#)

Вечная мерзлота: толстый подповерхностный слой почвы, который остается промерзшим в течение всего года, в основном в полярных регионах. [Oxford Dictionary](#)

Вирион: цельная вирусная частица, состоящая из внешней белковой оболочки, называемой капсидом, и внутреннего ядра из нуклеиновой кислоты (ПНК или ДНК). Ядро придает инфекционность, а капсид придает вирусу специфичность. [Encyclopaedia Britannica](#)

Вирулентность: степень, в какой патогенный организм может вызывать заболевание у хозяина. Вирулентность — это мера патогенности — способности патогена вызывать болезнь. Высоковирулентные патогены с большей вероятностью вызывают у хозяина заболевание. Вирулентность патогена часто коррелирует с так называемыми факторами вирулентности, которые позволяют патогену внедряться в организм хозяина и вызывать заболевание. [Biology Online; LibreTexts](#)

Вирус: инфекционный агент небольшого размера и простого состава, размножающийся только внутри живых клеток животных, растений или бактерий. Название происходит от латинского слова, означающего «слизистая жидкость» или «яд». [Encyclopaedia Britannica](#)

Вирус восточного лошадиного энцефалита (вирус EEE) распространяется комарами и является редкой причиной инфекций головного мозга (энцефалита). Он может инфицировать лошадей, вызывая лихорадку, изменения поведения и другие симптомы энцефалита, инфекция для лошади часто бывает смертельной. В Соединенных Штатах ежегодно регистрируется лишь несколько случаев заболевания людей, большинство — в штатах на востоке или на побережье Мексиканского залива. Приблизительно 30 процентов людей с энцефалитом восточных лошадей умирают, а у многих выживших остаются постоянные неврологические проблемы. [US CDC](#)

Вирус Западного Нила (WNV): представитель рода *Flavivirus*, который принадлежит к антигенному комплексу японского энцефалита семейства *Flaviviridae*. Этот вирус, обычно обнаруживаемый в Африке, Европе, на Ближнем Востоке, в Северной Америке и Западной Азии, сохраняется в природе в цикле передач между птицами и комарами. Могут быть инфицированы лошади и другие млекопитающие, а также люди, у которых он вызывает неврологические заболевания и смерть. [WHO](#)

Вирус Зика: флавивирус, переносимый комарами, впервые выявлен в Уганде в 1947 году у обезьян. Заболевание, связанное с вирусом Зика, вызывает вирус, передающийся главным образом комарами *Aedes*, наносящими укусы в течение дня. У большинства людей, инфицированных вирусом Зика, симптомы отсутствуют, а у остальных в течение 2–7 дней наблюдаются легкие симптомы (лихорадка, сыпь, конъюнктивит, боли в мышцах и суставах, недомогание или головная боль). Инфекция вируса Зика во время беременности может привести к рождению младенцев с микроцефалией и другими врожденными



пороками развития, известными как врожденный синдром Зика; инфекция также связана с другими осложнениями беременности, включая преждевременные роды и выкидыш. Вспышки болезни, вызванной вирусом Зика, зарегистрированы в Африке, Азии и Америке. [WHO](#)

Вирус японского энцефалита (JEV): флавивирус, родственник вирусам денге, желтой лихорадки и лихорадки Западного Нила, распространяется комарами. Он встречается в основном в Азии и Западной части Тихого океана и во многих странах Азии является основной причиной вирусного энцефалита, которого ежегодно регистрируют около 68 000 клинических случаев. Лекарств от этого заболевания нет. [WHO](#)

Воздушно-капельный способ: респираторные инфекции могут передаваться с каплями разного размера, если человек находится вблизи от кашляющего или чихающего больного, и, следовательно, подвергает риску контакта свой рот, нос или глаза с потенциально инфекционными респираторными каплями. Согласно имеющимся данным, вирус COVID-19 передается от человека к человеку в основном воздушно-капельным путем и в результате контакта. При анализе 75 465 случаев COVID-19 в Восточной Азии о передаче аэрозольным путем не сообщалось. [WHO](#)

Возникающее инфекционное заболевание: инфекции, недавно появившиеся в популяции, или инфекции, заболеваемость или географическое распространение которых быстро увеличивается или угрожает вырасти в ближайшем будущем. [Baylor College of Medicine](#)

Воспалительное заболевание кишечника (ВЗК): общее название двух заболеваний, включающих хроническое воспаление пищеварительного тракта — болезнь Крона и язвенный колит, которые характеризуются хроническим воспалением желудочно-кишечного тракта, с повреждением его при длительном воспалении. [US CDC](#)

Вредители: дикие животные, которые считаются вредителями сельскохозяйственных культур, сельскохозяйственных или пастбищных животных, или способные переносить заболевания, например, грызуны. [Oxford Dictionary](#)

Высокопатогенный грипп птиц (ВПГ): вызываемое вирусами очень заразное заболевание, которое встречается в основном у птиц и может быть смертельно опасным, особенно для домашней птицы. С 2003 года азиатский вирус ВПГ H5N1 вызывал высокую смертность домашних и диких птиц в Азии, на Ближнем Востоке, в Европе и Африке и в некоторых странах приобрел эндемичный характер. [US CDC](#)

Гибкость в отношении хозяина: способность вируса заражать широкий круг хозяев, таких как летучие мыши, грызуны и приматы. [UC Davis One Health Institute](#)

Гуано: фекалии морских птиц и летучих мышей, используемые в качестве удобрения. [Oxford Dictionary](#)

Губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота (ГЭ КРС): обычно известная как «коровье бешенство», ГЭ — это прогрессирующее смертельное заболевание нервной системы крупного рогатого скота, вызванное накоплением в нервной ткани патологического белка под названием «прион». Впервые обнаружено в 1986 году, применение соответствующих мер контроля привело к снижению числа случаев классической ГЭ КРС во всем мире. ГЭ КРС считается зоонозной из-за ее предполагаемой связи с возникновением варианта болезни Крейтцфельда-Якоба у людей. [OIE](#)

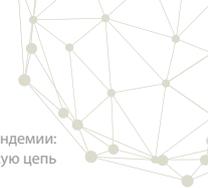
Деградация экосистемы: длительное сокращение структуры, функциональности или способности экосистемы приносить пользу людям. [IPBES](#)

ДНК-вирус: вирус, содержащий ДНК в качестве генетического материала и использующий ДНК-зависимую ДНК-полимеразу для репликации. Большинство этих вирусов должны проникнуть в ядро клетки хозяина, прежде чем они смогут реплицироваться, потому что при репликации своего генома они нуждаются в ДНК-полимеразах клетки-хозяина. [Biology Online](#)

Запущенные зоонозные заболевания включают сибирскую язву, бруцеллез, трематодозы пищевого происхождения, африканский трипаносомоз человека, лейшманиоз, лептоспироз, немаларийные лихорадки, шистосомоз, бешенство и тениоз/цистицеркоз. Эти запущенные зоонозы встречаются по всему миру в сообществах с ограниченными ресурсами, где они ложатся двойным бременем на здоровье людей и скота, от которого зависит благополучие людей. Их контроль требует совместных межведомственных усилий систем охраны здоровья человека и животных, а также междисциплинарного подхода, учитывающего сложность экосистемы, в которой сосуществуют люди и животные. Там, где это возможно, для предотвращения и снижения их возникновения у людей требуется их устранение в животном резервуаре. Национальные правительства все чаще реализуют программы контроля по устранению этого бремени. Эти инициативы были решительно поддержаны Трехсторонней организацией Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, Всемирной организации охраны здоровья животных и Всемирной организации здравоохранения и получили финансовую поддержку международного сообщества, включая Фонд Билла и Мелинды Гейтс, Министерство международного развития Великобритании, Европейский Союз, Центр исследований международного развития и CGIAR. [WHO](#)

Здоровье окружающей среды по сравнению с экологической медициной: термин «Здоровье окружающей среды» относится к здоровью окружающей среды и используется в этом отчете, чтобы отличать его от термина «экологическая медицина», который обозначает отрасль общественного здравоохранения, занимающуюся всеми аспектами естественной и искусственной окружающей среды, влияющими на здоровье человека. (Авторы этого отчета)

Зоонозы: заболевания, которые могут передаваться между животными и людьми, переходя от диких и домашних животных к людям и от людей к животным. Ежегодно почти 60 000 человек умирают от бешенства и других зоонозных



заболеваний, таких как птичий грипп, лихорадка Эбола и лихорадка Рифт-Валли. Эти заболевания влияют не только на здоровье человека, но и на здоровье животных, вызывая снижение продуктивности (например, с точки зрения качества и безопасности молока или яиц) или падеж, что наносит значительный ущерб средствам к существованию у фермеров и национальной экономике. К зоонозным заболеваниям относится текущая пандемия COVID-19. [FAO](#); [WHO](#)

Интенсификация сельского хозяйства: увеличение сельскохозяйственного производства на единицу ресурсов (например, рабочей силы, земли, времени, удобрений, семян, кормов, денежных средств). Эта интенсификация была предпосылкой формирования человеческой цивилизации. Увеличение производства имеет решающее значение для расширения предложения продовольствия. Интенсификация, обеспечивающая эффективное использование ресурсов, имеет решающее значение для поддержания здоровья сельскохозяйственной среды. [FAO](#)

Инфекционность: в эпидемиологии инфекционность — это способность патогена проникать, выживать, размножаться в организме хозяина и, в конечном итоге, вызывать инфекцию. Инфекционность патогена небольшим, но важным аспектом отличается от его трансмиссивности, которая относится к способности патогена передаваться от одного организма к другому. [UCLA Fielding School of Public Health](#); [Wikipedia](#)

Коронавирус 2 типа, вызывающий тяжелый острый респираторный синдром (SARS-CoV-2): новый коронавирус, вызвавший коронавирусную пандемию 2019–2020 гг. (COVID-19). 11 февраля 2020 года ВОЗ назвала новый вирус SARS-CoV-2, потому что генетически вирус был родственником коронавирусу, вызвавшему вспышку SARS в 2003 году. Хотя эти два вируса родственны, но они все-таки разные. В тот же день ВОЗ объявила названием этой новой болезни COVID-19 в соответствии с рекомендациями, ранее разработанными Всемирной организацией охраны здоровья животных (OIE) и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). [WHO](#)

Коронавирус OC43: коронавирусы человека (названные так из-за коронавидных шипов на их поверхности) были впервые идентифицированы в середине 1960-х годов. Семь коронавирусов могут заражать людей. Четыре из них — обычные человеческие коронавирусы, 229E, NL63, OC43 и HKU1, которые, как правило, вызывают легкие и умеренные заболевания верхних дыхательных путей, такие как простуда. Но три из семи коронавирусов — MERS-CoV, SARS-CoV и SARS-CoV-2 — представляют собой новые и смертельные коронавирусы, которые возникли у животных и эволюционировали таким образом, что могут вызывать у людей серьезные заболевания и смерть. [US CDC](#)

Коронавирус ближневосточного респираторного синдрома (MERS-CoV): коронавирус, вызывающий ближневосточный респираторный синдром (MERS). [WHO](#)

Коронавирусная болезнь 2019 года: заболевание, вызванное новым коронавирусом, «коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома 2 типа» (SARS-CoV-2), который впервые был выявлен во время вспышки респираторных

заболеваний в Восточной Азии. Первое сообщение о вспышке поступило в ВОЗ 31 декабря 2019 г. 30 января 2020 года ВОЗ объявила вспышку COVID-19 глобальной чрезвычайной ситуацией в области здравоохранения, а затем в марте — глобальной пандемией, что стало первым таким заявлением ВОЗ после объявления пандемией гриппа H1N1 в 2009 году. [Medscape](#)

Красноголовый мангобей, также известный как беловоротничковый мангобей или воротничковый мангобей (*Cercocebus atys*), красноголовый мангобей — это обитающие главным образом в Старом Свете обезьяны. Когда-то их ареал распространялся от реки Казаманс в Сенегале до системы реки Сассандра/Нзо. В настоящее время природоохранный статус этого вида «находится под угрозой исчезновения», а его ареал теперь ограничен западным побережьем Африки в Сьерра-Леоне, Либерией и западной частью Кот-д'Ивуара, где эти обезьяны рыщут на низких уровнях леса в поисках еды, собирая фрукты и семена. Считается, что красноголовые мангобеи в местах их прежнего обитания в Сенегале, Гвинее-Бисау и некоторых частях Гвинеи в основном вымерли. [New England Primate Conservancy](#)

Крымская геморрагическая лихорадка Конго (ССНФ): вирусная геморрагическая лихорадка, обычно передающаяся клещами. Ею можно заразиться также при контакте с тканями животных, если вирус попал в кровоток во время забоя животного или сразу после него. Вспышки болезни могут приводить к эпидемиям с высоким коэффициентом летальности (10–40%), их трудно предотвращать и лечить. Заболевание, впервые описанное в 1944 году в Крыму, распространено по всей Африке, на Балканах, на Ближнем Востоке и в Азии. [WHO](#)

Ла-Нинья: эпизоды Ла-Нинья представляют собой периоды, когда температура поверхности моря в восточно-центральной зоне экваториальной части Тихого океана падает ниже среднего. В год Ла-Нинья зимняя температура выше, чем обычно, на юго-востоке и ниже, чем обычно, в северо-западной части Тихого океана. Воздействие Ла-Нинья на глобальный климат обычно противоположно влиянию Эль-Ниньо. См. также Эль-Ниньо. [US NOAA](#)

Лейшманиоз: заболевание, вызываемое простейшими паразитами рода *Leishmania*, которые передаются через укусы инфицированных москитов. Существует три основных формы лейшманиоза — висцеральный (также известный как кала-азар, который обычно приводит к летальному исходу при отсутствии лечения), кожный (наиболее распространенный) и кожно-слизистый. Болезнь поражает некоторых людей из самых бедных слоев населения на Земле и связана с недоеданием, миграцией населения, плохими жилищными условиями и слабой иммунной системой. Лейшманиоз связан с изменениями окружающей среды, такими как вырубка лесов, строительство плотин, ирригация и урбанизация. По оценкам, ежегодно возникает от 700 000 до 1 миллиона новых случаев. [WHO](#)

Лептоспироз: бактериальное заболевание людей и животных, вызываемое бактериями рода *Leptospira*. У людей оно может вызывать широкий спектр симптомов, таких как жар, головная



боль, диарея, мышечные боли. Без лечения лептоспироз может привести к поражению почек, менингиту (воспалению оболочек головного и спинного мозга), печеночной недостаточности, респираторной недостаточности и даже смерти. Бактерии, вызывающие лептоспироз, распространяются с мочой инфицированных животных, которые после попадания в воду или почву могут сохраняться там от недели до месяцев. Носителями бактерий являются многие виды диких и домашних животных. [US CDC](#)

Лимфотропный Т-клеточный вирус человека (HTLV):

HTLV — это разновидность ретровируса, который поражает белые кровяные клетки, называемые Т-лимфоцитами. HTLV может вызывать рак. Вирусы Т-клеточного лейкоза обезьян (STLV), которые инфицируют обезьян Старого Света, являются обезьяньими аналогами HTLV, и все эти вирусы вместе называются вирусами Т-клеточного лейкоза приматов (PTLV). Тесная связь между HTLV типа 1 и STLV типа 1 предполагает обезьянье происхождение HTLV типа 1 в результате множественной межвидовой передачи между приматами и людьми, а также между разными видами приматов. [Courgnaud et al. 2004](#)

Листерия: листериоз пищевого происхождения, вызываемый бактериями *Listeria monocytogenes*, является одним из самых серьезных и тяжелых заболеваний пищевого происхождения. Это относительно редкое заболевание, но высокий уровень смертности, связанный с этой инфекцией, делает ее серьезной проблемой для общественного здравоохранения. *Listeria monocytogenes* широко распространены в природе. Их можно обнаружить в почве, воде, растительности и фекалиях некоторых животных, они могут загрязнять продукты питания. Овощи могут быть заражены через почву или при использовании навоза в качестве удобрения. Готовые к употреблению продукты также могут быть загрязнены во время обработки, и во время распределения и хранения бактерии могут размножиться в них до опасного уровня. В отличие от многих других распространенных болезней пищевого происхождения, вызывающие листериоз бактерии *L. monocytogenes* могут выживать и размножаться при низких температурах, обычных для холодильников. [WHO](#)

Лихорадка Ку: заболевание, вызванное бактериями вида *Coxiella burnetii*. Этими бактериями в природе заражены некоторые животные, например козы, овцы и крупный рогатый скот. Эти бактерии обнаруживаются в тканях, связанных с родами (например, в плаценте, в околоплодных водах), а также в моче, фекалиях и молоке инфицированных животных. Люди могут заразиться при вдыхании пыли, зараженной фекалиями инфицированных животных, мочой, молоком и родовыми тканями, или при употреблении в пищу контаминированных непастеризованных молочных продуктов. Некоторые люди никогда не болеют; у заболевших обычно появляются гриппоподобные симптомы. Спустя годы у небольшого процента людей инфекция может появиться снова. Летальная форма лихорадки ку может поражать сердце, печень, мозг и легкие. [US CDC](#)

Лихорадка Рифт-Валли (RVF): зоонозное вирусное заболевание, возбудитель которого переносится комарами, поражает овец, коз, крупный рогатый скот и верблюдов, причиняя огромные убытки, особенно среди общин

с пастбищным откормом животных, которые зависят от домашнего скота как источника средств к существованию. Динамика распространенности сопровождается взрывным ростом после периодов продолжительных дождей, превышающих норму. Люди могут заразиться лихорадкой Рифт-Валли после укуса инфицированного комара или при тесном контакте с инфицированными животными в острой фазе заболевания или с их тканями. У людей более чем в 80% случаев заболевание проявляется в виде легкого гриппоподобного синдрома, либо в некоторых случаях в виде тяжелого заболевания с геморрагической лихорадкой, энцефалитом или ретинитом. Из-за эпизодических вспышек и локализации в отдаленных пастбищных районах воздействие болезни часто усугубляется задержками в применении мер профилактики и контроля. Наиболее надежным методом борьбы с болезнью считается вакцинация домашнего скота. [ILRI](#)

Ложноотрицательный: результат теста, в котором ошибочно определено отсутствие определенного условия или атрибута. [Oxford Dictionary](#)

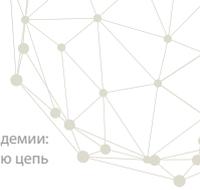
Ложноположительный: результат теста, в котором ошибочно определено наличие определенного условия или атрибута. [Oxford Dictionary](#)

Локдаун: состояние карантина или ограниченного доступа, введенное в качестве меры безопасности. [Oxford Dictionary](#)

Междисциплинарный: подход к теме или проблеме, объединяющий несколько академических дисциплин или профессиональных специализаций. [Oxford Dictionary](#)

Молекулярная эпидемиология: дисциплина, которая использует молекулярные или генетические маркеры для отслеживания развития болезни в популяции и понимания механизмов передачи, а также популяционной структуры и эволюции бактериальных патогенов. [ScienceDirect](#)

Мясо диких животных, называют также «мясо лесной дичи» (в этом отчете мы предпочитаем использовать термин «мясо диких животных»). Дикая природа вносит существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности многих людей во всем мире. Расчетное потребление мяса диких животных только в бассейне Конго составляет более 4 миллионов тонн в год. Для многих мясо диких животных может быть основным доступным видом мяса, важным компонентом пищевого разнообразия или пищей, которая является частью культурной самобытности. Мясо диких животных — это естественная здоровая пища, хотя (как и в случае с домашними животными) его употребление может нести риски для здоровья, связанные с зоонозами — болезнями, передающимися человеку при обработке животных или потреблении их в пищу. Уменьшение численности диких животных из-за чрезмерной охоты или других причин, прямых (например, деградация среды обитания) или косвенных (например, неквалифицированное управление или изменение климата), может существенно повлиять на продовольственную безопасность и здоровье многих людей. Кроме того, растет число видов позвоночных,



которые истребляются до опасно низкого уровня численности в результате повышения коммерческого спроса на мясо и лекарства, и многие из них находятся сейчас под угрозой исчезновения. [FAO](#)

Нетронутые районы: «нетронутые» означает все еще находящиеся в своем первоначальном состоянии, например, лес, который еще не вырублен или не поврежден людьми. [YourDictionary](#)

Обезьяний: относящийся к обезьянам или напоминающий обезьяну, или воздействующий на них. [Oxford Dictionary](#)

«Одно здоровье для всех»: коллективный, межведомственный и междисциплинарный подход — работающий на местном, региональном, национальном и глобальном уровнях — для достижения оптимальных результатов в отношении здоровья и благополучия с учетом взаимосвязей между людьми, животными, растениями и их общей средой обитания. [One Health Commission](#)

Околodomашний: проживающий в жилых помещениях и вокруг них. Например, околodomашними животными являются крысы. [WordSense Dictionary](#)

Пандемия: распространение нового заболевания по всему миру. Пандемия гриппа возникает, когда новый вирус гриппа появляется и распространяется по всему миру, а у большинства людей нет к нему иммунитета. [WHO](#)

Патоген: любой микроорганизм, способный вызвать заболевание в организме-хозяине. [British Society for Immunology](#)

Патогенность: абсолютная способность инфекционного агента вызывать заболевание/причинять вред хозяину — инфекционный агент либо является патогенным, либо нет. [ScienceDirect](#)

Передача через фомиты означает передачу инфекционных заболеваний через неодушевленные объекты. Это происходит, когда неодушевленный объект, зараженный инфекционными агентами (такими как патогенные бактерии, вирусы или грибки) или подвергшийся их воздействию, является механизмом для передачи их новому хозяину. [Verywell Health](#)

Переносчик: организм или носитель, который переносит возбудителя или болезнетворный организм из резервуара к хозяину. Часто под переносчиком понимают кусающих насекомых или клещей, но это может быть и животное или неодушевленный предмет. Многие живые переносчики — это кровососущие насекомые и клещи, которые поглощают болезнетворные микроорганизмы во время приема пищи с кровью инфицированного хозяина (человека или животного), а затем передают их новому хозяину после репликации патогена. Часто, став заразными, переносчики способны передавать патоген в течение всей оставшейся жизни во время каждого последующего укуса/высасывания крови. [Biology Online](#); [WHO](#)

Планетарное здоровье определяется как «получение наивысшего достижимого стандарта здоровья, благополучия и справедливости во всем мире путем разумного внимания к человеческим системам — политическим, экономическим и социальным — которые формируют будущее человечества, и естественным системам Земли, которые определяют безопасные экологические пределы, в которых может процветать человечество. Проще говоря, планетарное здоровье — это здоровье человеческой цивилизации и состояние всех природных систем, от которых оно зависит». В 2014 году Фонд Рокфеллера и журнал The Lancet сформировали совместную Комиссию по планетарному здоровью, чтобы проанализировать научную основу для выявления связи между здоровьем человека и целостностью природной системы Земли. [The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health](#)

Поведенческое подталкивание: в поведенческих науках предполагается, что положительное подкрепление и косвенные внушения могут влиять на поведение и принятие решений — как группой, так и отдельными лицами. Подталкивание контрастирует с другими способами достижения соблюдения требований, такими как образование, законодательская деятельность или правоприменение. [UK ESRC](#) и [Wikipedia](#)

Природная среда: все живые существа и неживые объекты, встречающиеся в природе данного региона, в котором влияние человека ограничено определенным уровнем. [Biology Online](#)

Птичий грипп: тяжелый, часто со смертельным исходом тип гриппа, поражающий птиц, особенно домашних, и способный также передаваться людям. Неофициально известен как *куриный грипп* или *эллиптичный грипп*, наиболее опасным вариантом является *высокопатогенный птичий грипп* (ВПГ). Из трех типов вирусов гриппа (А, В и С) вирус гриппа А является зоонозной инфекцией, для которой птицы составляют естественный резервуар почти полностью. Птичий грипп в большинстве случаев относится к вирусу гриппа А. Хотя вирус гриппа А адаптировался к птицам, он также может стабильно адаптироваться и поддерживать передачу от человека к человеку. [WHO](#)

Резервуар: среда, в которой патоген обычно живет, растет и размножается. Резервуары включают людей, животных и окружающую среду. Резервуар может совпадать или не совпадать с источником, из которого патоген передается хозяину. [US CDC](#)

Резервуарный хозяин: основной хозяин, который является носителем патогена, но не проявляет неблагоприятных эффектов и служит источником инфекции. После открытия природных резервуаров стал понятен весь жизненный цикл возбудителей инфекционных заболеваний, что обеспечило их эффективную профилактику и контроль. [Biology Online](#)

Рекомбинантная ДНК: объединение молекул ДНК из разных организмов и внедрение их в организм-хозяина для создания новых генетических комбинаций, представляющих ценность для науки, медицины, сельского хозяйства и промышленности. Последовательности ДНК, используемые



для создания рекомбинантных молекул ДНК, исходно могут принадлежать любому виду. Например, ДНК растений можно соединить с ДНК бактерий, а ДНК человека можно соединить с ДНК грибов. Кроме того, путем химического синтеза ДНК могут быть созданы и включены в рекомбинантные молекулы последовательности ДНК, которые не встречаются в природе. Используя технологию рекомбинантной и синтетической ДНК, можно создать любую ДНК-последовательность и ввести ее в любой живой организм из очень широкого круга. [Encyclopedia Britannica](#); [Biology Online](#); [Wikipedia](#)

РНК-вирусами называются вирусы, содержащие в качестве генетического материала РНК. РНК может быть одноцепочечной или двухцепочечной. Примеры РНК-вирусов включают реовирусы, пикорнавирусы, тогавирусы, ортомиксовирусы, рабдовирусы и т. д. Вирус, содержащий РНК в качестве генетического материала. РНК может быть одноцепочечной или двухцепочечной. Примеры РНК-вирусов включают реовирусы, пикорнавирусы, тогавирусы, ортомиксовирусы и рабдовирусы. Большинство РНК-вирусов реплицируются в цитоплазме клеток-хозяев. Примерами заболеваний человека, вызываемых РНК-вирусами, являются SARS, грипп и гепатит С. [Biology Online](#)

Рынок под открытым небом, также называется открытым, неофициальным и традиционным рынком. Некоторые авторы считают термин «рынок под открытым небом» уничижительным, поэтому в данном отчете используется термин «неофициальный рынок». Все эти названия относятся к рынкам, на которых продают свежее мясо, рыбу, продукты и другие скоропортящиеся товары, в отличие от рынков, на которых продают товары длительного пользования, такие как ткани и электроника. Не на всех рынках под открытым небом продают живых животных, но этот термин иногда используют и для обозначения рынка живых животных, на котором продавцы забивают животных после покупки покупателем. Рынки под открытым небом распространены во многих частях мира и включают в себя самые разные виды рынков, такие как фермерские рынки, рыбные рынки и рынки диких животных. Они часто играют решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности в городах из-за таких факторов, как цены, свежесть продуктов, социальное взаимодействие и местная культура. На большинстве рынков под открытым небом не торгуют дикими или экзотическими животными, но их связывают со вспышками зоонозов. Считается, что один из таких рынков сыграл роль в пандемии COVID-19, хотя по состоянию на апрель 2020 года расследование происхождения вируса продолжается. [BBC](#); [Wikipedia](#)

Сибирская язва: древнее зоонозное заболевание, которое продолжает вызывать серьезное заболевание домашнего скота, представляющее особую опасность для крупного рогатого скота и мелких жвачных животных, таких как овцы и козы. Оно может поражать всех теплокровных животных, в том числе человека. При ранней диагностике лечение возможно, но часто симптомы отсутствуют, и инфицированные животные быстро умирают. Люди обычно заражаются этим заболеванием прямым или косвенным путем от инфицированных животных или в результате профессионального контакта с инфицированными или зараженными продуктами животного происхождения. Хотя подтвержденные случаи заболевания есть во многих

странах, обычно это болезнь небогатых стран. Часто вспышки сибирской язвы как животных, так и человека связаны с местными конфликтами. [FAO](#)

Системы раннего предупреждения: сложные инструменты и процессы, направленные на смягчение последствий стихийных бедствий путем предоставления на систематической основе своевременной и актуальной информации. [UNDP](#)

Случайная и неслучайная выборка: при случайной выборке данных каждое отдельное наблюдение имеет равную вероятность быть отобранным в выборку, и при составлении выборки не должно быть никаких закономерностей. Хотя обычно предпочтительным методом обследования является случайная выборка, при проведении опросов ее используют редко из-за непомерно высоких затрат. Этот метод требует нумерации каждого члена обследуемой популяции, тогда как при неслучайной выборке учитывают одного члена из каждых n . Результаты показывают, что до тех пор, пока изучаемое свойство распределяется среди населения случайным образом, оба метода дают практически одинаковые результаты. Если свойство распределяется не случайным образом, то два метода дают совершенно разные результаты. В некоторых случаях неслучайные методы дают гораздо лучшие выводы о популяции; в других случаях выводы намного хуже. [Rand Corporation](#); [Statistics Solutions](#)

Сопутствующая патология: у человека одновременно присутствует более одного заболевания/состояния. Другие названия для описания сопутствующих заболеваний — это «сосуществующие» или «сопутствующие» состояния и «мультиморбидность» или «множественные хронические заболевания». [US CDC](#)

Социальное дистанцирование, также называемое «физическим дистанцированием», означает сохранение расстояния около шести футов (двух метров) между Вами и другими людьми за пределами Вашего дома, а также рекомендации не собираться группами, держаться подальше от людных мест и избегать массовых собраний. [US CDC](#)

Среда: природный мир в целом или в определенной географической зоне, особенно подверженной влиянию человеческой деятельности. [Oxford Dictionary](#)

Среда обитания: естественный дом или среда обитания животного, растения или другого организма. [Oxford Dictionary](#)

Трансмиссивные болезни: заболевания человека, вызванные паразитами, вирусами и бактериями, передающимися переносчиками. Доля трансмиссивных заболеваний составляет более 17 процентов от всех инфекционных заболеваний, и ежегодно они приводят к более чем 700 000 смертей. [WHO](#)

Трехсторонний альянс ФАО, МЭБ, ВОЗ: сотрудничество между Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО), Всемирной организацией охраны



здоровья животных (OIE) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в целях устранения рисков, связанных с зоонозами и другими угрозами общественному здоровью, существующими и возникающими на стыке человек-животное-экосистема, и разработка рекомендаций по снижению этих рисков. Эти три организации много лет работают вместе для предотвращения, обнаружения, контроля и устранения угроз здоровью людей, исходящих — прямо или косвенно — от животных. На практике реализации концепции «Одно здоровье для всех» способствовал созданный в 2010 году официальный альянс трех организаций, признающих свою ответственность за борьбу с болезнями, которые оказывают серьезное влияние на здоровье и экономику, особенно с зоонозами.

🔗 FAO; OIE;WHO

Туберкулез крупного рогатого скота: зоонозный туберкулез является формой туберкулеза у людей, вызывается микобактерией *Mycobacterium bovis*, входящей в группу *M. tuberculosis complex*. Он часто поражает не легкие, а другие участки организма, но во многих случаях заболевание клинически неотличимо от туберкулеза, вызванного *M. tuberculosis*. В популяциях животных *M. bovis* являются возбудителями туберкулеза крупного рогатого скота. В основном они поражают крупный рогатый скот, который является важнейшим животным резервуаром, и могут закрепиться в дикой природе. Заболевание приводит к значительным экономическим потерям и торговым барьерам, которые серьезно сказываются на средствах к существованию в бедных и маргинализированных сообществах. 🔗 WHO-OIE-FAO

Тяжелый острый респираторный синдром (SARS): вирусное респираторное заболевание, вызванное коронавирусом, связанным с SARS (SARS-CoV). Впервые заболевание было зарегистрировано в Азии в 2003 году, болезнь распространилась на более чем два десятка стран Северной Америки, Южной Америки, Европы и Азии до того, как глобальная вспышка атипичной пневмонии в 2003 году была локализована. С 2004 года в мире не зарегистрировано ни одного известного случая SARS. 🔗 US CDC

Устойчивая интенсификация сельского хозяйства: концепция, которая ставит перед мировым сельским хозяйством (выращивание зерновых культур, животноводство, лесное хозяйство, рыболовство) задачу удвоения мирового производства продуктов питания при сохранении окружающей среды, в которой мы живем. Эффективность производства продуктов питания должна удвоиться, чтобы прокормить растущее население мира, используя только доступные в настоящее время земли, защищая нашу среду обитания и сохраняя природное и сельскохозяйственное биоразнообразие. Устойчивая интенсификация сельского хозяйства дает возможность получения для этого средств при ограниченных имеющихся ресурсах. Это стремление заложено в Целях устойчивого развития. Ресурсы для достижения этого увеличения производства продуктов питания увеличиваться не будут, поэтому необходимо будет повысить эффективность их использования, чтобы обеспечить сохранение экосистемных услуг. Устойчивость также требует обеспечения социальной справедливости в отношении производственных и экологических преимуществ от устойчивой интенсификации

сельского хозяйства, иначе бедные слои фермеров населения и женщины-фермеры рискуют отстать или быть вытеснены из-за поощрения интенсификации. 🔗 NRI

Филогенетический анализ: филогенетика — это взаимосвязь между всеми организмами на Земле, которые произошли от общего предка, независимо от того, вымерли они или существуют. Филогенетика — это наука, изучающая эволюционное родство между биологическими группами, и филогенетическое дерево используется для графического представления этих эволюционных связей между интересующими видами. 🔗 ScienceDirect

Фрагментация среды обитания: общий термин, описывающий совокупность процессов, в результате которых потеря среды обитания приводит к разделению непрерывного пространства обитания на большее количество меньших участков с меньшей общей площадью, отделенных друг от друга другими средами обитания. Фрагментация среды обитания может происходить в результате естественных процессов (например, лесных и пастбищных пожаров, наводнений) и в результате деятельности человека (лесозаготовки, сельское хозяйство, урбанизация). Долгое время утрата и фрагментация мест обитания считались основной причиной утраты биоразнообразия и деградации экосистем во всем мире. Фрагментация среды обитания часто означает сокращение непрерывных областей обитания до более мелких, пространственно обособленных участков. Хотя некоторые области обитания по своей природе неоднородны с точки зрения абиотических и биотических условий, действия человека сильно раздробили среду обитания по всему миру, изменив качество и взаимосвязь участков обитания. 🔗 IPBES; Wilson *et al.* 2015

Хозяин: организм, инфицированный паразитическим или патогенным организмом (например, вирусом, нематодой, грибом) или питающий его. Животное или растение, питающее и поддерживающее паразитов, от которых организм хозяина не получает пользы, а зачастую ему причиняется вред в результате такой ассоциации. 🔗 Biology Online

Цепочки поставок пищевых продуктов включают всех заинтересованных лиц, участвующих в скоординированном производстве и деятельности по созданию добавленной стоимости, необходимой для производства пищевых продуктов. 🔗 FAO

Цистицеркоз: паразитарная тканевая инфекция, вызываемая цистами личинок ленточного червя *Taenia solium*. Эти цисты личинок поражают мозг, мышцы или другие ткани и являются основной причиной судорог у взрослых в большинстве стран с низким уровнем доходов. Человек болеет цистицеркозом при проглатывании яиц, обнаруживаемых в фекалиях человека с ленточным червем в кишечнике. Люди не болеют цистицеркозом, если едят свинину, подвергнувшуюся недостаточной термообработке. Но это может привести к формированию ленточного червя в кишечнике, если свинина содержит цисты личинок. Свины заражаются, съедая яйца ленточных червей с фекалиями человека, инфицированного ленточным червем. И инфекция



ленточного червя, также известная как тениоз, и цистицеркоз встречаются по всему миру. Самые высокие показатели инфицирования наблюдаются в районах Латинской Америки, Азии и Африки, где плохие санитарные условия, а свиньи содержатся на свободном выгуле и имеют доступ к человеческим фекалиям. [US CDC](#)

Человекообразные обезьяны: человекообразные обезьяны традиционно включают шесть видов: шимпанзе, бонобо, суматранский орангутан, борнейский орангутан, восточную гориллу и западную равнинную гориллу. В 2017 г. ученые определили третий вид орангутанов: орангутан Тапанули (*Pongo tapanuliensis*), обитающий в Южном Тапанули на острове Суматра в Индонезии и внесенный в список видов, находящихся под угрозой исчезновения. [Great Apes Survival Partnership; Nater et al. 2017](#)

Членистоногие: беспозвоночные животные, имеющие экзоскелет, сегментированное тело и парные членистые конечности. К членистоногим относятся насекомые, паукообразные (например, клещи и пауки), многоножки и ракообразные. [Biologidictionary.net](#)

Экосистема: динамический комплекс сообществ растений, животных, микроорганизмов и их неживого окружения, которые взаимодействуют как функциональные единицы. Экосистемы могут быть небольшими и простыми, как изолированный пруд, или большими и сложными, как конкретный тропический лес или коралловый риф в тропических морях. [IUCN](#)

«Экохелс»: развивающаяся область исследований, которая изучает сложные связи между людьми, животными и окружающей средой, а также влияние этих отношений на здоровье всех участников. Подход «Одно здоровье для всех» в большей степени занимается биомедицинскими вопросами, уделяя особое внимание зоонозам, и исторически более ориентирован на науки о здоровье. Напротив, концепция «Экохелс» определяется как экосистемный подход к здоровью, направленный на решение экологических и социально-экономических проблем. Изначально она была разработана экологами, работающими в области сохранения биоразнообразия. [Rogeret et al. 2016; Lisitza and Wolbring 2018](#)

Эль-Ниньо: термин относится к крупномасштабному климатическому взаимодействию океана и атмосферы, связанному с периодическим потеплением температуры поверхности моря в центральной и восточно-центральной экваториальной части Тихого океана. Эль-Ниньо и Ла-Нинья — это противоположные фазы так называемого цикла Эль-Ниньо — южное ответвление экваториального течения (ENSO). Цикл ENSO — это научный термин, описывающий колебания температуры между океаном и атмосферой в восточно-центральной части экваториальной области Тихого океана (примерно между международной линией перемены даты и 120 градусами западной долготы). Эль-Ниньо иногда называют теплой фазой ENSO, а Ла-Нинья — холодной фазой ENSO. Эти отклонения от нормальной температуры поверхности могут оказывать крупномасштабное влияние не только на океанические процессы, но и на погоду и климат во всем мире. [US NOAA](#)

Эндемические зоонозы встречаются в развивающихся странах по всему миру там, где люди живут в непосредственной близости от своих животных. Они влияют не только на здоровье бедных слоев населения, но часто и на их средства к существованию, воздействуя на здоровье их скота. В отличие от вновь возникающих зоонозов, привлекающих внимание развитых стран, этими эндемическими зоонозами обычно пренебрегают. Отчасти это является следствием занижения отчетности, что приводит к недооценке их глобального бремени. Это, в свою очередь, искусственно снижает их важность в глазах администраторов и финансирующих агентств. [Maudlin et al. 2009](#)

Эндемическое заболевание: постоянное присутствие и/или обычная распространенность болезни или инфекционного агента среди населения в пределах географической области. [US CDC](#)

Эпидемическая диарея свиней (ЭДС): незоонозное вирусное заболевание свиней, вызываемое коронавирусом и характеризующееся водянистой диареей и потерей веса. Впервые выявлено и зарегистрировано в 1971 году, оно поражает свиней всех возрастов, но наиболее остро неонатальных поросят, достигая заболеваемости и смертности до 100 процентов, причем с увеличением возраста смертность снижается. Это заразное заболевание, передающееся в основном фекально-оральным путем. Профилактика и контроль сфокусированы на строгой биозащите и раннем обнаружении. Специального лечения этого заболевания не существует. [WHO](#)

Эпидемия: появление в сообществе или регионе случаев заболевания, определенного поведения, обусловленного состоянием здоровья, или других связанных со здоровьем событий в количестве, явно превышающем обычные ожидания. При этом можно точно указать сообщество или пространственные и временные рамки, в которые укладываются эти случаи. [WHO](#)

Эхинококкоз: паразитарное заболевание, которое встречается у людей в двух основных формах: кистозный эхинококкоз (также известный как однокамерный эхинококкоз или гидатидная болезнь) и альвеолярный эхинококкоз, вызываемый ленточными червями. Собаки, лисы и другие плотоядные животные содержат взрослых червей в кишечнике, из которого яйца паразитов попадают в окружающую среду с фекалиями. Если яйца попадают в организм человека, они в нескольких органах развиваются до личинок, в основном в печени и легких. И кистозный, и альвеолярный эхинококкоз характеризуются бессимптомными инкубационными периодами, которые могут длиться много лет, пока личинки паразита не разовьются и не вызовут клинические признаки. Оба заболевания могут привести к серьезным осложнениям и смерти. Лечение часто бывает трудным. Заболевание встречается в большинстве регионов мира и в настоящее время им поражено около миллиона человек. Профилактика поликистозной болезни заключается в лечении собак, которые могут быть переносчиками болезни, и вакцинации овец. [WHO](#)



Программа ООН по окружающей среде | а/я 30552, Найроби, 00100, Кения
Тел: +254 20 7621234 | Эл. почта: unep-publications@un.org | www.unep.org

