



Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ ЗА СЧЕТ
ИНВЕСТИЦИЙ В ПОВЫШЕНИЕ НЕВОСПРИИМЧИВОСТИ
К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

2023

Обязательная ссылка:

ФАО. 2024. *Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность – 2023.*

Предотвращение и сокращение потерь за счет инвестиций в повышение невосприимчивости к внешним воздействиям.

Рим, ФАО. <https://doi.org/10.4060/cc7900ru>

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их принадлежности, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются.

ISBN 978-92-5-138665-1

©ФАО, 2024



Некоторые права защищены. Настоящая работа предоставляется в соответствии с лицензией Creative Commons “С указанием авторства – Некоммерческая – С сохранением условий 3.0 НПО” (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru>).

Согласно условиям данной лицензии настоящую работу можно копировать, распространять и адаптировать в некоммерческих целях при условии надлежащего указания авторства. При любом использовании данной работы не должно быть никаких указаний на то, что ФАО поддерживает какую-либо организацию, продукты или услуги. Использование логотипа ФАО не разрешено. В случае адаптации работы она должна быть лицензирована на условиях аналогичной или равнозначной лицензии Creative Commons. В случае перевода данной работы, вместе с обязательной ссылкой на источник, в него должна быть включена следующая оговорка: “Данный перевод не был выполнен Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). ФАО не несет ответственности за содержание или точность данного перевода. Достоверной редакцией является издание на английском языке”.

Любое урегулирование споров, возникающих в связи с лицензией, должно осуществляться в соответствии с действующим в настоящее время Арбитражным регламентом Комиссии Организации Объединенных Наций по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ).

Материалы третьих лиц. Пользователи, желающие повторно использовать материал из данной работы, авторство которого принадлежит третьей стороне, например, таблицы, рисунки или изображения, отвечают за то, чтобы установить, требуется ли разрешение на такое повторное использование, а также за получение разрешения от правообладателя. Удовлетворение исков, поданных в результате нарушения прав в отношении той или иной составляющей части, авторские права на которую принадлежат третьей стороне, лежит исключительно на пользователе.

Продажа, права и лицензирование. Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); желающие приобрести информационные продукты ФАО могут обращаться по адресу: publications-sales@fao.org. По вопросам коммерческого использования следует обращаться по адресу: www.fao.org/contact-us/licence-request. За справками по вопросам прав и лицензирования следует обращаться по адресу: copyright@fao.org.

ФОТОГРАФИЯ НА ОБЛОЖКЕ: © Тон де Вос / Pexels.com

КОРОЛЕВСТВО НИДЕРЛАНДОВ. От дождей и разливов рек пострадали в среднем 12 000 га сельскохозяйственных культур, таких как хлопчатник, кукуруза и грецкий орех.

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

**ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ
ЗА СЧЕТ ИНВЕСТИЦИЙ В ПОВЫШЕНИЕ НЕВОСПРИИМЧИВОСТИ
К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ**

2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	v
МЕТОДИКА	vii
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ	viii
СОКРАЩЕНИЯ	x
ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ	xii
РЕЗЮМЕ	xiv



1

ЧАСТЬ 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Концептуальная модель рисков бедствий и структура настоящего доклада	4
--	---



9

ЧАСТЬ 2 ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Основные тезисы	10
2.1 Многогранные последствия бедствий для сельского хозяйства	11
2.2 Оценка потерь в мировом сельском хозяйстве	16
2.3 Измерения и данные по растениеводству и животноводству	21
2.4 Измерение воздействия на лесное хозяйство, рыболовство и аквакультуру	43



57

ЧАСТЬ 3 ФАКТОРЫ РИСКА БЕДСТВИЙ И ИХ КАСКАДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Основные тезисы	58
3.1 Связь между изменением климата и потерями сельскохозяйственной продукции	60
3.2 Пандемия и эпидемия: COVID-19 и африканская чума свиней	65
3.3 Воздействие вооруженных конфликтов на сельское хозяйство	73



79

ЧАСТЬ 4 РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Основные тезисы	80
4.1 Выгоды от применения передовых методов снижения риска бедствий на уровне фермерских хозяйств	82
4.2 Рентабельность инвестиций в упреждающие мероприятия	89
4.3 Сочетание мер превентивного контроля и упреждающих мер на примере борьбы с пустынной саранчой на Африканском Роге	95



99

ЧАСТЬ 5 ВЫВОДЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	104
ГЛОССАРИЙ	117
БИБЛИОГРАФИЯ	122

ТАБЛИЦЫ

1 Виды угроз, рассматриваемые в настоящем докладе	4
2 Вспышка сосновой стволовой нематоды в Китае	48
3 Различные аспекты воздействия бедствий в лесном хозяйстве	50
4 Потери и ущерб в рыболовстве и аквакультуре, вызванные извержением вулкана Хунга Тонга-Хунга-Хаапай и цунами	54
5 Обзор результатов атрибуционного анализа	63
6 Упреждающие меры ФАО: соотношение выгод и затрат	90
7 Краткое описание мер, принятых в связи с чрезвычайной ситуацией, вызванной нашествием пустынной саранчи в 2020–2021 годах, и полученных результатов	96
8 Набор климатических индексов, используемых для статистического моделирования урожайности сельскохозяйственных культур, из которого выбираются отдельные индексы исходя из их независимости и объяснительной способности	109
9 Затраты и выгоды	111
10 Рентабельность, из расчета на домохозяйство	114

РИСУНКИ

1 Число бедствий в разбивке по категориям опасности согласно базе данных EM-DAT и общая стоимость экономических потерь (1972–2022 годы)	3
2 Концептуальная структура доклада	5
3 Занятость мужчин и женщин в сельском хозяйстве в Пакистане	15
4 Доля потерь по секторам	17
5 Доля потерь в сельском хозяйстве в разбивке по видам угроз (в процентах)	19
6 Распределение потерь в сельском хозяйстве по подсекторам (2007–2022 годы)	19
7 Сельскохозяйственные потери согласно информации, представляемой в рамках измерения показателя С2 Сендайской рамочной программы (2015–2021 годы)	20
8 Воздействие в разбивке по типам угроз согласно информации, представляемой в рамках измерения показателя С2 Сендайской рамочной программы (2015–2022 годы)	20
9 Суммарные потери сельскохозяйственной продукции (расчетный показатель)	23
10 Потери в разбивке по основным группам продукции (1991–2021 годы) (расчетный показатель)	23
11 Распределение расчетных суммарных потерь в размере 3,8 трлн долл. США по регионам (1991–2021 годы)	26
12 Потери, выраженные как доля валового внутреннего продукта сельского хозяйства (1991–2021 годы)	26
13 Суммарные потери сельского хозяйства, выраженные как доля валового внутреннего продукта сельского хозяйства, в разбивке по субрегионам (1991–2021 годы)	26
14 Суммарные потери сельского хозяйства в денежном выражении (вверху) и как доля валового внутреннего продукта сельского хозяйства (внизу), в разбивке по группам стран (1991–2021 годы)	28
15 Суммарные потери сельского хозяйства, выраженные как доля от расчетного значения, полученного путем анализа по контрфактическому сценарию, в разбивке по субрегионам (1991–2021 годы)	28
16 Суммарные потери сельского хозяйства, выраженные как доля от расчетного значения, полученного путем анализа по контрфактическому сценарию, в разбивке по товарным группам по всему миру, по странам с низким уровнем дохода и по малым островным развивающимся государствам (1991–2021 годы)	29
17 Потери продукции в расчете на одно событие в разбивке по типам угроз в растениеводстве и животноводстве (1991–2021 годы)	30
18 Воздействие засух на скотоводов	31
19 Относительная разница в поголовье скота по сравнению с годом до засухи	32
20 Относительная разница в реализации скота по сравнению с годом до засухи	32
21 Относительная разница в реализации молока по сравнению с годом до засухи	33
22 Средние цены на местном рынке (долл. США) на качественное козье и верблюжье молоко местного производства (графики вверху) и условия торговли в год до засухи, в засушливый год и в год после засухи (графики внизу)	34
23 Относительная разница в расчетном объеме реализованных животных и молока в стоимостном выражении по сравнению с годом до засухи	35
24 Глобальная карта нашествий КЛС	36
25 Линия наилучшего соответствия, полученная путем регрессионного анализа с сопоставлением совокупных потерь урожая (доля) и уровня повреждения растений по шкале	38
26 Линия наилучшего соответствия по кукурузе (доля), полученная путем регрессионного анализа с сопоставлением данных о потерях урожая с данными о растениях с уровнем повреждения выше трех баллов	38

27 Суммарные расчетные суточные потери энергетической ценности и питательных веществ на человека в день в разбивке по группам пищевых продуктов (1991–2021 годы)	40	38 Результаты моделирования – среднегодовая чистая приведенная стоимость производства бананов при различных сценариях по частоте возникновения угроз: сценарий, при котором расширяется использование передовых методов снижения риска бедствий, по сравнению со сценарием, при котором продолжают использоваться прежние методы, центральная область Уганды (млн долл. США)	84	ВРЕЗКИ	
28 Расчетные суточные потери энергетической ценности и питательных веществ, % от требуемого человеку объема (1991–2021 годы)	40	39 Совокупные чистые выгоды и рентабельность применения эффективных методов снижения риска бедствий при разведении лам в Многонациональном Государстве Боливия	85	1 Недавние события, повлиявшие на сельское хозяйство	13
29 Расчетные суточные потери энергетической ценности и питательных веществ, % от требуемого человеку объема, мужчины, в разбивке по регионам (1991–2021 годы)	41	40 Рентабельность и приведенная стоимость применения гребневого метода возделывания хлопчатника в сочетании с комплексной борьбой с вредителями как метода снижения риска бедствий в районе Музафаргар (Пакистан) в сухой посевной сезон (<i>хариф</i>) в 2021 году	87	2 Перемещение населения в результате бедствий и его воздействие на сельское хозяйство и продовольственную безопасность	14
30 Расчетные суточные потери энергетической ценности и питательных веществ, % от требуемого человеку объема, женщины, в разбивке по регионам (1991–2021 годы)	41	41 Соотношение выгод и затрат применительно к выращиванию зеленого супер-риса и местного сорта риса в опасных и неопасных условиях в Бикольском регионе Филиппин и чистая приведенная стоимость обоих сортов	87	3 Гендерные особенности уязвимости: влияние бедствий на занятость женщин в сельском хозяйстве в Пакистане	15
31 Ретроспективные данные о природных пожарах: выгоревшие площади, число пожаров, выбросы CO ₂ (2000–2021 годы)	45	42 Разница в доходах от производства риса при сценарии, при котором расширяется выращивание ЗСР, по сравнению со сценарием, при котором продолжается использование прежних методов	88	4 Методика оценки вызванных бедствиями потерь мирового растениеводства и животноводства	22
32 Ущерб и потери в секторе рыболовства и аквакультуры, вызванные тайфуном Раи	54	43 Основные характеристики упреждающих мер	89	5 Здоровье животных: влияние засухи 2016–2017 годов на скотоводов в Сомали	31
33 Воздействие изменения климата на агропродовольственные системы и соответствующие концепции атрибуции	60	44 Результат мероприятия в расчете на обработанный гектар	95	6 Потери урожая на местах на примере нашествия кукурузной лиственной совки	36
34 Оценка влияния изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур в текущий период: четыре тематических исследования	64			7 Оценка снижения доступности питательных веществ вследствие бедствий	42
35 Доля фермеров, сообщавших о трудностях с перевозкой продукции и с доступом к средствам производства	68			8 Два вредителя, причиняющие ущерб лесам	48
36 Ущерб и потери в подсекторах растениеводства и животноводства Украины (млн долл. США и %)	77			9 Ущерб, нанесенный короедом, в Гондурасе	49
37 Совокупная чистая приведенная стоимость бананов, выращиваемых с применением мульчирования, контурных траншей, органического компоста и селекционных сортов, данные по Уганде за 11 лет в расчете на акр	84			10 Методика оценки воздействия изменения климата на урожайность	61
				11 Методика оценки воздействия пандемии COVID-19 на сельское хозяйство с использованием Информационной системы по обмену данными в чрезвычайных ситуациях (ДИЕМ)	69
				12 Методика анализа выгод и затрат (АВЗ) в связи с применением передовых методов СРБ на уровне фермерских хозяйств	83
				13 Методика оценки потерь, предотвращенных с помощью мероприятий по борьбе с пустынной саранчой, разрабатываемых с учетом рисков	94

ПРЕДИСЛОВИЕ

По всей планете происходят беспрецедентные по разрушительной силе бедствия, и необходимы новые подходы к снижению рисков и укреплению потенциала для принятия мер реагирования и повышения жизнестойкости.

Продолжается глобальное потепление: в 2023 году по всему миру были зарегистрированы рекордно высокие температуры, а в средствах массовой информации ежедневно появляются новости об экстремальных по своим масштабам и силе наводнениях, ураганах, засухах, лесных пожарах, нашествиях вредителей и вспышках болезней. Последствия климатического кризиса становятся все тяжелее, повсюду растут частота и интенсивность связанных с климатом бедствий, наносящих серьезный урон населению и источникам средств к существованию. Сельское хозяйство не может функционировать без природных ресурсов и полностью зависит от климатических условий, поэтому оно более уязвимо для риска бедствий, чем многие другие отрасли. Повторяющиеся бедствия могут свести на нет достижения в области продовольственной безопасности и снизить устойчивость агропродовольственных систем.

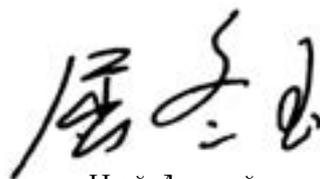
В настоящем докладе Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) представляет принципиально новые данные о воздействии бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность в мире за последние три десятилетия. Я принял решение повысить статус настоящего доклада до уровня флагманской публикации, чтобы показать, что мы полны решимости инвестировать в научно обоснованные мероприятия по снижению рисков бедствий и содействовать формированию более эффективных, инклюзивных, невосприимчивых к внешним воздействиям и устойчивых агропродовольственных систем по всему миру во имя лучшего будущего.

Приведенная в докладе информация вселяет тревогу. Объем растениеводческой и животноводческой продукции, потерянной нами в результате бедствий за последние 30 лет, оценивается в 3,8 трлн долл. США. Эта сумма превышает 5 процентов годового ВВП мирового сельского хозяйства, но если бы данные о потерях в рыболовстве, аквакультуре и лесном хозяйстве собирались на системной основе, то она оказалась бы еще выше. Для формирования систем обработки данных, которые можно брать за основу при планировании эффективных мер, а также для выполнения требований по мониторингу, предусмотренных Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий и Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, остро необходима более качественная информация о воздействии бедствий на все отрасли сельского хозяйства.

Можно сказать, что катастрофические события – лишь верхушка айсберга. За ними стоят глубинные социальные и экологические проблемы и факторы уязвимости, приводящие к тяжелым последствиям и вызывающие "эффект домино" в агропродовольственных системах. Воздействие бедствий и кризисов во многом зависит от таких факторов, как нищета, неравный доступ к ресурсам и структуры управления. Существующие риски серьезно усугубляются не только климатическим кризисом, но и пандемиями и вооруженными конфликтами последних лет, которые увеличивают тяжесть потерь в агропродовольственном секторе. Для уменьшения воздействия бедствий потребуется изучать не только их непосредственные последствия, но и общие предпосылки для возникновения риска, а также каналы, по которым воздействие распространяется на секторы, системы и географические регионы.

Объем ресурсов, которыми мы располагаем, неограничен, но необходимо наращивать инвестиции в творческие, новаторские, масштабируемые решения, повышающие невосприимчивость к бедствиям и позволяющие предотвращать и сокращать вызываемые ими потери. В настоящей публикации, подготовленной с опорой на технические знания и опыт ФАО, продемонстрированы возможности заблаговременного смягчения рисков, характерных для сельского хозяйства, и учета риска бедствий при разработке ориентированных на сектор практических методов и мер политики. Чтобы такая работа была успешной, нужно глубоко понимать контекст, в котором предстоит реализовывать разрабатываемые решения, и укреплять партнерские отношения и сотрудничество со всеми соответствующими партнерами.

Настоящий доклад, подготовленный в рамках работы ФАО в поддержку формирования агропродовольственных систем, функционирующих с учетом рисков, служит ценным дополнением к базе знаний, необходимых для внедрения и масштабирования инновационных подходов, призванных повысить жизнестойкость и устойчивость сельского хозяйства и создать условия для улучшения производства, улучшения качества питания, улучшения состояния окружающей среды и улучшения качества жизни на основе принципа "никто не должен остаться без внимания".



Цюй Дунъюй
Генеральный директор ФАО

Доклад «Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность – 2023» был подготовлен Статистическим отделом (ESS) и Управлением по чрезвычайным операциям и устойчивости к внешним факторам (OER) ФАО.

Техническую информацию предоставили Управление по изменению климата, биоразнообразию и окружающей среде (OCB), Отдел рыболовства и аквакультуры (NFI), Отдел лесного хозяйства (NFO), Отдел животноводства и охраны здоровья животных (NSA) и Отдел растениеводства и защиты растений (NSP) в рамках направления «Природные ресурсы и устойчивое производство».

Подготовку доклада курировала координационная группа, в состав которой входили руководители сотрудничающих отделов и управлений ФАО. Группа приняла решение по основным положениям доклада и определила его тематическую направленность. Кроме того, она координировала работу технической группы по подготовке текста доклада, в состав которой вошли эксперты из отделов, совместно участвовавших в подготовке анализа и технического содержания доклада.

В дополнение к результатам анализа данных и исследований к отдельным разделам доклада были подготовлены справочные технические документы. Группа по подготовке текста представила несколько промежуточных документов, в том числе аннотированные основные положения, предварительную и окончательную редакции доклада.

Эти редакции были рассмотрены и одобрены внешними экспертами на двух рабочих совещаниях, проведенных в процессе подготовки. Окончательная редакция доклада стала предметом детального технического рассмотрения, в котором приняли участие старшее руководство, технические эксперты различных отделов и управлений ФАО, а также независимые внешние рецензенты. Наконец, доклад прошел процесс утверждения руководством ФАО с участием руководителей отделов, участвующих в подготовке публикации, главного экономиста, первого заместителя Генерального директора по вопросам чрезвычайных операций и устойчивости к внешним факторам, и Канцелярии Генерального директора.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Доклад «Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность – 2023» стал итогом всеобъемлющего сотрудничества ряда технических отделов и управлений Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), в первую очередь подразделений, относящихся к направлению «Социально-экономическое развитие», Управления по чрезвычайным операциям и устойчивости к внешним факторам (ОЕР), Управление по изменению климата, биоразнообразию и окружающей среде (ОСВ) и направления «Природные ресурсы и устойчивое производство».

Доклад был совместно подготовлен Статистическим отделом ФАО (ESS) и ОЕР под общим руководством Лорана Тома и Максимо Тореро Кульена и под руководством Хосе-Росеро Монкайо и Рейна Пёульсена. Подготовку доклада координировала группа в составе редактора издания Зехры Заиди, а также Вирьи Кхим, Пьеро Конфорти, Стефана Бааса, Лоурел Хэнсон и Вероники Боэро. Пьеро Конфорти, Шукри Ахмед, Флёр Воутерс и Дуня Дуянович предоставляли административную поддержку.

При подготовке доклада главным образом использовались технические документы и справочные материалы, подготовленные и пересмотренные различными экспертами ФАО. Руководители и старшие сотрудники различных отделов ФАО поделились ценными замечаниями и утвердили окончательную редакцию доклада.

Часть 1 доклада подготовили Зехра Заиди и Пьеро Конфорти при участии Вирьи Кхим и Лоурел Хэнсон.

Работу над **частью 2** доклада координировала Зехра Заиди. Она же подготовила текст **Раздела 2.1**. **ВРЕЗКУ 2** о перемещении подготовили Сильвен Понсер и Виченте Анцеллини из Центра мониторинга внутренних перемещений, а **ВРЕЗКУ 3** о гендерных вопросах в **разделе 2.1** – Джулия Кайвано и Прити Раджагопалан. Автором **раздела 2.2** выступила Зехра Заиди при поддержке Пьеро Конфорти. Рахул Сенгупта и Сюань Чэ из Управления Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН) предоставили данные и материалы для анализа показателя С2 Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий. **Раздел 2.3** подготовили Пьеро Конфорти, Зехра Заиди, Вероника Боэро, Прити Раджагопалан и Эстер Ласке. Прити Раджагопалан, Эстер Ласке и Вероника Боэро предоставили основные материалы для оценки потерь от бедствий, а Антонио Скогнамильо, Нидхи Чаудхари и Синьман Лю оказали поддержку и представили ценные замечания. **Подраздел 2.3.2**, посвященный питанию, подготовила Эстер Ласке в сотрудничестве с Нэнси Абурто, Бриджет Холмс и Викторией Падула де Куадро. Подготовку **раздела 2.4** координировала Зехра Заиди, а основные материалы предоставила Эстер Ласке. Справочные документы и технические материалы для **разделов 2.3** и **2.4** предоставили Йоахим Отте и Доминик Виссер из Отдела животноводства и охраны здоровья животных (NSA), Чарльз Мидега (независимый консультант), Буюнг Хади и Шон Макгуайр от имени Отдела растениеводства и защиты растений (NSP), Лара Штайль, Широма Сатъяпала, Питер Мур, Уильям Джон де Гроот, Эрик Линдквист и Эми Дюшель в качестве соавторов от Отдела лесного хозяйства (NFO), и Стефания Саворе, Ирис Моннеро, Силке Питтш (FAORAP), Джеймс Маккаферти (независимый консультант) и Лату Айсеа (Министерство рыболовства Тонга) – от имени Отдела рыболовства и аквакультуры (NFI).

Координаторами **части 3** доклада выступили Вирья Кхим, Лоурел Хэнсон и Стефан Баас. Общую координацию и руководство при подготовке **раздела 3.1** обеспечили Вирья Кхим, Стефан Баас, Лоурел Хэнсон и Джулия Вульф при участии Пьеро Конфорти и Зехры Заиди. Раздел «Изменения в политике» подготовили Маки Йосида и Сильвия Сантато. Исследование по атрибуции и изучению воздействия подготовили Сабина Ундорф (Потсдамский институт исследования воздействия на климат), Бернхард Шаубергер (Потсдамский институт исследования воздействия на климат и Университет прикладных наук Вайенштефан-Триздорф), Леннарт Янсен (Потсдамский институт исследования воздействия на климат и Университет Касселя), Паула Романовска (Потсдамский институт исследования воздействия на климат) и Криштоф Горнотт (Потсдамский институт исследования воздействия на климат и Университет Касселя) при участии Хидеки Канамару, Вирьи Кхим, Лоурел Хэнсон и Стефана Бааса. **Раздел 3.2.1** подготовили Амандин Понсен, Нил Марсланд и Жослен Гони при участии Вирьи Кхим и Лоурел Хэнсон. **Раздел 3.2.2** подготовили Дамиан Таго Пачеко, Боуда Вософ Ахмади, Андрей Розстальный, Мадхур Дхингра и Кит Сампшен при участии Вирьи Кхим, Лоурел Хэнсон и Стефана Бааса. **Раздел 3.3** подготовили Лоурел Хэнсон, Джулиус Джексон и Нил Марсланд при участии Даниэле Барелли и Жослен Гони.

Подготовку **части 4** доклада координировали Вирья Кхим, Стефан Баас и Лоурел Хэнсон.

Раздел 4.1 подготовили Вирья Кхим, Тамара Ван'т Воут и Лоурел Хэнсон при участии Стефана Бааса и Никколо Ломбарди. Авторами **раздела 4.2** выступили Николас Боданач и Никколо Ломбарди при участии Вирьи Кхим и Лоурел Хэнсон. **Раздел 4.3** подготовили Серджи Инноченте, Вирья Кхим и Лоурел Хэнсон при участии Кита Крессмана, Сирила Ферранда, Шоки Аль Добаи, Стефана Бааса и Шукри Ахмеда.

Часть 5 совместно подготовили Зехра Заиди и Пьеро Конфорти при участии Эстер Ласке, Вирьи Кхим, Лоурел Хэнсон и Стефана Бааса.

Различные внешние эксперты выполнили всесторонние обзоры и представили ценные технические замечания к докладу. Хулио Серхе (бывший сотрудник УСРБ ООН) выступил независимым рецензентом всего доклада.

Сепехр Марци из Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии (JRC) и Джереми Пал из Европейско-средиземноморского центра по вопросам изменения климата (СМСС) выполнили технический обзор методики **части 2** доклада. Нижеперечисленные специалисты выступили рецензентами по следующим конкретным вопросам, освещенным в **разделе 2.4**: Якоб Аклиду (Fam-D) – по животноводству, Крис Выкис (FAO), Роджер Дэй (Международный центр сельского хозяйства и биологических наук [КАБИ]), Анна Шинишевска (КАБИ), Брайони Тейлор (КАБИ) и Фазыл Дюшонджели – по кукурузной лиственной совке, Ане Аленкар (Амазонский институт экологических исследований [ИПАМ]), Бретт Херли (Университет Претории), Гэри Мэн, Саймон Лоусон, Роберт Рабалиа (Лесная служба Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки), Хесус Сан-Мигель-Аянс (JRC) – по лесному хозяйству, а Дени Лакруа (Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов [ИФРЕМЕР]) – по рыболовству.

Рецензентами **раздела 3.1** выступили Карлос Дионисио Перес Бланко (Университет Саламанки), Элиза Каллиари (Международный институт прикладного системного анализа), Андреа Торетти (JRC), Руперт Стюарт-Смит (Оксфордский университет), Джеймс Дурис (Всемирная метеорологическая организация [ВМО]), Вероника Грассо (ВМО), Сы Хань Ли (Шеффилдский университет) и Тоситика Идзуми (Национальная организация сельскохозяйственных и продовольственных исследований [NARO], Япония). **Раздел 3.2.1**, посвященный пандемии COVID-19, рецензировали Марк Александр Констас (Корнелльский университет) и Джон М. Улимвенгу (Международный исследовательский институт продовольственной политики [ИФПРИ]), а **раздел 3.2.2** об африканской чуме свиней – Манон Шупперс (SAFOSO AG) и Карл Рич (Университет штата Оклахома). Рецензентами **раздела 3.3** о воздействии вооруженных конфликтов на сельское хозяйство выступили Доминик Бларио (Управление Европейского союза по оценке и планированию восстановления в послекризисный период), Ирина Высоцка (Программа по вопросам торговли качественными пищевыми продуктами) и Игорь Кравченко (Программа по вопросам торговли качественными пищевыми продуктами).

Поддержку в подготовке публикации к выпуску оказали Оливье Лавань д'Ортиг и Кьяра Ньетти. Библиотечно-издательский подотдел Управления общеорганизационных коммуникаций FAO обеспечивал редакционную поддержку, художественное оформление и подготовку макета, а также координацию подготовки издания на всех шести официальных языках. Перевод текста обеспечили Подотдел конференционного обеспечения и Подотдел лингвистического обеспечения Отдела обслуживания руководящих органов (CSG) FAO.

СОКРАЩЕНИЯ

АЧС	африканская чума свиней
ВВП	валовой внутренний продукт
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВООЗЖ	Всемирная организация по охране здоровья животных
ВПП	Всемирная продовольственная программа
ВЦВ	вредоносное цветение водорослей
ГСИПП	Глобальная система информации о природных пожарах
ГФУОБВ	Глобальный фонд по уменьшению опасности бедствий и восстановлению
ДИЕМ	Информационная система ФАО по обмену данными в чрезвычайных ситуациях
ЗСР	зеленый супер-рис
ККС	Комплексная классификация стадий продовольственной безопасности
КЛС	кукурузная листовая совка
КППБ	комплексный подход к профилактике пожаров и борьбе с ними
КРЕД	Центр исследований в области эпидемиологии бедствий
КРК	краткосрочная реакция климата
ЛСГ	лубоед сосновый горный
ЛСЮ	лубоед сосновый южный
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МОМ	Международная организация по миграции
МОСТРАГ	малые островные развивающиеся государства
МОТ	Международная организация труда
МРГЭОС	Межправительственная рабочая группа экспертов открытого состава
МФОКК и КП	Международная федерация обществ Красного Креста и Красного Полумесяца
МФСР	Международный фонд сельскохозяйственного развития
НОАА	Национальное управление океанических и атмосферных исследований США
ОВЗП	Оценка воздействия засухи и потребностей (Сомали)

ОППБ	оценка потребностей в период после бедствий
ППС	паритет покупательной способности
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций
ПСП	предполагаемая средняя потребность
РКИК ООН	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
РЧК	равновесная чувствительность климата
СВЗ	соотношение выгод и затрат
СИПС	Служба информации о пустынной саранче
СПФ	совокупная производительность факторов производства
СРБ	снижение риска бедствий
США	Соединенные Штаты Америки
УМ	упреждающие меры
УСРБ ООН	Управление Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ФАОСТАТ	Основная статистическая база данных ФАО
ЦУР	цели в области устойчивого развития Организации Объединенных Наций
ЧПС	чистая приведенная стоимость
СМИР6	этап 6 Проекта взаимного сравнения объединенных моделей
DAMIP	Проект взаимного сравнения моделей диагностики и атрибуции
EM-DAT	Международная база данных о чрезвычайных ситуациях
IRC	Международный комитет спасения
ISIMIP3	Межсекторальный проект взаимного сравнения моделей
MIROC6	модель междисциплинарных исследований климата – версия 6
MODIS	сканирующий спектрорадиометр среднего разрешения
USDA	Министерство сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

→ Бедствия, определяемые как события, серьезно нарушающие жизнь местного населения или всего общества, приводят к беспрецедентным потерям и ущербу в мировом сельском хозяйстве. Их частота и масштабы увеличиваются: если в 1970-х годах регистрировалось 100 бедствий в год, то за последние 20 лет этот показатель вырос примерно до 400. Бедствия оказывают всестороннее влияние на агропродовольственные системы, ставят под угрозу продовольственную безопасность и подрывают устойчивость сельскохозяйственного сектора.

→ Данные, описывающие воздействие бедствий на сельскохозяйственные и агропродовольственные системы, особенно касающиеся рыболовства, аквакультуры и лесного хозяйства, отличаются неполнотой и несогласованностью. Чтобы разрабатывать основанные на фактических данных меры политики, практические методы и мероприятия в целях снижения рисков для сельского хозяйства и повышения жизнестойкости сектора, настоятельно необходимо усовершенствовать средства и системы сбора данных. Несмотря на вышеперечисленные ограничения, в новом флагманском докладе впервые в истории представлена глобальная оценка воздействия бедствий на сельское хозяйство.

→ По оценкам ФАО, за последние 30 лет в результате бедствий было потеряно растениеводческой и животноводческой продукции на сумму 3,8 трлн долл. США, что примерно соответствует 123 млн долл. США в год, или 5 процентам годового ВВП мирового сельского хозяйства. В относительном выражении общий объем потерь за последние 30 лет примерно соответствует ВВП Бразилии за 2022 год.

→ Самые крупные потери от бедствий в процентном выражении – от 10 до 15 процентов совокупного сельскохозяйственного ВВП – за тот же тридцатилетний период понесли страны с низким уровнем дохода и с уровнем дохода ниже среднего. Кроме того, от бедствий серьезно страдают малые островные развивающиеся государства (МОСТРАГ), чьи потери эквивалентны почти 7 процентам ВВП их сельского хозяйства.

- Без понимания взаимосвязанных системных факторов риска и первопричин возникновения бедствий невозможно сформировать невосприимчивые к внешним воздействиям агропродовольственные системы. Изменение климата, пандемии, эпидемии и вооруженные конфликты влияют на сельскохозяйственное производство, производственно-сбытовые цепочки и продовольственную безопасность. Поэтому для получения комплексного представления обо всем спектре рисков, которым подвергается планета сегодня, необходимо всестороннее понимание взаимосвязей между этими аспектами.
- Результаты исследований, в которых анализируется влияние изменения климата на сельское хозяйство, указывают на то, что в будущем оно приведет к более частым аномалиям урожайности и снижению объемов сельскохозяйственного производства. Глобальные кризисы, такие как пандемия COVID-19 и продолжающиеся вооруженные конфликты, сказываются не только на сельскохозяйственном производстве, но и на рынках производственных ресурсов и продукции, а также негативно влияют на агропродовольственные системы и на продовольственную безопасность в целом.
- Для предотвращения и снижения рисков в сельском хозяйстве и, как следствие, повышения жизнестойкости необходимы своевременные превентивные меры. Своевременное принятие надлежащих мер по снижению риска бедствий доказало свою эффективность в снижении таких рисков. Об экономической эффективности инвестиций в меры по предотвращению бедствий и повышению невосприимчивости к ним свидетельствуют упреждающие меры, принятые в ряде стран с помощью систем раннего предупреждения, такие как комбинированные меры по профилактике нашествия пустынной саранчи на Африканском Роге в 2020–2021 годах.
- Необходимо безотлагательно включить в число приоритетных задач интеграцию многоотраслевых, комплексных стратегий СРБ в меры политики и программы, ориентированные на сельское хозяйство. Эту задачу можно решить, улучшив качество имеющихся фактических данных, содействуя внедрению существующих инновационных подходов, облегчая разработку масштабируемых решений по управлению рисками на уровне хозяйств и развивая системы раннего предупреждения, позволяющие принимать упреждающие мер.

РЕЗЮМЕ

Катастрофические явления учащаются и становятся все интенсивнее; более того, ожидается, что нарастающее глобальное потепление в совокупности с такими проблемами, как неопределенность рисков и ограниченность

биологических и экологических ресурсов, усугубит ситуацию. Согласно информации, содержащейся в Международной базе данных о чрезвычайных ситуациях (EM-DAT) Центра исследований в области эпидемиологии бедствий (КРЕД), число катастрофических событий в мире увеличилось: если в 1970-х годах происходило 100 катастрофических событий в год, то за последние 20 лет этот показатель вырос примерно до 400.

ФАО представляет новый флагманский доклад «Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность», подготовленный в соответствии с принятым ею обязательством неустанно содействовать формированию более инклюзивного, невосприимчивого к внешним воздействиям и устойчивого сельского хозяйства в будущем. Цель настоящего доклада, подготовленного с опорой на три предыдущие публикации ФАО по этой теме, заключается в систематизации и распространении имеющихся знаний о воздействии бедствий на сельское хозяйство с целью стимулирования инвестиций в научно обоснованные меры снижения риска бедствий (СРБ).

Риск бедствий складывается из комплексного взаимодействия между факторами физической среды (как природной, так и антропогенной) и разными аспектами жизни общества (такими, как поведение, функции, организация и развитие). Риск бедствия определяется путем вероятностного прогнозирования в зависимости от угрозы,

ее воздействия, уязвимости и потенциала, тогда как бедствие – это событие любого масштаба, возникающее вследствие взаимодействия опасных событий, того или иного уровня уязвимости и потенциала, которое серьезно нарушает жизнь местного населения или общества в целом и может привести как минимум к одному из следующих результатов: человеческие жертвы, материальные, экономические или экологические потери и последствия.

Сельское хозяйство преимущественно подвергается воздействию опасных метеорологических, гидрологических и геологических явлений, экологических и биологических угроз, но потенциальную опасность представляют и такие общественные факторы, как вооруженные конфликты, техногенные и химические угрозы. Размер потерь и ущерба от бедствия зависит от того, с какой скоростью и в каких пространственных масштабах угроза взаимодействует с факторами уязвимости и существующими рисками, а также от объемов подвергающихся воздействию активов или источников средств к существованию.

Кроме того, воздействие бедствий зависит от рисков, которые в современном мире носят системный и взаимосвязанный характер. Возникающие угрозы могут создавать «эффект домино» и наносить урон различным системам и секторам как в пределах, так и за рамками национальных границ. В число первопричин риска бедствий входят такие факторы, как изменение климата, нищета, неравенство, рост численности населения, чрезвычайные ситуации в сфере здравоохранения, вызываемые пандемиями, неустойчивые подходы к землепользованию и землеустройству, вооруженные конфликты и деградация окружающей среды.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Многогранные последствия бедствий для сельского хозяйства

Многоплановые опасные факторы и угрозы, такие как наводнения, нехватка воды, засухи, снижение урожайности сельскохозяйственных культур и сокращение рыбных запасов, утрата биологического разнообразия и деградация окружающей среды, создают риск сбоя в мировом сельском хозяйстве. Можно назвать два крупнейших фактора, прямо или косвенно влияющих на сельскохозяйственное производство, – это колебания водоснабжения и экстремальные значения температур. Наводнения и обильные осадки могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на сельскохозяйственные системы и продуктивность аграрного сектора. Если нехватка осадков (метеорологическая засуха) сочетается с нехваткой почвенных вод и снижением уровня грунтовых вод или запасов воды, необходимых для орошения (гидрологическая засуха), возникает такое явление, как сельскохозяйственная засуха. Экстремальные температурные явления также оказывают неблагоприятное воздействие на сельскохозяйственное производство. Например, в животноводстве тепловой стресс может приводить к росту смертности скота, сказываться на приросте живого веса, надоях и плодовитости животных.

Данные свидетельствуют о том, что сельское хозяйство уже сейчас страдает от глобального потепления. Как показало новое исследование, серьезность воздействия периодов сильной жары и засух на растениеводство возросла примерно в три раза – с 2,2 процента в период с 1964 по 1990 год до 7,3 процента в период с 1991 по 2015 год. Кроме того, бедствия воздействуют на источники средств к существованию, продовольственную безопасность и питание населения. Они становятся причиной безработицы в сельских районах и снижения доходов фермеров и сельскохозяйственных работников, а также сокращения предложения продовольствия на местных рынках.

В самых тяжелых случаях бедствия ведут к перемещению и оттоку сельского населения. Наглядным примером того, как постепенно протекающие и внезапно возникающие опасные явления в совокупности приводят к перемещению населения, оказывают негативное воздействие на продовольственные системы и усугубляют проблему отсутствия

продовольственной безопасности, служит провинция Синд на юге Пакистана.

Как показано во [ВРЕЗКЕ 3](#), больше всего от бедствий зачастую страдают женщины. Гендерное неравенство в воздействии бедствий в первую очередь обусловлено нехваткой ресурсов и структурными ограничениями. Женщины испытывают трудности с доступом к информации и ресурсам, необходимым для тщательной подготовки к бедствиям, реагирования на них и восстановления после них, в том числе с доступом к системам раннего предупреждения и безопасным убежищам, а также к механизмам социальной и финансовой защиты и возможностям альтернативного трудоустройства.

Оценка потерь в мировом сельском хозяйстве

Для разработки стратегий СРБ и адаптации к изменению климата прежде всего необходимо понять масштабы влияния погодных аномалий и экстремальных явлений на сельское хозяйство. Воздействие бедствий фиксируется в ряде баз данных, однако в настоящее время потери, которые несет сельское хозяйство и его отдельные подсекторы, не подвергаются всесторонней оценке и не учитываются в составе общего экономического ущерба в глобальных базах данных по различным бедствиям. Для международных хранилищ, таких как EM-DAT, DesInventar, хранилища Всемирного банка, Международной федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца (МФКК), баз данных, ведущихся глобальными перестраховочными группами, и баз данных национального уровня характерны такие общеизвестные недостатки, как неполнота и несогласованность баз данных.

В настоящее время для сбора информации о потерях вследствие бедствий в сельском хозяйстве используются две комплексные методики. Первая применяется в рамках обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий (ОППБ), а вторую разработала ФАО в координации с Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН) для измерения показателя С2 в рамках механизма контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий.

Данные ОППБ, проведенных в 2007–2022 годах, показывают, что на потери в сельском хозяйстве приходится в среднем 23 процента от общего объема воздействия бедствий на все секторы экономики и более 65 процентов потерь, вызванных засухами. На сельское хозяйство

приходится около 20 процентов потерь при бедствиях, вызванных наводнениями, ураганами, циклонами и вулканической активностью, из чего также можно сделать вывод о непропорционально тяжелом воздействии засух на отрасль. Анализ по подсекторам показал, что самые значительные потери приходится на растениеводство и животноводство, но можно предположить, что в проведенных обследованиях рыболовству, аквакультуре и лесному хозяйству не уделялось достаточного внимания.

Данные по подпоказателю С2 Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы, который используется для измерения прямых потерь сельского хозяйства от бедствий, представили 82 страны из 195, при этом 38 стран представили данные по подсекторам. Общие потери сельского хозяйства от бедствий, оцененные с помощью механизма контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы, составляют в среднем 13 млрд долл. США в год, при этом самые значительные потери причиняют наводнения (16 процентов), пожары, в том числе природные (13 процентов) и засухи (12 процентов). Учитывая ограничения и задержки в предоставлении данных, можно предположить, что цифры, полученные как по итогам ОППБ, так и в рамках измерения подпоказателя С2, существенно занижены.

Измерения и данные по сельскохозяйственным культурам и животноводству

Систематический сбор данных о потерях и ущербе не осуществляется. Для устранения этого пробела количественная оценка воздействия бедствий на мировое сельскохозяйственное производство с акцентом на растениеводстве и животноводстве выполнялась с использованием данных, содержащихся в EM-DAT и ФАОСТАТ (основной статистической база данных ФАО). Среднестрановой показатель снижения продуктивности в разбивке по товарам сравнивается с контрфактическим сценарием, при котором бедствия не происходили.

Совокупные мировые потери за период 1991–2021 годов составляют 3,8 трлн долл. США, что соответствует примерно 123 млрд долл. США в год. Эта величина эквивалентна пяти процентам валового внутреннего продукта (ВВП) мирового сельского хозяйства, а также годовому показателю почти в 300 млн тонн, или реальному ВВП Бразилии за 2022 год. По сравнению с началом 1990-х годов общий объем потерь увеличился лишь незначительно, но число пострадавших стран и диапазон продуктов, на которых отражаются бедствия, растет. По всему миру

увеличиваются частота и масштабы воздействия экстремальных явлений, приводящих к потерям урожая и сокращению поголовья скота.

Наблюдается тенденция к росту потерь в основных группах сельскохозяйственной продукции. Потери зерновых за последние три десятилетия составляли в среднем 69 млн тонн в год, что соответствует всему объему их производства во Франции в 2021 году, а потери как плодоовощных, так и сахароносных культур достигли в среднем 40 млн тонн в год. Потери фруктов и овощей соответствуют суммарному объему плодоовощной продукции, выращенной в Японии и Вьетнаме в 2021 году. Потери мяса, молочных продуктов и яиц составляют в среднем 16 млн тонн в год, что соответствует всему объему производства этой продукции в Мексике и Индии в 2021 году.

Глобальные показатели скрывают значительный разброс потерь по регионам, субрегионам и группам стран. Самая значительная доля экономических потерь, почти равная совокупному показателю Африки, Европы, Северной и Южной Америки, приходится на Азию. При этом в Азии потери составляют всего 4 процента от ВВП сельского хозяйства региона (выраженного как добавленная стоимость продукции), а в Африке – до 8 процентов. Самые значительные потери сельскохозяйственной продукции в абсолютном выражении несут страны с высоким уровнем дохода, с уровнем дохода ниже среднего и с уровнем дохода выше среднего, а самые высокие потери добавленной стоимости такой продукции – страны с низким уровнем дохода и малые островные развивающиеся государства (МОСТРАГ). Особенно существенные потери в сопоставлении с расчетным контрфактическим объемом производства несут ряд стран Африки, в первую очередь находящиеся в ее восточной, северной и западной частях, а также Микронезия и страны Карибского бассейна.

Распределить потери по конкретным видам источников опасности на основе оценочных данных по урожаю и поголовью скота невозможно, прежде всего поскольку представляется затруднительным дезагрегировать воздействие разных бедствий, произошедших в один и тот же год. По результатам анализа с применением регрессионной модели со смешанными эффектами, на глобальном уровне наиболее серьезное воздействие в расчете на одно событие оказывают экстремальные значения температур и засухи, за которыми следуют наводнения, ураганы и природные пожары.

Глобальные потери урожая и поголовья скота пересчитываются в непотребленные человеком объемы пищевой энергии и девяти

микронутриентов. Потери сельскохозяйственной продукции вследствие бедствий сопоставляются с данными по нутриентам в глобальной таблице пересчета питательных веществ, в которой приведены данные об эквиваленте пищевой ценности продовольственных товаров. Важно подчеркнуть, что в данном случае оценивается доступность нутриентов и пищевой энергии, а не изменения в структуре потребления вследствие бедствий. По оценкам, потери за 31 год составили около 147 килокалорий (ккал) на человека в день. Чтобы было легче представить масштабы, следует указать, что этот показатель эквивалентен суточной потребности в энергии примерно для 400 млн мужчин или 500 млн женщин. В сопоставлении с дневными потребностями особенно значительны потери железа, фосфора, магния и витамина В1. Анализ по регионам показывает, что на Азию и Америку приходится около 31 процента от общего объема питательных веществ, потерянных в результате бедствий, на Европу – 24 процента, на Африку – 11 процентов, на Океанию – 3 процента.

Различия в воздействии на разные подсекторы – рыболовство, аквакультуру и лесное хозяйство

Нехватка данных не позволяет провести такую же оценку по рыболовству, аквакультуре и лесному хозяйству, как по растениеводству и животноводству. Поэтому выводы о воздействии бедствий на эти два подсектора были сделаны на основании литературы и документально подтвержденных данных, полученных по результатам анализа конкретных случаев.

Леса чрезвычайно уязвимы для воздействия бедствий и изменения климата, но при этом играют ключевую роль в снижении рисков таких явлений и смягчении их воздействия. Два наиболее серьезных источника опасности для лесного хозяйства – природные пожары и нашествия насекомых. Большинство угроз, воздействующих на этот подсектор, обусловлено метеорологическими факторами, долгосрочной изменчивостью климата и антропогенными факторами, включая изменения в землепользовании, методы землеустройства и интродукцию инвазивных видов. Однако в ходе Глобальной оценки лесных ресурсов 2020 года было установлено, что только 58 стран, на которые приходится 38 процентов мировой площади лесов, осуществляют мониторинг деградации лесов из-за лесозаготовительных операций, выжигания лесов и заселения насекомыми. В число факторов, затрудняющих сбор данных о воздействии на леса, входят несогласованные подходы

к оценке потерь и ущерба, недостаточно активное применение надлежащих методик и тщательный анализ лишь части видов воздействия.

Растущий ущерб окружающей среде, дикой природе, здоровью человека и инфраструктуре причиняют природные пожары, вызванные ростом плотности населения в зоне соприкосновения дикой природы и городских районов. Ежегодно в результате лесных пожаров выгорает около 340–370 млн гектаров (га) суши на планете; только в 2021 году сгорело 25 млн га лесных угодий. Согласно последним выводам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), в ряде регионов все чаще регистрируется более жаркая, сухая и ветреная погода, чем раньше, и, если страны не выполнят и не перевыполнят свои обязательства по Парижскому соглашению, эта проблема продолжит обостряться. О природных пожарах в Африке собрано значительно больше данных, чем по другим континентам: на ее долю приходится около 70 процентов природных пожаров в мире. На следующем месте по этому показателю находятся Австралия и Южная Америка (21 процент). В то же время 59 процентов пожаров в 2002–2019 годах произошли в наименее развитых странах, что указывает на связь между риском пожаров, низким уровнем дохода и особенностями эксплуатации ресурсов. Ликвидация основных причин пожаров с помощью мероприятий по снижению риска поможет избежать значительных потерь и ущерба.

Повреждение лесов инвазивными видами может приводить к катастрофическим последствиям для экономики, но установление пороговых значений, при превышении которых допустимое присутствие вредителей перерастает в инвазию, представляет сложную задачу. В настоящее время информация о причиненном вредителями и болезнями ущербе предоставляется исходя из площади поврежденной территории, объемов гибели деревьев или экономического воздействия; согласованной системы отчетности о воздействии не существует. Отмечается нехватка данных о нашествиях насекомых-вредителей и вспышках болезней в целом, особенно по развивающимся странам. Страны с высоким уровнем дохода сообщают о существенном объеме потерь. Авторы ряда исследований приходят к выводу, что при экстраполяции данных на период до 2070 года чистое экономическое воздействие вредителей в Новой Зеландии составит 3,8–20,3 млрд новозеландских долларов. Ущерб экономике Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии от воздействия инвазивных видов оценивается более чем в 2,2 млрд долл. США в год.

Для оценки воздействия бедствий на леса необходимы разнообразные данные и показатели, включая оценку прямого воздействия на производственные активы и последствий для производства древесины, а также стандартизированные методики оценки воздействия на экосистемные услуги. При оценке потерь древесины после крупномасштабных бедствий, затрагивающих лесное хозяйство, важно учитывать, что существенную долю поврежденной древесины обычно можно спасти. Гибель того или иного количества деревьев после бедствия не обязательно приводит к снижению производства древесины. Напротив, сразу после него продажи этого материала вырастают, поскольку он поступает на рынки в более значительных объемах, чем обычно.

В целях повышения эффективности и стандартизации оценки потерь лесного хозяйства от бедствий ФАО распространяет специализированную методику сбора данных и расчета потерь и ущерба. В соответствии с этой методикой при оценке лесных ресурсов предлагается проводить различие между стоимостью пригодного для продажи спелого древостоя (лесного сырья на корню) и древостоя, не достигшего на момент повреждения возраста рубки.

Рыбные ресурсы, используемые в промышленном рыболовстве и аквакультуре, уязвимы для целого ряда внезапных и постепенно протекающих бедствий, включая ураганы, цунами, наводнения, засухи, периоды аномально жаркой погоды, потепление, закисление и деоксигенацию морской воды, сби в режиме осадков и проблемы с наличием пресной воды, а также вторжение соленых вод в прибрежные районы. Одним из ключевых факторов экосистемного риска для промышленного рыболовства является рост интенсивности и частоты периодов аномального потепления воды, угрожающих морскому биоразнообразию и экосистемам, повышающих вероятность экстремальных погодных явлений и негативно влияющих на рыболовство и аквакультуру. Среди краткосрочных последствий для аквакультуры можно назвать утрату продукции и инфраструктуры, повышение риска болезней, паразитов и вредоносного цветения водорослей (ВЦВ).

Экстремальные явления и изменение климата непосредственно влияют на распределение, численность и здоровье диких рыб, а также на экономическую эффективность процессов и ресурсов, используемых в аквакультуре. Изменение и изменчивость климата, а также экстремальные метеорологические

явления усугубляют риски для устойчивости промышленного рыболовства и развития аквакультуры в морской и пресноводной среде. В то же время оперативное восстановление рыболовства после бедствия может обеспечить населению полноценное питание и рабочие места и ускорить его возвращение к нормальной экономической деятельности.

ВЦВ является результатом неконтролируемого роста водорослей – простых фотосинтезирующих организмов, обитающих в морской и пресной воде, и оказывает токсическое или вредное воздействие на человека, рыб, моллюсков, морских млекопитающих и птиц. Например, в марте 2021 года на западном побережье Южной Африки был зарегистрирован массовый выброс на берег скального лангуста в количестве 500 тонн. Доклады об оценке потребностей, опубликованные после трех тайфунов, обрушившихся на Филиппины за последние пять лет – тайфуна «Каммури», или «Тисой» (2019 год), тайфуна «Гони» (2020 год) и тайфуна «Раи», или «Одетта» (2021 год) показывают, что необходима более полная информация о воздействии на население, занимающееся рыболовством и производством продукции аквакультуры, в том числе о потребностях и приоритетах конкретного сектора. Показательным примером служит подводный вулкан Хунга-Тонга-Хунга-Хаапай в Тонга, извержение которого произошло 15 января 2022 года. В предварительном докладе по итогам оценки воздействия бедствия, подготовленном Министерством рыболовства Тонга в феврале 2022 года, основное внимание уделялось ущербу, нанесенному объектам рыбного хозяйства, включая маломерные суда, суда для промысла тунца и луциана, а также их двигатели и орудия лова. Общий ущерб для рыболовства и аквакультуры был оценен в 4,6 млн долл. США.

ФАКТОРЫ РИСКА БЕДСТВИЙ И ИХ КАСКАДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Риски возникают повсеместно и усиливаются быстрее, чем мы успеваем их снижать. Такие глобальные риски, как изменение климата, деградация окружающей среды и потеря биоразнообразия, представляют собой экзистенциальные проблемы и способствуют усилению риска бедствий. Бедствия оказывают не только прямое, но и серьезное косвенное, каскадное воздействие, которое ощущается даже на глобальном уровне. Для ликвидации рисков необходимо не просто оценивать прямое воздействие бедствий, а понимать, как оно распространяется на внутрисекторальном и межсекторальном уровнях

и на различных географических территориях, как взаимодействуют друг с другом элементы пострадавших систем во время опасных событий и какими системными факторами обусловлены риски. В третьей части доклада освещаются вопросы изменения климата, воздействия биологических угроз – пандемии COVID-19 и эпидемии африканской чумы свиней (АЧС) – и роль вооруженных конфликтов в повышении риска бедствий и причинении существенных потерь и ущерба сельскохозяйственным и агропродовольственным системам.

Связь между изменением климата и потерями сельскохозяйственной продукции

Изменение климата способствует росту числа опасных явлений, повышению уязвимости и тяжести воздействия рисков и снижению способности отдельных людей и систем справиться с ними. Отправной точкой для оценки влияния изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур и степени воздействия экстремальных и постепенно протекающих явлений на сельскохозяйственное производство может служить атрибуция, определяемая как оценка и передача информации о связи различных явлений с изменением климата. Анализ влияния изменения климата на урожайность проводится путем сравнения данных наблюдений с расчетными данными о гипотетическом и фактическом распределении урожаев сои в Аргентине, урожаев пшеницы в Казахстане и Марокко и урожаев кукурузы в Южной Африке. При интерпретации результатов важно помнить, что в исследованиях с целью атрибуции возникает значительная неопределенность, и, хотя в рамках данного исследования не предпринималось попыток выполнить количественную оценку неопределенности, все результаты следует рассматривать как приближительные.

Как показывает анализ с применением модели, зарегистрированные колебания урожайности сои в провинциях Аргентины с самыми высокими урожаями в значительной степени обусловлены наблюдаемыми колебаниями высоких и низких температур, интенсивностью осадков и засухой. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в период 2000–2019 годов в результате изменения климата прирост средней урожайности составил менее 0,1 т/га, или около 3 процентов от средней наблюдаемой урожайности за рассматриваемый период. Кроме того, вследствие изменения климата вероятность аномального снижения урожайности в Аргентине до уровня 2018 года или более низких уровней сократилась примерно

вдвое с поправкой на неопределенность. Тем не менее следует отметить, что в анализе урожайности учитывались не все зарегистрированные аномалии урожайности.

Зарегистрированные колебания урожайности пшеницы в наиболее урожайной области^а Казахстана в значительной степени обусловлены колебаниями числа вегетационных дней^б, изменчивостью температуры, холодом, непостоянством уровня осадков и засухами. При этом вследствие изменения климата средняя урожайность в период 2000–2019 годов снизилась примерно на 0,1 т/га, что составляет более 10 процентов от средней наблюдаемой урожайности за этот период.

Согласно результатам моделирования, зарегистрированная изменчивость урожайности пшеницы в Марокко в значительной мере объясняется колебаниями температур, высокими температурами, засухой и большим количеством осадков. На основе этой информации можно заключить, что в результате изменения климата средняя урожайность за период 2000–2019 годов снизилась менее чем на 0,1 т/га, что составило около 2 процентов от средней наблюдаемой урожайности за этот период.

Выполненный с помощью модели анализ положения в Южной Африке показывает, что зарегистрированные колебания урожайности кукурузы в наиболее урожайных провинциях в значительной мере объясняются колебаниями числа вегетационных дней, изменчивостью температур, холодом, засухами и большим количеством осадков. Изменение климата оказывает статистически значимое неблагоприятное воздействие на урожайность кукурузы в Южной Африке. Как показал анализ с помощью модели, за период 2000–2019 годов изменение климата привело к снижению средней урожайности более чем на 0,2 т/га, что превышает 5 процентов от средней наблюдаемой урожайности за рассматриваемый период, при этом в самые малоурожайные годы негативное влияние изменения климата было еще более сильным, чем обычно. В совокупности полученные результаты свидетельствуют о том, что изменение климата может уже сейчас увеличивать потери в сельском хозяйстве, и о важности инвестирования в меры по снижению потерь и ущерба.

^а Административная единица, аналогичная провинции или региону.

^б Показатель накопления тепла, используемый для прогнозирования скорости роста культур.

Пандемия и эпидемия: пандемия COVID-19 и африканская чума свиней (АЧС)

В этом подразделе описаны и проанализированы последствия пандемии COVID-19 и эпидемии АЧС для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Предварительные результаты обследований ФАО, доступные через Информационную систему ФАО по обмену данными в чрезвычайных ситуациях (ДИЕМ), подтверждают, что пандемия COVID-19 привела к нарушениям в функционировании продовольственных систем, обусловленным нехваткой рабочей силы, и создала препятствия для сезонных перемещений трудовых ресурсов, особенно занятых в трудоемких производственных системах. Межстрановой анализ сельскохозяйственного сектора 11 стран, сталкивающихся с проблемой отсутствия продовольственной безопасности, показал, что пандемия оказала резко отрицательное воздействие на продовольственную безопасность и средства к существованию, сравнимое с воздействием конфликтов или бедствий, вызванных опасными природными явлениями. Серьезнее всего пострадали производители животноводческой продукции и товарных культур, которые сообщили о трудностях с доступом к средствам производства, сбытом продукции, о затрудненном доступе к пастбищам ввиду ограничений на передвижение и о сложностях с выходом на международные рынки. Дополнительные обследования, касающиеся введения карантинных мер в связи с пандемией в различных странах, подтвердили наличие таких проблем, как сокращение поставок сельскохозяйственных ресурсов, нехватка рабочей силы и снижение доступности ветеринарных услуг.

Сбои в транспортно-логистическом обслуживании сельскохозяйственного производства привели к снижению цен производителей на сельскохозяйственную продукцию. При этом розничные цены росли, что в совокупности с ростом стоимости жизни сказывалось на доходах фермеров. Площади, засеянные зерновыми и овощными культурами, сокращались чаще, чем участки, на которых выращивались плодовые и товарные культуры. Особенно заметным было влияние на выращивание товарных культур, поскольку они в первую очередь возделываются для получения коммерческой выгоды, а не для личного потребления. Установление ограничений, связанных с пандемией COVID-19, в основной посевной сезон приводило к серьезному сокращению посевных площадей. В районах, где устанавливались ограничения на массовые собрания, фермеры сообщали об уменьшении или значительном уменьшении площади посевов, которая без установления ограничений на собрания составляла около 22 процентов,

а при введении очень жестких ограничений вырастала до примерно 50 процентов. Кроме того, в районах, где вводились ограничения на собрания, доля фермеров, сообщавших об увеличении урожая, составляла всего 56 процентов по сравнению с соответствующим показателем в районах, где в период сбора урожая такие ограничения не вводились. Значительно возросла и доля фермеров, сообщавших о трудностях с доступом к производственным ресурсам.

Вспышка АЧС, классифицируемая как трансграничная болезнь животных, привела к катастрофическим последствиям. С января 2020 года случаи болезни были зарегистрированы в 35 странах на пяти континентах, а наиболее заметным ее воздействие было в Азии. За период с 3 августа 2018 года, когда была зарегистрирована первая вспышка АЧС в Китае, по 1 июля 2022 года в информационную систему Всемирной организации по охране здоровья животных (ВООЗЖ) поступило в общей сложности 218 сообщений о вспышках. Выбраковка 1,2 млн свиней в 2019 году привела к тяжелым экономическим потерям. К концу 2019 года стало очевидным, что производители не могут удовлетворить спрос на свинину в стране: средние цены на свиней и свинину взлетели на 161 и 141 процент, соответственно, по сравнению с уровнем до АЧС.

На основании данных, полученных с помощью инструмента OutCosT, было установлено, что вспышки АЧС в провинции Лао Кай в 2019 году обошлись Вьетнаму в 8,6 млн долл. США. На Филиппинах от АЧС в 2019 году пострадали десять провинций, а к концу 2020 года – 32 провинции. Вспышки АЧС на Филиппинах в 2020 году обошлись стране в сумму 194–507 млн долл. США.

Воздействие вооруженных конфликтов на сельское хозяйство

Число активных вооруженных конфликтов, включая гражданские беспорядки, смену режимов, межгосударственные конфликты и гражданские войны, достигло максимума со времен Второй мировой войны. Риск вооруженных конфликтов не входит в сферу охвата Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы, однако необходимо продолжать изучение взаимосвязи между конфликтами и риском бедствий, в том числе с точки зрения ущерба и потерь. В настоящее время растет число национальных, региональных и отраслевых стратегий и планов по снижению риска бедствий, разрабатываемых с учетом общественных угроз. Например, такой подход

был принят при разработке Национальной стратегии Центральноафриканской Республики, Национальной стратегии Ирака по снижению риска бедствий и Национальной стратегии Афганистана по снижению риска бедствий.

В период конфликтов уничтожаются объекты инфраструктуры и растут масштабы нищеты, а долгосрочные инвестиции в снижение риска бедствий перестают считаться важными или не могут быть профинансированы, что повышает уязвимость общества для бедствий. В результате ухудшения состояния и/или утраты источников средств к существованию в результате вооруженных конфликтов население может переходить к неустойчивым методам ведения сельского хозяйства, создающим повышенный риск бедствий. Кроме того, вооруженные конфликты затрудняют доступ к земле, становятся причинами перемещения населения и затрудняют доступ к системам здравоохранения и социальной защиты, поэтому необходимо осознавать, как вооруженные конфликты усугубляют ущерб и потери. Кроме того, бедствия могут увеличивать длительность конфликтов, в том числе за счет вызываемой ими нехватки ресурсов.

Комплексное исследование по Африке и Азии показало важность обусловленных контекстом и местными условиями различий в возможном влиянии бедствий на динамику конфликтов; в частности, было установлено, что засухи местного уровня повышают вероятность затяжных насильственных конфликтов, в которые оказываются втянуты группы населения, чья жизнедеятельность зависит от сельского хозяйства, а также политически обездоленные группы в странах с крайне низким уровнем дохода. Функционирование агропродовольственных систем определяется и общим геополитическим контекстом, который часто влияет на особенности развития вооруженных конфликтов на местном уровне, а также оказывает воздействие макроуровня на торговые потоки в силу взаимосвязанного характера глобальной торговли. Развитие агропродовольственных систем, многократно подвергающихся стрессу из-за конфликтов, становится невозможно прогнозировать.

При оценке воздействия вооруженных конфликтов на сельское хозяйство необходимо оценивать повреждения и разрушения оборудования и инфраструктуры, а также потери таких производственных активов, как скот. Однако они имеют и долгосрочные последствия для сельского хозяйства, такие как вынужденное перемещение населения и нехватка сельскохозяйственной рабочей силы. В последнее время были разработаны инструменты и подготовлены рекомендации по адаптации

ОППБ к сложным условиям оперативной деятельности, в том числе в условиях вооруженных конфликтов. В рекомендациях приводится информация о подходах, позволяющих проводить мероприятия по устранению последствий после бедствий и принимать меры реагирования таким образом, чтобы не усугублять конфликт.

В последние десятилетия Сомали страдает от регулярных засух и отсутствия продовольственной безопасности, перерастающего в риск массового голода – эти факторы в совокупности создают порочный круг тяжелых проблем и растущей неустойчивости. По оценкам, в период между массовым голодом 2011 года и масштабной засухой 2016–2017 годов на чрезвычайные меры по спасению жизни людей было потрачено около 4,5 млрд долл. США. Проведенная в 2017 году многосекторальная оценка ущерба и потерь, которую координировала Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), показала, что ущерб и потери в сельском хозяйстве страны в общей сложности составили почти 2 млрд долл. США.

Вскоре после первых восстаний 2011 года Сирийская Арабская Республика оказалась втянута во множественные конфликты. Через пять лет после начала кризиса ФАО провела комплексную оценку ущерба и потерь. Ее результаты показали, что общий ущерб сельскохозяйственному сектору за первые пять лет кризиса составил 16 млрд долл. США. Этот показатель эквивалентен трети ВВП Сирийской Арабской Республики 2016 года. Понесенные страной потери оцениваются в 9,21 млрд долл. США, при этом сумма непосредственного ущерба составила 6,83 млрд долл. США.

В сентябре–октябре 2022 года в 22 областях Украины была проведена оценка воздействия войны. Она показала, что ущерб и потери, понесенные в ходе войны сельскими домохозяйствами, животноводами, рыболовами и производителями продукции аквакультуры, составили около 2,3 млрд долл. США. В среднем 25 процентов сельского населения полностью или частично прекратили сельскохозяйственное производство, при этом о его прекращении сообщили более 38 процентов респондентов, проживающих вдоль линии соприкосновения сторон. Ущерб, нанесенный сектору аквакультуры и рыболовства Украины за первые восемь месяцев войны (в 2022 году), составил 4,97 млн долл. США, а понесенные сектором потери (изменение финансовых потоков) достигли млрд долл. США, что эквивалентно 63 процентам совокупного годового объема производства аквакультуры страны (34 млн долл. США).

РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В этой части доклада приводится информация, дополняющая сведения, содержащиеся в первых трех; основное внимание в ней уделяется эффективности инвестиций в разработку усовершенствованных методов заблаговременного снижения риска бедствий в агропродовольственных системах и упреждающих действий по повышению невосприимчивости к бедствиям средств к существованию. Меры по снижению потенциального воздействия бедствий и основных рисков анализируются с точки зрения соотношения выгод от их принятия и затрат на них. В докладе представлен ряд примеров анализа выгод от внедрения методов СРБ и проведения упреждающих мероприятий, на которые можно ориентироваться при проведении сравнительной оценки масштабируемых инвестиций.

Выгоды от применения передовых методов снижения риска бедствий на уровне фермерских хозяйств

Фермеры, особенно мелкие производители, занимающиеся богарным земледелием, являются наиболее уязвимыми субъектами агропродовольственных систем и поэтому, как правило, ощущают на себе основную тяжесть воздействия бедствий. Фермеры, директивные органы, учреждения по вопросам развития и гуманитарные организации могут использовать различные методы снижения уязвимости мелких производителей. Среди них – превентивные методы и технологии СРБ на уровне хозяйств. Предлагаемые технические решения поддаются масштабированию, испытаны в рамках сценариев как с наличием, и с отсутствием угроз, и, таким образом, достоверно помогают предотвращать или снижать потери сельскохозяйственной продукции, обусловленные природными или биологическими угрозами.

Например, в Уганде для сокращения влияния участвовавших засух производители сочетали выращивание высокоурожайных и засухоустойчивых сортов бананов с применением таких методов сохранения почвы и воды, как мульчирование, рытье канав и использование органического компоста. Исследование показало, что, используя комплекс передовых методов, пострадавшие от засухливых периодов хозяйства за 11 лет получили совокупную чистую выгоду на акр, приблизительно в десять раз превышающую выгоду, получаемую за счет применения традиционно используемых на местах методов. Соотношение

выгод и затрат (СВЗ) при использовании передовых методов составило 2,15, тогда как при использовании традиционных методов 1,16.

В высокогорных районах Многонационального Государства Боливия были в экспериментальном порядке использованы такие методы снижения смертности лам от морозов, снега, проливных дождей и града, как строительство полуоткрытых загонов для животных (*corralónes*) и организация ветеринарных аптек. Благодаря экономической эффективности этих методов накопленная за 11 лет чистая выгода от их применения оказалась на 17 процентов выше, чем при использовании традиционных местных методов. Анализ с использованием модели показал, что при систематическом расширении масштабов применения передовых методов смертность лам может снизиться в 12 раз по сравнению с ситуацией, в которой использовались бы традиционные методы.

В Пакистане передовые методы СРБ были опробованы при возделывании пшеницы, хлопка, риса, сахарного тростника, овощных и масличных культур, включая бамию и подсолнечник, в течение двух основных посевных сезонов – сухого («хариф») и влажного («раби») – в отдельных районах провинций Пенджаб и Синд, крайне уязвимых для изменения климата и входящих в число наиболее уязвимых районов бассейна реки Инд. Анализ экономической эффективности проводился в течение шести сезонов. Его результаты показали, что при реализации сценариев без воздействия и с воздействием опасных явлений каждый доллар США, вложенный в рассматриваемый комплекс передовых методов, принесет отдачу в объеме 8,18 и 6,78 долл. США соответственно.

В регионе Бикол на Филиппинах в течение трех сезонов подряд (сухой и влажный сезоны 2015 года и сухой сезон 2016 года) проводился эксперимент по выращиванию зеленого «супер-риса» (ЗСР). Результаты эксперимента показали, что выращивание сорта, устойчивого к различным факторам стресса, как в опасных, так и в неопасных условиях не только экономически выгодно, но и способствует повышению продуктивности сельскохозяйственного производства по сравнению с местными сортами. Как во влажный, так и в сухой сезон СВЗ при переходе на различные сорта ЗСР оказалось выше, чем при выращивании местных сортов.

Чтобы полностью реализовать потенциал упреждающих мер по снижению рисков, подобных анализируемым в настоящем докладе, необходимо широко распространять и тиражировать такие меры. Для этого необходимы мероприятия по устранению проблем и препятствий, с которыми сталкиваются фермеры, осваивающие

новые методы, в том числе принятие мер политики, благоприятствующих их внедрению. Кроме того, широкие возможности может открыть интеграция мер по снижению риска бедствий и программ социальной защиты.

Рентабельность инвестиций в упреждающие мероприятия

Упреждающие меры принимаются до появления прогнозируемых угроз с целью предотвратить или уменьшить тяжелые гуманитарные последствия таких угроз до того, как они проявятся в полной мере. Такие меры могут приниматься в период между поступлением сигнала раннего предупреждения и моментом, когда опасный фактор оказывает воздействие. В настоящее время разрабатывается система таких сигналов и резервируются целевые средства, которые оперативно предоставляются при достижении заранее оговоренных пороговых значений. Система сигналов разрабатывается на основе соответствующих прогнозов (например, осадков, температуры, влажности почвы, состояния растительности и других климатических факторов, которые могут представлять опасность), а также сезонных наблюдений и информации об уязвимости.

Упреждающие меры представляют собой экономически эффективный подход к смягчению последствий бедствий, способствующий значительному повышению невосприимчивости к внешним воздействиям. Оказывая помощь с помощью эффективных и своевременных упреждающих действий еще до наступления кризиса, можно снизить тяжесть отсутствия продовольственной безопасности, сократить гуманитарные потребности и облегчить нагрузку на ограниченные гуманитарные ресурсы. Упреждающие меры, инициируемые конкретными системами раннего предупреждения, – это краткосрочные мероприятия, направленные на сохранение результатов в области СРБ и повышение невосприимчивости к непосредственному воздействию прогнозируемых потрясений. Анализ СЗВ по десяти упреждающим мероприятиям, проанализированным в данном разделе, в основном показывает положительные результаты: показатель составляет от 0,46 до 7,1.

Особенно высокой была эффективность упреждающих действий по защите скота от прогнозируемых опасных явлений, направленных на снижение смертности животных, поддержание их физической формы и продуктивности, а также репродуктивной способности стада. Положительные результаты были получены и при проведении упреждающих мероприятий, направленных

на сельскохозяйственные культуры. В зависимости от ситуации они могут предполагать снабжение производителей семенами, устойчивыми к стрессам, раннюю уборку урожая, защиту растений от вредителей и болезней, вызываемых опасными факторами, предоставление семян культур с коротким вегетативным циклом и небольших систем орошения и т. д.

По неподтвержденным данным, упреждающие меры могут также снижать существующий риск за счет защиты средств к существованию по прошествии длительного времени после первоначального воздействия опасного фактора. Обучение в ходе упреждающих мероприятий дает возможность повышать осведомленность и формировать навыки по снижению риска бедствий. Кроме того, эффективные системы раннего предупреждения обеспечивают возможности для своевременного принятия мер, а интеграция упреждающих мероприятий в меры политики, планы и финансовые механизмы, ориентированные на снижение риска бедствий, а также в программы гуманитарной помощи и программы в области развития позволит странам повышать невосприимчивость к внешним воздействиям и снижать риски бедствий.

Сочетание мер профилактического контроля и упреждающих мер – на примере борьбы с пустынной саранчой на Африканском Роге

Нашествие пустынной саранчи в районе Африканского Рога в 2020 и 2021 годах стало одним из самых серьезных кризисов такого рода, зарегистрированных в регионе. Это беспрецедентное событие поставило под угрозу продовольственную безопасность и средства к существованию населения и могло повсеместно причинить страдания, спровоцировать перемещение населения и конфликты. Полученный в ходе предыдущей операции по борьбе с пустынной саранчой в 2020–2021 годах опыт был учтен при разработке новой гибкой методики расчета экономической эффективности мероприятий ФАО с учетом рисков. В сообщениях с мест содержалась подробная информация о характере операции (т.е. в воздухе или на земле), а также о соотношении кулиг личинок саранчи и роев взрослых насекомых. Своевременные и точные ранние предупреждения и прогнозы, рассылаемые в период нашествия Службой информации о пустынной саранче (СИПС) ФАО, позволили разработать стратегии с учетом рисков. В результате было обработано 2,3 млн га пораженных саранчой площадей на Африканском Роге и в Йемене. Коммерческая стоимость сохраненных злаков и молока была

оценена в 1,77 млрд долл. США. Соотношение вложений и затрат при реализации масштабных мероприятий по борьбе с пустынной саранчой, разрабатываемых с учетом рисков, составляет 1:15. Это означает, что каждый доллар, вложенный в такое мероприятие в районе Большого Африканского Рога, позволяет сохранить примерно 15 долл. США. Коллективные усилия ФАО и ее партнеров позволили предотвратить потери 4,5 млн тонн урожая, сохранить 900 млн литров молока и обеспечить продовольствием почти 42 млн человек.

Следует также напомнить, что нашествие пустынной саранчи было не единственным бедствием, обрушившимся на Африканский Рог в 2020–2021 годах. Ранее фермеры в районе Африканского Рога страдали от других бедствий, таких как наводнения, засухи и ураганы, а также от ограничений в связи с COVID-19, которые затруднили доступ к средствам сельскохозяйственного производства и привели к сокращению посевных площадей. Можно предположить, что без превентивных мер борьбы с нашествием пустынной саранчи производство кукурузы и сорго в 2020 и 2021 годах было бы еще ниже. Кроме того, необходимо применять подход к снижению риска бедствий с учетом различных угроз и при разработке мер, принимаемых на местах, учитывать взаимосвязанный характер рисков бедствий и их создаваемый ими «эффект домино».

Из вышесказанного можно сделать общий вывод, что мероприятия, построенные на учете рисков, позволили существенно ограничить потенциальное негативное воздействие такого серьезного потрясения, как нашествие саранчи, на агропродовольственные системы и связанные с ними источники средств к существованию. Такой подход помог снизить ущерб урожаю и пастбищам, сократить количество распыляемых пестицидов, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде, и снизить финансовые затраты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первая сквозная тема, затрагиваемая во всех разделах доклада, – **необходимость повышения качества данных и информации о воздействии бедствий на сельское хозяйство**. Инвестиции в совершенствование методик и инструментов мониторинга, отчетности и сбора данных представляют собой первый важный шаг к созданию национального потенциала для изучения и снижения рисков бедствий в сельском хозяйстве и агропродовольственных системах

в целом. Настоящий доклад, в котором впервые представлена глобальная оценка воздействия бедствий на растениеводство и животноводство, дополняет имеющиеся знания.

Важно учитывать специфику секторов при разработке подходов к оценке уязвимости, анализу воздействия и снижению рисков. Даже в подсекторах, не испытывающих затруднений с доступом к информации, необходимо разрабатывать стандартизированные инструменты измерения воздействия бедствий с целью оценки ущерба и потерь, наращивать потенциал на различных уровнях, поддерживать координационные механизмы по предотвращению бедствий и реагированию на них и расширять масштабы оценок потерь до национального или глобального уровня. В частности, отсутствует полная информация о методах производства, активах, деятельности и источниках средств к существованию в лесном и рыбном хозяйстве; эти сектора часто упускают из виду при проведении оценок воздействия бедствий и потребностей. Новые технологии и достижения в области дистанционного зондирования открывают новые возможности для получения более полной информации о воздействиях бедствий на сельское хозяйство. На программном уровне расширение и оптимизация отчетности по показателю С2 Сендайской рамочной программы «прямые экономические потери сельского хозяйства», соответствующего показателю 1.5.2 в рамках целей в области устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР), также помогут сформировать всеобъемлющую систематическую базу данных по потерям сельского хозяйства в результате бедствий.

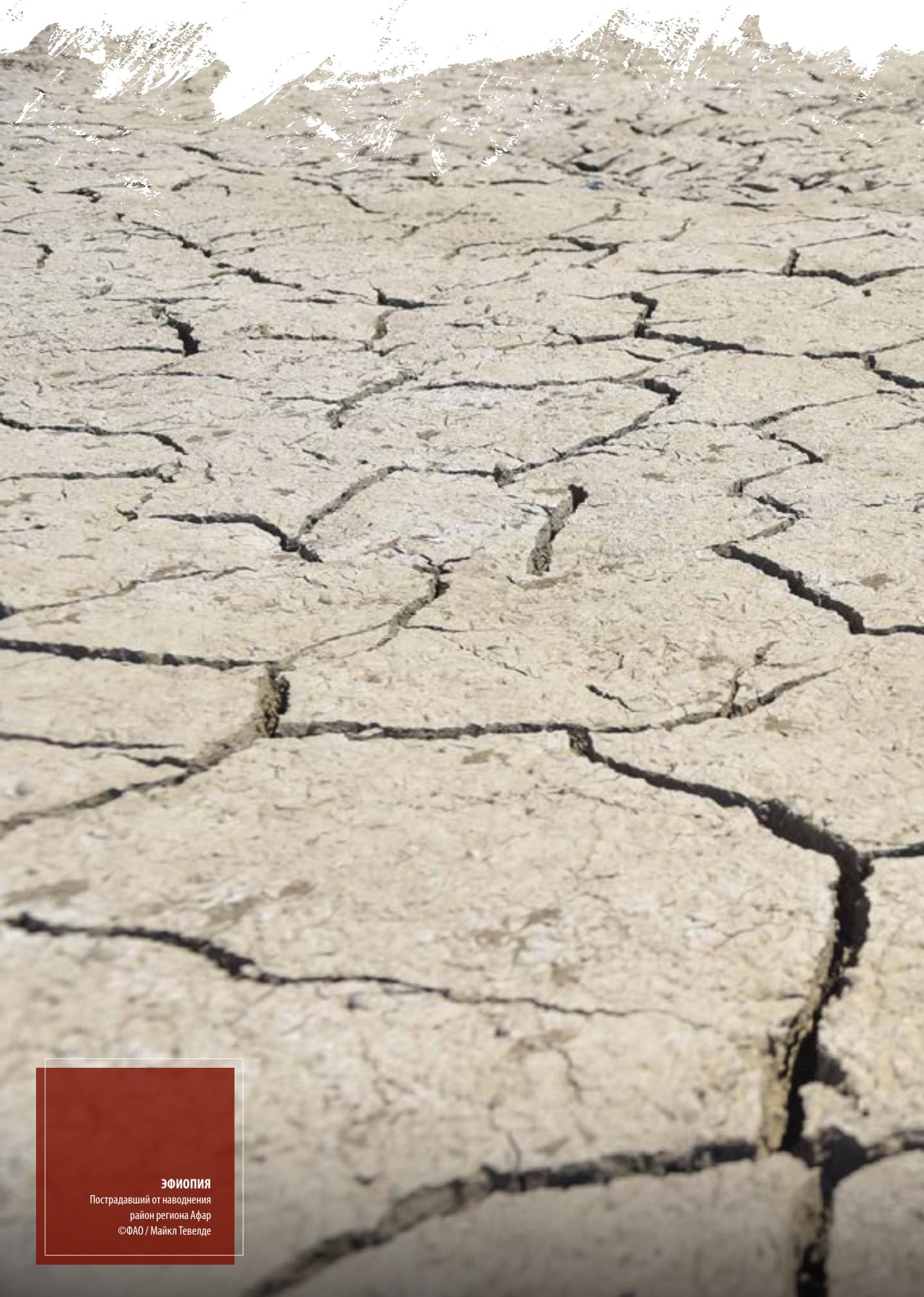
Еще один важный вывод, представленный в настоящем докладе, заключается в том, что **необходимо разрабатывать и интегрировать в меры политики и процессы принятия решений многосекторальные подходы к снижению риска бедствий с учетом различных угроз**. Бедствия дополняются различными факторами и накладывающимися друг на друга кризисами, создающими «эффект домино», порождающими многоплановые проблемы и усугубляющими уязвимость людей, экосистем и стран. Как отмечается в настоящем докладе, такие факторы, как изменение климата, пандемия COVID-19, эпидемия АЧС и вооруженные конфликты, усиливают риск бедствий и их воздействие на агропродовольственные системы. Использование методов атрибуции дает возможности получать новую информацию о том, в какой степени изменение климата усугубляет потери в сельском хозяйстве.

Стратегии снижения риска бедствий и действий в связи с изменением климата будут эффективными только тогда, когда они будут разрабатываться с опорой на целостный, системный подход к различным факторам и типам воздействия, приводящим к потерям в агропродовольственных системах. Эта задача особенно актуальна для стран, где проживает большое количество уязвимых людей и групп населения, где недостаточно развит потенциал или не хватает ресурсов для подготовки к стихийным бедствиям и реагирования на них, а колебания объемов сельскохозяйственного производства создают постоянную угрозу для продовольственной безопасности. Крайне важно полнее понимать, в чем заключается положительное воздействие мер по снижению риска бедствий на сельскохозяйственный сектор и на агропродовольственные системы в целом. Важно создать базу качественных фактических данных о воздействии мероприятий, которую можно будет расширять и масштабировать.

Третий основной вывод доклада заключается в том, что **необходимы экономически эффективные инвестиции в мероприятия, направленные на укрепление жизнестойкости, которые позволят снизить риск бедствий в агропродовольственных системах**, оптимизировать сельскохозяйственное производство и улучшить состояние средств к существованию. Такими экономически эффективными решениями, повышающими невосприимчивость средств к существованию и агропродовольственных систем к природным и биологическим угрозам, можно считать передовые методы СРБ на уровне фермерских хозяйств с учетом условий и местной специфики. Представленные в этой части

тематические исследования демонстрируют, что применение таких методов не только помогает снижать риски бедствий, но и приносит ощутимые дополнительные результаты. Поэтому необходимо в кратчайшие сроки создавать условия для освоения имеющихся инновационных механизмов, разрабатывать масштабируемые решения по урегулированию рисков и повышать эффективность систем раннего предупреждения и упреждающих мер.

Имеющиеся данные пока нельзя назвать исчерпывающими, но они дают определенное представление о том, какие меры можно принять для оптимизации оценки воздействия бедствий и расширения мер политики по снижению риска бедствий. Без разработки национальных, секторальных и местных стратегий СРБ невозможно построить инклюзивные и невосприимчивые к внешним воздействиям агропродовольственные системы, и система Организации Объединенных Наций может стать важным партнером в деле интеграции мер по снижению риска бедствий в национальные и отраслевые меры политики, программы и механизмы финансирования. Но при этом необходимо расширять базу знаний и исследований, которые послужат основой для разработки мер политики с опорой на фактические данные и для принятия решений, способствующих повышению жизнестойкости сельского хозяйства и агропродовольственных систем в целом. Это первый важный шаг к успешной интеграции мер по снижению рисков бедствий, обусловленных широким диапазоном факторов, в сельскохозяйственную политику, в работу служб распространения знаний и опыта, а также в национальные и местные стратегии СРБ. ■



ЭФИОПИЯ

Пострадавший от наводнения
район региона Афар
© ФАО / Майкл Тевелде



ЧАСТЬ 1

ВВЕДЕНИЕ

Вопреки планам международного сообщества в области развития 2023 год ознаменовал завершение самого теплого десятилетия за всю историю наблюдений. Этот период был отмечен беспрецедентными экстремальными метеорологическими явлениями и масштабными бедствиями, чье негативное воздействие усугублялось продолжающимися конфликтами и пандемией COVID-19. В последние годы в мире повсеместно происходят события, приводящие к человеческим жертвам, экономическим потерям, разрушению инфраструктуры, сбоям в товаропроводящих цепочках и деградации жизненно важных природных и экологических систем. Наблюдается рост частоты и интенсивности катастрофических явлений, которые Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ГА ООН) определяет как "опасные явления, которые в сочетании с условиями, создающими риск, уязвимостью и нехваткой потенциала серьезно нарушают жизнь местного населения или всего общества и ведут как минимум к одному из следующих результатов: человеческим жертвам, также материальным, экономическим и экологическим потерям и последствиям". Ожидается, что нарастающее глобальное потепление в совокупности с неопределенностью рисков и ограниченностью биологических и экологических ресурсов усугубит ситуацию.

Международное сообщество готовится к подведению важных промежуточных результатов работы, направленной на создание более устойчивого будущего, и в связи с этим в 2023 году представляется целесообразным провести оценку воздействия бедствий на сельское хозяйство. Важной платформой для оценки прогресса в области снижения рисков, повышения невосприимчивости к внешним воздействиям и построения более устойчивого мира послужили Саммит по ЦУР 2023 года, посвященный реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, и среднесрочный обзор Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы. Такие предстоящие события, как Глобальный обзор выполнения Парижского соглашения по изменению климата в конце 2023 года и Саммит будущего в 2024 году, также позволят оценить достигнутые глобальные результаты в области развития.

Согласно базе данных EM-DAT Центра исследований в области эпидемиологии бедствий (КРЕД)^c, содержащей наиболее обширные сведения об экстремальных явлениях, только в 2022 году бедствия привели к гибели почти 31 000 человек и нанесли экономический ущерб на сумму 223,8 млрд долл. США, от которого пострадали более 185 млн человек². За последние 20 лет частота бедствий во всем мире возросла со 100 в год (1970-е годы) до примерно 400 в год (РИСУНОК 1)^d.

Риски, влияющие на сельское хозяйство, существуют повсюду и нарастают быстрее, чем принимаются меры по их снижению. Для повышения невосприимчивости сообществ или социально-экологических систем к внешним воздействиям (в широком смысле обозначающей способность выдерживать воздействие внешних факторов или последствия неблагоприятных явлений) и развития их способностей к преодолению трудностей необходимо значительно менять привычные методы, мобилизовать ресурсы и облегчать доступ к ним. Наличие более качественной информации о воздействии различных явлений и о рисках, которая будет последовательно и надлежащим образом объединяться на всех уровнях, позволит населению, занимающемуся сельским хозяйством, разработать максимально эффективные стратегии по смягчению или уменьшению воздействия явлений на местном и национальном уровнях. Для достижения целей Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, Парижского соглашения и Сендайской рамочной программы необходимо одновременно предпринимать усилия по предотвращению новых рисков и снижению существующих еще до наступления бедствия, укреплять способности к преодолению трудностей, вызванных последствиями бедствия, и разрабатывать меры реагирования в период после его наступления. Кроме того, чтобы сформировать среду, в которой принятие упреждающих превентивных мер и проведение мероприятий по снижению рисков станет стандартным подходом, необходимо коренным образом изменить межсекторальный подход к сельскохозяйственной деятельности, разработке планов и стратегий, а также финансированию.

^c См. Международную базу данных о чрезвычайных ситуациях (EM-DAT). <https://public.emdat.be/>

^d К категории "прочие" относятся биологические, комплексные угрозы и угрозы внеземного происхождения. Отчасти впечатление о возросшем числе бедствий складывается по причине повышения качества предоставляемых данных, но в значительной степени оно объясняется учащением бедствий, вызванных погодными и климатическими опасными явлениями (такими как наводнения, засухи и экстремальные значения температур). При этом число геофизических явлений, таких как землетрясения, извержения вулканов и движение масс грунта, остается практически неизменным. Хотя в последние десятилетия частота возникновения таких явлений стабилизировалась, прогнозируется, что, если накопление парниковых газов в атмосфере продолжится, то она может возрасти.

ФАО представляет очередной флагманский доклад из серии "Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность", который подготовлен в соответствии с принятым его обязательством неустанно содействовать формированию более инклюзивного, невосприимчивого к внешним воздействиям и устойчивого сельского хозяйства в будущем. Цель настоящего доклада, в котором развиваются идеи трех предыдущих докладов ФАО по этой теме^е, заключается в систематизации и распространении имеющихся знаний о воздействии бедствий на сельское хозяйство с целью стимулирования инвестиций в научно обоснованные меры СРБ. Он призван продемонстрировать методики улучшения сбора данных и проведения исследований по рискам, воздействующим на сельское хозяйство, и их последствиям, а также обратить внимание международного сообщества на необходимость СРБ, привлечь политическую и экономическую поддержку и обеспечить выполнение обязательств в этой сфере.

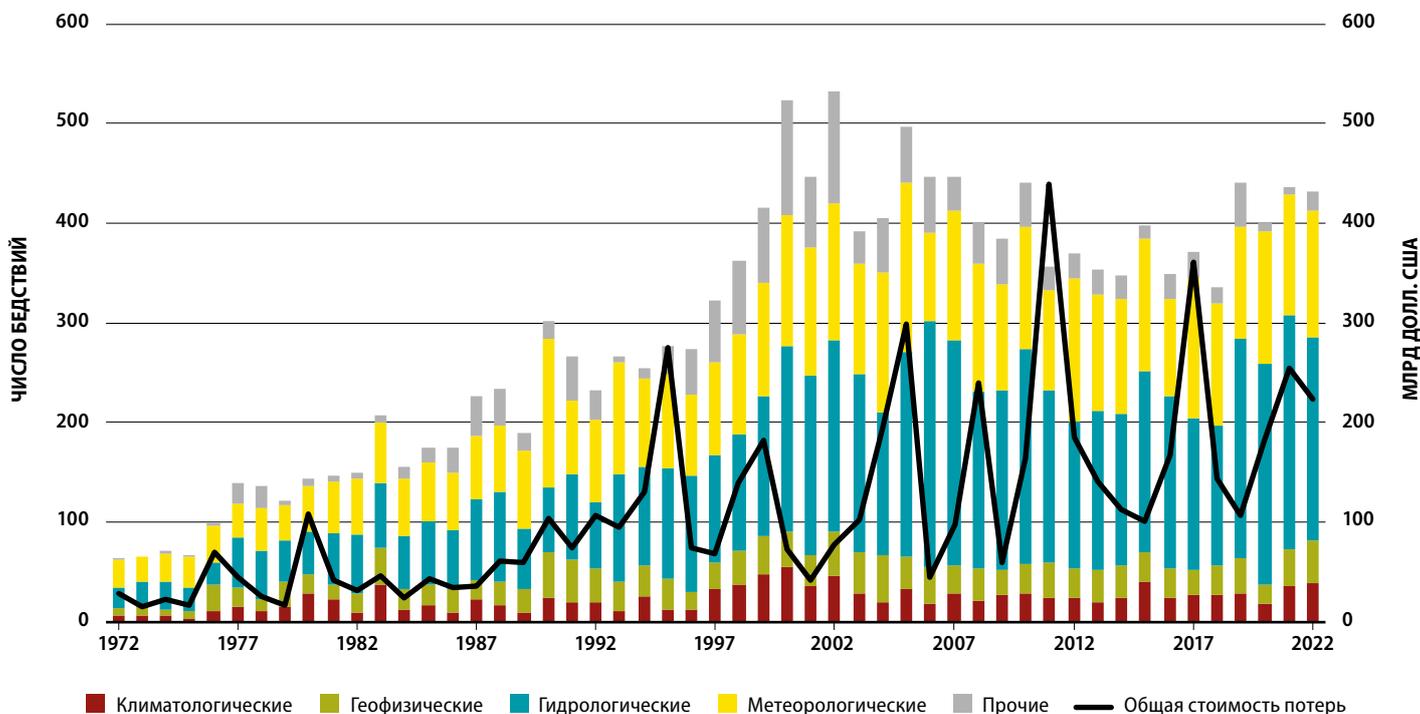
^е Предыдущие доклады были изданы в 2015, 2017 и 2021 годах.

Существует острая необходимость в понимании и устранении последствий бедствий для сельского хозяйства, поэтому в настоящем докладе обобщены существующие знания и приведены новые сведения в отношении воздействия бедствий на сельское хозяйство: во-первых, в нем собраны и обобщены данные о воздействии бедствий на сектор, для чего использованы различные инструменты и подходы, позволяющие проанализировать и по возможности количественно оценить потери в результате бедствий; во-вторых, в нем проанализировано, какие преимущества с точки зрения повышения невосприимчивости источников средств к существованию в сельском хозяйстве к внешним воздействиям могут принести инвестиции в меры по снижению риска бедствий, в частности в передовые методы СРБ и упреждающие мероприятия на уровне фермерских хозяйств.

В следующем разделе представлен анализ основных принципов СРБ в сельском хозяйстве в применении к содержанию различных частей доклада.

РИСУНОК 1

ЧИСЛО БЕДСТВИЙ В РАЗБИВКЕ ПО КАТЕГОРИЯМ ОПАСНОСТИ СОГЛАСНО БАЗЕ ДАННЫХ EM-DAT И ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ (1972–2022 ГОДЫ)



Источник: EM-DAT. 2023. EM-DAT Public. См.: EM-DAT. Brussels. [По состоянию на январь 2023 года]. <https://public.emdat.be/>

1.1 КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РИСКОВ БЕДСТВИЙ И СТРУКТУРА НАСТОЯЩЕГО ДОКЛАДА

В рамках своей деятельности Межправительственная рабочая группа экспертов открытого состава (МРГЭОС) по показателям и терминологии, касающимся СРБ, учрежденная ГА ООН на основании резолюции A/RES/69/284, сформулировала ряд определений и концепций, которые будут использованы в настоящем докладе. ГА ООН утвердила эти определения на межправительственном уровне резолюцией A/RES/71/276. В этом документе риск бедствий определяется как "потенциальные потери, выражающиеся в гибели людей, увечьях или уничтожении или повреждении имущества, которые может понести система, общество или община в течение конкретного периода времени и которые определяются путем вероятностного прогнозирования в зависимости от угрозы, уровня подверженности ей, уязвимости и потенциала".

Термин "угроза" используется для описания "процесса, явления или действий человека, способных привести к человеческим жертвам, травмам или другим последствиям для здоровья, повреждению имущества, сбоям в социально-экономических процессах или деградации окружающей среды" на определенной территории и в течение определенного периода времени¹. Международный совет по науке и УСРБ ООН составили международное справочное руководство, в котором описаны 302 угрозы, объединенные в восемь групп: метеорологические и гидрологические опасные явления, угрозы внеземного происхождения, геологические, экологические, химические угрозы, биологические, техногенные угрозы и общественные угрозы, – эти группы можно разбить на подкатегории или адаптировать в зависимости от специфики бедствия³. Сельское хозяйство преимущественно подвергается воздействию опасных метеорологических, гидрологических и геологических явлений, экологических

и биологических угроз, но потенциальную опасность представляют и такие общественные факторы, как вооруженные конфликты, а также техногенные и химические угрозы (ТАБЛИЦА 1).

Подверженность угрозе – это "нахождение людей, инфраструктуры, жилья, производственных мощностей и других осязаемых человеческих активов в зонах, подверженных угрозам"¹. В сельском хозяйстве в число подверженных риску объектов входят сельскохозяйственные культуры, скот, продукция рыболовства, аквакультуры и лесного хозяйства, такие активы, как производственная и транспортная инфраструктура, а также земельные, водные и другие экологические ресурсы, обеспечивающие сельскохозяйственное производство и связанные с ним источники средств к существованию. Уязвимость – это "условия, определяемые физическими, социальными, экономическими и экологическими факторами или процессами, которые повышают восприимчивость человека, общины, имущества или систем к воздействию угроз"¹. В частности, речь идет об экономических, социальных или экологических аспектах, присущих обществу или системе, и о прочих элементах жизни общества, которым может быть нанесен урон. Последний аспект, исходя из которого оценивается риск бедствий, – потенциал, определяемый как "сочетание всех сильных сторон, факторов и ресурсов, имеющихся в организации, у местного населения или в обществе для регулирования и снижения риска бедствий и укрепления потенциала противодействия"¹.

На РИСУНКЕ 2 представлена концептуальная структура доклада, в которой показано, как взаимосвязаны различные риски бедствий, которым подвергается сельское хозяйство, и пояснено, как эта взаимосвязь соотносится со структурой доклада и его отдельными частями. Такие факторы риска бедствий, как уязвимость, подверженность и способность к преодолению трудностей, взаимосвязаны и постепенно меняются. Размер потерь и ущерба от бедствия зависит от того, с какой скоростью и в каких пространственных масштабах угроза взаимодействует с различными элементами риска

ТАБЛИЦА 1
ВИДЫ УГРОЗ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКЛАДЕ

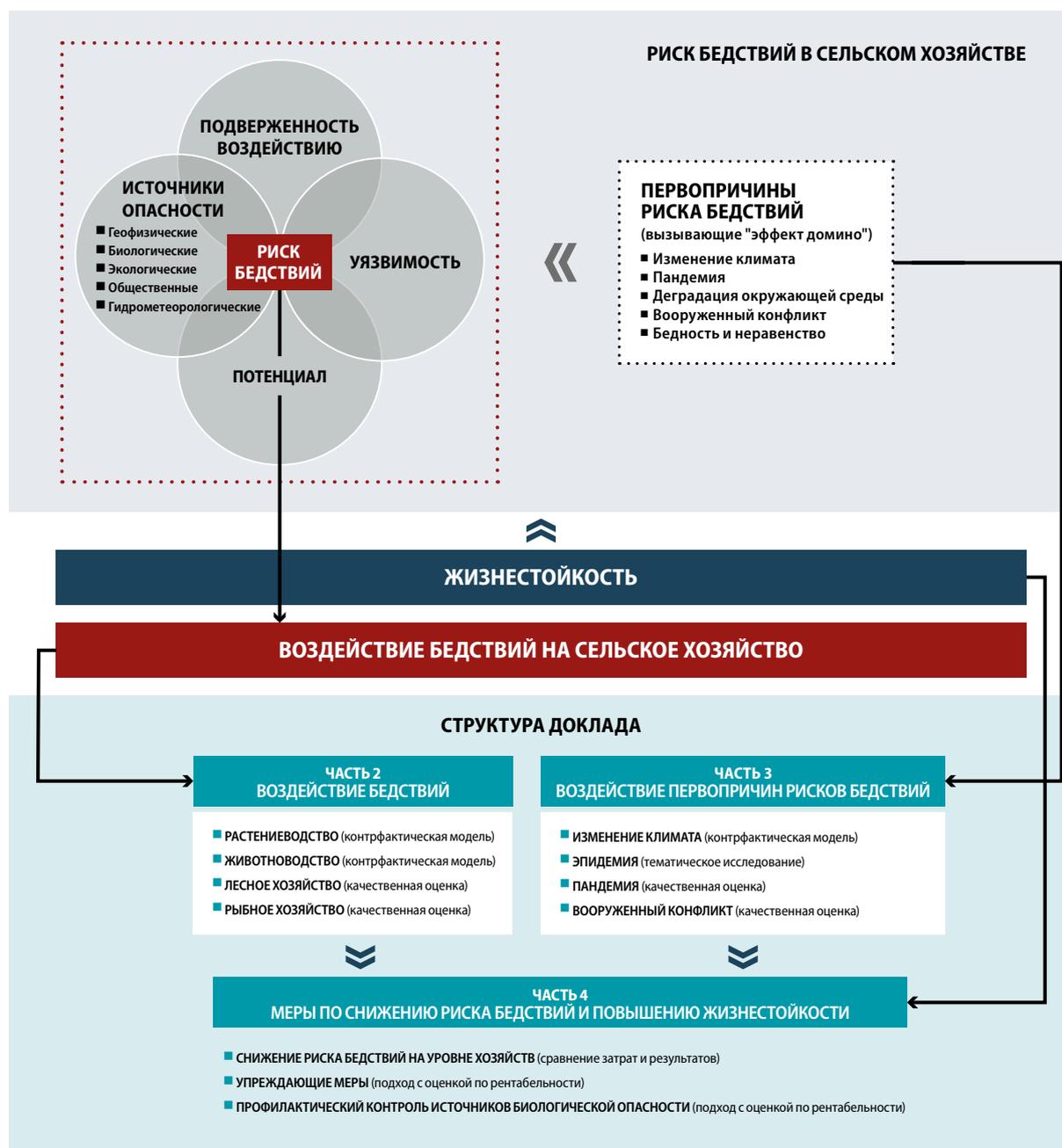
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ	ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ	БИОЛОГИЧЕСКИЕ	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ	ОБЩЕСТВЕННЫЕ
Наводнения, засухи, циклоны, ураганы, экстремальные значения температур	Землетрясения, вулканическая активность, цунами, оползни	Вредители и болезни растений и животных (АЧС), нашествия насекомых (пустынная саранча, кукурузная листовая совка [КЛС]), вредоносные цветения водорослей	Природные пожары, в том числе лесные пожары	Вооруженные конфликты

Источник: подготовлено авторами.

бедствий. В сельском хозяйстве, как и в других отраслях, угрозы и вызванные ими бедствия могут иметь различные временные и пространственные масштабы. Такие угрозы, как аномально жаркая погода, засухи и нашествия вредителей, и их последствия растягиваются на длительные периоды; их принято называть "медленно протекающими явлениями". Ураганы, наводнения и землетрясения – это внезапные явления, воздействие которых проявляется в ограниченном временном и пространственном масштабе,

что облегчает измерение вызванных ими потерь и ущерба. Прямым ущербом считаются уничтоженные физические или структурные активы, а прямыми экономическими потерями – стоимость уничтоженных активов в денежном выражении. Кроме того, бедствия приводят к вторичным или косвенным потерям, в частности к снижению экономической стоимости активов вследствие прямых экономических потерь и воздействия на человека и окружающую среду⁴.

РИСУНОК 2
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ДОКЛАДА



Источник: подготовлено авторами.

Как показано на [РИСУНКЕ 2](#), динамичное взаимодействие между угрозами и другими компонентами рисков бедствий также зависит от первопричин рисков и потрясений, создающих "эффект домино" и затрагивающих различные внутрисекторальные и межсекторальные системы как в пределах одной страны, так и одновременно в нескольких странах. К числу факторов риска бедствий, определяемых как "процессы или условия, часто связанные с уровнем развития, которые влияют на степень риска бедствий, повышая уровень подверженности угрозе и уязвимости или снижая потенциал"⁴, можно отнести не только изменение климата, нищету, неравенство и рост численности населения, но и пандемии, неустойчивые методы землепользования и землеустройства, вооруженные конфликты и деградацию окружающей среды. Для сельского хозяйства, зависящего от климатических условий, а также состояния окружающей среды и экологических ресурсов, вероятно, наиболее актуальна растущая угроза, обусловленная изменением климата. Чем интенсивнее будет меняться климат, тем сильнее будут проявляться последствия экстремальных климатических явлений. В результате изменения климата меняются частота, интенсивность, пространственные масштабы и длительность опасных метеорологических и климатических явлений². МГЭИК отмечает, что высокий уровень уязвимости в совокупности с более суровыми и частыми экстремальными метеорологическими и климатическими явлениями может привести к тому, что в некоторых регионах мира будет все труднее жить и производить продовольствие⁵.

В **части 2** настоящего доклада приводится анализ взаимосвязи рисков, подверженности, уязвимости, потенциала и угроз (см. [РИСУНОК 2](#)) и дается количественная оценка воздействия бедствий на сельскохозяйственный сектор и его подсекторы – растениеводство, животноводство, рыболовство, аквакультуру и лесное хозяйство.

Для достоверной оценки воздействия бедствий необходимы ретроспективные данные о потерях. Существует множество подходов и методик измерения потерь и ущерба от бедствий – они зависят от контекста угрозы, объекта или субъекта оценки, потребностей институтов и заинтересованных сторон, а также социальных, физических и временных аспектов оценки. Основным фактором, определяющим подход к оценке воздействия, является наличие актуальных и достоверных данных.

В настоящее время не существует специализированного хранилища, содержащего документально подтвержденные сведения о воздействии бедствий на агропродовольственные системы. Кроме того, данные, хранящиеся в существующих международных базах данных о бедствиях, охватывают лишь часть секторов либо не могут быть напрямую дезагрегированы

и, как следствие, не позволяют выявить и оценить различные риски и последствия, связанные с агропродовольственными системами.

Сложность учета вызванных бедствиями потерь в сельскохозяйственном комплексе, о которой идет речь в **разделе 2.1**, отчасти обусловлена характерным для разных подсекторов разнообразием продуктов, активов, видов деятельности и источников средств к существованию, на которые могут воздействовать различные опасные явления. В рамках разработки долгосрочной стратегии, направленной на повышение эффективности СРБ путем повышения качества сбора информации, необходимо стандартизовать общие определения, показатели и методики измерения.

В настоящее время усилия ФАО направлены на расширение охвата и стандартизацию методов сбора данных для оценки воздействия экстремальных явлений на сельское хозяйство, а также на разработку инструментов и методик, предназначенных для регулярного мониторинга и предоставления отчетности на страновом и субнациональном уровнях⁶. ФАО содействовала разработке стандартизированной методики и определений для измерения показателя С2 Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий, который используется для оценки прямых потерь сельского хозяйства от бедствий (см. **раздел 2.2** настоящего доклада), позволяющих регистрировать данные о потерях и ущербе в сельском хозяйстве и его подсекторах с разбивкой по государству–члену Организации Объединенных Наций (в соответствии с показателем достижения ЦУР 1.5.2). Тем не менее необходимо продолжать уделять внимание данным по показателю С2, поскольку в ряде стран имеется существенное отставание в их сборе и представлении. С учетом нехватки данных сведения о доле потерь конкретного сектора в сопоставлении с другими производственными отраслями приходится брать из альтернативных источников, таких как результаты обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий.

Ввиду отсутствия данных предлагаются различные подходы к оценке воздействия бедствий на сельское хозяйство. В частности, для оценки воздействия бедствий на мировое сельское хозяйство можно использовать вероятностные и статистические модели, позволяющие анализировать взаимосвязи между бедствиями, происходившими в прошлом, и данными о сельскохозяйственном производстве. В **разделе 2.3** настоящего доклада представлена первая за истекшие три десятилетия оценка глобальных сельскохозяйственных потерь урожая и скота в результате бедствий. Сведения о частоте опасных явлений были взяты из EM-DAT, тогда как для расчета колебаний урожайности как показателя подверженности и уязвимости сельского хозяйства использовалась информация о производстве,

ценах и посевных площадях. Для анализа и сравнения ситуации в мире с бедствиями и без них был использован гипотетический (контрфактический) сценарий, что позволило определить величину, масштабы и колебания бремени потерь в разных регионах в разные годы и применительно к разным видам угроз.

Данные по отдельным подсекторам, таким как растениеводство и животноводство, собираются и предоставляются в соответствии с высокими стандартами, что позволяет выполнять точную оценку потерь в производстве и других видах сельскохозяйственной деятельности на местах. При оценке потерь урожая в результате нашествия кукурузной лиственной совки в Восточной Африке и при оценке воздействия засухи на скот в Сомали удалось проследить ситуацию на местном уровне и использовать показатели, методики и подходы, разработанные с учетом специфики воздействия различных рисков и угроз на сельскохозяйственное производство. Эти примеры показывают, что наличие данных влияет на точность оценки воздействия бедствий, и позволяют предлагать стратегии и методики для оценки воздействия в различных условиях с учетом разных потребностей.

При этом отсутствие единых показателей и данных для оценки воздействия в лесном хозяйстве, рыболовстве и аквакультуре ограничивает возможности анализа воздействия бедствий как на микро-, так и на макроуровне. В разделе 2.4 кратко описаны проблемы, возникающие при оценке воздействия бедствий в этих подсекторах. Анализ ряда угроз и бедствий был затруднен ввиду нехватки данных, что не умаляет важности задачи по оценке воздействия на рыболовство, аквакультуру и лесное хозяйство.

В части 3 доклада авторы, используя комплексный подход, рассмотрели влияние на сельское хозяйство основных факторов риска, таких как изменение климата, пандемии, деградация окружающей среды и вооруженные конфликты. В этой части, в основу которой легли результаты анализа, представленные в части 2, проанализированы не только факторы, усугубляющие риск бедствий, но и их косвенное воздействие на сельское хозяйство (см. РИСУНОК 2). В начале представлен новый подход к применению методов атрибуции при оценке воздействия изменения климата и на примере четырех стран продемонстрировано, в какой степени

изменение климата влияет на продуктивность сельскохозяйственных культур. Далее анализируются пандемия COVID-19 и вспышка АЧС, показывающие, какое воздействие пандемии и эпидемии оказывают на сельскохозяйственный сектор, в частности их косвенное влияние на мировые рынки. В конце этой части авторы анализируют воздействие вооруженных конфликтов на сельское хозяйство и демонстрируют, как основные факторы риска взаимодействуют и усугубляют друг друга в условиях кризисов.

Наконец, в части 4 с опорой на имеющиеся данные показано, как с помощью передовых методов СРБ на уровне фермерских хозяйств можно предотвратить перерастание угроз и рисков бедствий в полномасштабные катастрофы и как снижение рисков бедствий посредством упреждающих мер и инвестиций в обеспечение невосприимчивости к множественным рискам позволяет предотвратить или снизить ущерб и потери в сельском хозяйстве. В число методов, реально смягчающих неблагоприятное воздействие бедствий как на мужчин, так и на женщин, входят заблаговременная разработка мер по снижению риска бедствий, содействие освоению передовых методов и технологий на уровне хозяйств и наращивание финансирования мер по борьбе с бедствиями и изменением климата в интересах уязвимого населения, сталкивающегося с проблемой отсутствия продовольственной безопасности. Внедрение передовых методов выгодно не только с экономической, но и с социальной и экологической точек зрения; оно помогает улучшать состояние источников средств к существованию в сельских районах и повышает жизнестойкость фермеров и других работников сельского хозяйства. Представленные в этой части тематические исследования служат примером того, как анализ соотношения затрат и выгод в связи с применением передовых методов СРБ на уровне фермерских хозяйств, внедрением технологий и реализацией упреждающих мер с учетом риска на этапе прогнозирования опасного явления помогает подтверждать эффективность использования этих решений для спасения жизней людей и сохранения источников средств к существованию. В конце доклада рассмотрен комплекс решений, которые позволили сдержать нашествие пустынной саранчи и сохранить источники средств к существованию, связанные с сельским хозяйством, на Африканском Роге. ■



**ОБЪЕДИНЕННАЯ
РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ**

Лес, гибнущий от антропогенного
пожара. FAO разрабатывает
учебные модули для расширения
устойчивого лесопользования
по всему миру.
©FAO/Луис Тато



ЧАСТЬ 2

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

→ Объем растениеводческой и животноводческой продукции, потерянной из-за бедствий за последние 30 лет, оценивается в 3,8 трлн долл. США, что в среднем эквивалентно 123 млн долл. США в год, или 5 процентам годового ВВП мирового сельского хозяйства. Общий объем потерь за последние 30 лет примерно соответствует ВВП Бразилии за 2022 год.

→ За этот период выросли потери по всем основным группам сельскохозяйственной продукции: в среднем вследствие экстремальных явлений теряется 69 млн тонн зерновых, 40 млн тонн плодовоовощной продукции и 16 млн тонн мяса, молочных продуктов и яиц в год. Это значительные объемы: они эквивалентны почти всему объему производства зерновых во Франции, фруктов и овощей в Японии и Вьетнаме, а также мяса, молочных продуктов и яиц в Мексике и Индии за 2021 год.

→ Данные, полученные в рамках обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий, показывают, что на сельскохозяйственный сектор пришлось почти 23 процента от общего объема экономических потерь, вызванных бедствиями.

→ Наибольшие потери от бедствий несут страны с низким уровнем дохода и с уровнем дохода ниже среднего: они теряют до 10 процентов своего сельскохозяйственного ВВП. Потери МОСТРАГ составляют около 7 процентов сельскохозяйственного ВВП этой группы стран.

→ Самый тяжелый урон мировому сельскому хозяйству причиняют экстремальные значения температур, засухи, наводнения и ураганы.

→ Из-за потерь сельскохозяйственной продукции значительно снижается доступность питательных веществ: так, в период с 1991 по 2021 год нехватка пищевой энергии в рационе мирового населения составила порядка 147 ккал на человека в день. Эти потери эквивалентны средней потребности в калориях примерно 400 млн мужчин или 500 млн женщин в течение одного года.

→ Данные, описывающие воздействие бедствий на сельское хозяйство, особенно касающиеся рыболовства, аквакультуры и лесного хозяйства, отличаются неполнотой и несогласованностью. Чтобы разрабатывать основанные на фактических данных меры политики, практические методы и решения в целях снижения рисков для сельского хозяйства и повышения жизнестойкости сектора, крайне необходимо совершенствовать процессы сбора данных.

В условиях глобализации современного общества последствия экстремальных явлений носят многоплановый, взаимоусиливающий и лавинообразный характер. Сельское хозяйство, находящееся на стыке антропогенных, общественных и природных систем, в значительной степени страдает от серьезных сбоев и потрясений. Для снижения их негативного эффекта и повышения невосприимчивости сектора к внешним воздействиям необходимо разработать и реализовать стратегию снижения рисков и повышения жизнестойкости, но в первую очередь нужно определить и оценить характер воздействия бедствий на сельскохозяйственную деятельность.

В **части 2** продолжено рассмотрение воздействия бедствий на сельское хозяйство. В первом и втором разделах описаны возможные последствия бедствий для сельского хозяйства и освещается актуальное состояние подготовки и сбора данных для регистрации этих последствий. Они могут быть вызваны целым рядом факторов и проявляться в виде ухудшения физических, экономических и социальных показателей. Кроме того, в этих разделах описаны два аспекта социального воздействия бедствий на сельское хозяйство: их влияние на женщин-фермеров и на перемещение и отток населения.

В третьем разделе **части 2** описаны результаты ретроспективной оценки потерь мирового сельского хозяйства за последние 30 лет, показывающие колебания потерь в двух подсекторах – растениеводстве и животноводстве – в разные годы, в разных регионах и вследствие явлений разного рода. Потери выражаются как в виде недополученных единиц сельскохозяйственной продукции (в тоннах), так и в виде их экономической ценности. Затем они пересчитываются в питательные вещества и энергию, что позволяет продемонстрировать

потенциальную нехватку питательных веществ для здорового рациона. Во врезках представлены данные о потерях скота после засухи 2016/2017 сельскохозяйственного года в Сомали и о последствиях заражения сельскохозяйственных культур кукурузной лиственной совкой.

Четвертый раздел **части 2** посвящен воздействию бедствий, произошедших в двух других подсекторах – рыболовстве и аквакультуре и лесном хозяйстве. В нем представлены два исследования: анализ последствий природных пожаров и нашествий насекомых в лесном хозяйстве; изучение воздействия различных бедствий на рыболовство, аквакультуру и лесное хозяйство в трех странах. Эти работы дают подробное представление о специфике угроз, которым подвергаются разные сегменты сельскохозяйственного сектора, и об особенностях их воздействия. В разделе подчеркивается трудность расчета потерь от бедствий в рыболовстве, аквакультуре и лесном хозяйстве и дается представление об усовершенствованных системах сбора данных и оценки воздействия. ■

2.1 МНОГОГРАННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ БЕДСТВИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельскохозяйственное производство и связанные с ним агропродовольственные системы во многом зависят от условий окружающей среды, природных ресурсов и экосистем. Климатические и метеорологические явления напрямую влияют на устойчивость растениеводства, животноводства, рыбного и лесного хозяйства⁷. Многочисленные источники опасности и угрозы, такие как наводнения, нехватка воды, засухи, снижение урожайности сельскохозяйственных культур и сокращение рыбных запасов, утрата биологического разнообразия и деградация окружающей среды создают риск сбоев в мировом сельском хозяйстве. Геофизические угрозы, такие как землетрясения, извержения вулканов и перемещение масс грунта, наносят ущерб инфраструктуре и вызывают широкомасштабные нарушения в работе транспортно-логистических служб и сетей, от которых зависит сельское хозяйство (ВРЕЗКА 1).

Можно назвать два крупнейших фактора, которые прямо или косвенно влияют на сельскохозяйственное производство, – это колебания водоснабжения и экстремальные значения температур. Наводнения и обильные осадки могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на сельскохозяйственные системы и продуктивность аграрного сектора. Например, проливные дожди

и затопление полей могут задерживать весенний сев, вызывать уплотнение почвы и потери урожая из-за кислородного голодания и болезней корней. Однако наводнения могут положительно влиять на урожай следующего сезона. Кроме того, интенсивные осадки в периоды муссонов и циклонов могут быть очень полезными для экосистем: они помогают восстанавливать уровень воды в водоемах, повышают урожайность в сезонном растениеводстве и снижают воздействие летних засух в засушливых районах. Тем не менее изменчивость осадков считается одной из основных причин потерь урожая. Исключительно сильные муссонные дожди и последовавшие за ними наводнения в Пакистане в 2022 году нанесли сельскохозяйственному сектору ущерб на сумму около 4 млрд долл. США⁸.

По оценкам Национального управления океанических и атмосферных исследований США (НОАА), только в 2022 году в результате крупных метеорологических и климатических явлений в Соединенных Штатах Америки потери урожая и пастбищ составили более 21,4 млрд долл. США⁹. Ущерб от засух и природных пожаров составил более 20,4 млрд долл. США, и еще 1,08 млрд долл. США были потеряны вследствие ураганов, града, наводнений и других разрушительных метеорологических явлений. Засухи могут быть причиной нехватки воды и неурожая и, как следствие, массового голода в уязвимых районах. Совокупное воздействие засухи и ураганов 2020 года привело к двукратному сокращению сельскохозяйственного производства и усугубило проблему отсутствия продовольственной безопасности в Гондурасе, вызвав массовое внутреннее и трансграничное перемещение населения^{10, 11, 12}.

Если дефицит осадков (метеорологическая засуха) сочетается с нехваткой почвенных вод и снижением уровня грунтовых вод или запасов воды, необходимых для орошения (гидрологическая засуха), возникает такое явление, как сельскохозяйственная засуха. Нехватка осадков вследствие засухи в вегетационный сезон может привести к сокращению производства сельскохозяйственных культур и ухудшить функционирование экосистем. Дефицит почвенной влаги и деградация почв влияют не только на сельское хозяйство, но и на другие производственные системы, в частности на такие природные и антропогенные экосистемы, как леса и пастбища. Например, существует тесная взаимосвязь между засухами, высокими температурами и распространением жуков короедов в хвойных лесах северной Европы¹³.

Экстремальные температурные явления также оказывают неблагоприятное воздействие на сельскохозяйственное производство. В животноводстве тепловой стресс может повышать смертность скота, сказываться

на приросте живой массы, удое и плодовитости животных¹⁴. При выходе температур за пределы термонейтральной зоны для животных повышается их восприимчивость к некоторым болезням, что также может негативно влиять на их благополучие. Некоторые породы и виды крупного рогатого скота могут испытывать тепловой стресс при температуре выше 20 °С, что сказывается на экономических показателях систем производства молока и говядины¹⁵. Многие сельскохозяйственные культуры особенно чувствительны к экстремальной жаре, которая может снижать урожайность зерновых, например кукурузы, и повышать нагрузку на животноводство. При повышении ночных температур с 27 °С до 32 °С урожайность риса может снижаться на 90 процентов¹⁶, а температуры выше 30 °С считаются опасными для производства кукурузы¹⁷. Высокие температуры во время формирования зерна пшеницы могут изменить содержание белка в зерне, а высокие температуры в период его созревания считаются одним из основных факторов, влияющих как на урожайность этой культуры, так и на выход муки¹⁸.

Экстремальные явления могут представлять опасность для урожая даже после его созревания. Например, в сезон пожаров 2019/2020 сельскохозяйственного года в юго-восточной Австралии природные пожары уничтожили более 10 млн га земель, около четверти из которых занимали сельскохозяйственные угодья¹⁹. Кроме того, увеличение числа жарких дней подвергает сельскохозяйственных работников, животных и растения повышенному тепловому стрессу. Несмотря на широкое применение технических средств на крупных предприятиях сельскохозяйственного комплекса и пищевой промышленности отдельных районов Западной Европы, сильная засуха 2022 года привела к общему падению урожайности на 45 процентов – в частности, урожайность пшеницы и риса снизилась на 30 процентов²⁰.

Данные свидетельствуют о том, что сельское хозяйство уже сейчас страдает от глобального потепления. Из-за повышения температуры океана увеличивается интенсивность теплых морских течений, от чего страдают не только морские экосистемы, но и рыболовство и аквакультура. Урожайность сельскохозяйственных культур в ряде районов уже начала снижаться по сравнению с прогнозами в расчете на сценарий без потепления. Недавнее исследование показало, что интенсивность воздействия аномальной жары и засух на урожайность выросла примерно в три раза – с 2,2 процента в период с 1964 по 1990 год до 7,3 процента в период с 1991 по 2015 год²¹. Засухи и жара привели к снижению урожайности зерновых в Европе в среднем на 9 процентов и 7,3 процента соответственно, а урожайность

незерновых культур за тот же период снизилась на 3,8 процента и 3,1 процента. Периоды аномально холодной погоды привели к снижению урожайности зерновых и незерновых культур на 1,3 процента и 2,6 процента соответственно.

Эти тенденции вызывают тревогу. Сельское хозяйство играет важнейшую роль в обеспечении доступности пищевых продуктов, необходимых для здорового рациона, и служит важным фактором обеспечения трудовой занятости и продовольственной безопасности, а также сокращения нищеты. Более половины 4,75-миллиардного населения Азии проживает в сельских районах и занимается сельскохозяйственной деятельностью²⁷. За счет сельского хозяйства, на долю которого приходится 35 процентов ВВП Африки, живет

почти 50 процентов населения континента²⁸. Потенциальная уязвимость этого сектора для бедствий вызывает обеспокоенность, особенно в контексте роста численности населения планеты и увеличения спроса на продовольствие.

Помимо прямого воздействия на сельскохозяйственное производство и запасы, бедствия влияют на источники средств к существованию, продовольственную безопасность и питание. Они становятся причиной безработицы в сельских районах и снижения доходов фермеров и сельскохозяйственных работников, а также сокращения объемов продовольствия в наличии на местных рынках. Кроме того, доступность продовольствия для населения, непосредственно пострадавшего от бедствий, снижают косвенные последствия с точки зрения



ВРЕЗКА 1

НЕДАВНИЕ СОБЫТИЯ, ПОВЛИЯВШИЕ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

- В 2019 году на Зимбабве, Малави и Мозамбик обрушился тропический циклон Идай. В результате этого катастрофического явления, которое было названо самым смертоносным циклоном в южной части Африки, в Мозамбике 95 388 человек были вынуждены оставить свои дома, 598 человек погибли, и были уничтожены 715 000 га посевов, что обострило проблему продовольственной безопасности в стране²².
- Летом 2022 года пожары уничтожили более 800 000 га леса в Европейском союзе. По оценкам, ущерб от пожаров превысил 2 млрд евро; серьезнее всего пострадали Испания, Португалия и Румыния²³.
- Начавшаяся в 2018 году вспышка АЧС в Китае серьезно сказалась на китайском свиноводстве. Причиненные эпидемией убытки оцениваются в 111,2 млрд долл. США, что составляет 0,78 процента ВВП Китая²⁴.
- В 2022 году в Соединенных Штатах Америки произошло 18 метеорологических и климатических бедствий, ущерб от каждого из которых превысил 1 млрд долл. США. По данным НОАА, 2022 год превзошел 2021-й и занял третье место в истории по числу бедствий и причиненному ими ущербу: число погибших составило 470 человек, а общие экономические потери – порядка 165 млрд долл. США, из которых только на потери урожая пришлось почти 22 млрд долл. США⁹.
- Более обильные, чем обычно, муссонные дожди в Пакистане вызвали в 2022 году одно из самых разрушительных наводнений в мире. От бедствия пострадали более 33 млн человек, а экономические потери составили 30 млрд долл. США. Сельское хозяйство пострадало серьезнее, чем многие другие секторы экономики: тяжелый урон был нанесен посевам хлопка, фиников, сахарного тростника и риса, погибло около 1,2 млн голов скота. В результате число жителей страны, сталкивающихся с проблемой отсутствия продовольственной безопасности, выросло на 7,6 млн человек²⁵.
- В феврале 2023 года на юге Турции произошли разрушительные землетрясения. На пострадавший регион, известный как "плодородный полумесяц", приходится почти 15 процентов ВВП сельского хозяйства и почти 20 процентов экспорта сельскохозяйственной продукции страны. От землетрясения серьезно пострадали 11 провинций, где сосредоточена значительная доля сельскохозяйственного производства, проживают 15,73 млн человек и находится более 20 процентов мощностей по производству продовольствия. По предварительным оценкам ФАО, землетрясение имело серьезные последствия для сельского хозяйства: нанесенный сектору ущерб оценивается в 1,3 млрд долл. США, а потери – в 5,1 млрд долл. США²⁶.

Источник: подготовлено авторами.

ВРЕЗКА 2**ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ БЕДСТВИЙ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Оценка воздействия вызванных стихийными бедствиями перемещений на сельскохозяйственный сектор остается сложной задачей. Вместе с тем, по данным, поступающим со всего мира, перемещение населения представляет собой одно из наиболее явных последствий бедствий и оказывает как краткосрочное, так и долгосрочное воздействие на продовольственную безопасность и устойчивость продовольственных систем.

Внезапно проявляющиеся угрозы ежегодно вызывают массовое перемещение населения, но медленно протекающие бедствия также делают целые районы непригодными для ведения сельского хозяйства и вынуждают население переселяться на новые места. Сочетание бедствий этих двух типов может иметь крайне тяжелые последствия, а перемещение населения может принять затяжной характер. Согласно последним данным Центра мониторинга внутренних перемещений, в период с 2008 по 2022 год бедствия спровоцировали внутреннее перемещение 376 млн человек, а на конец 2022 года количество перемещенных лиц составляло 8,7 млн человек.

В случае вынужденного перемещения сельские жители оставляют как свои земли, так и средства производства, что приводит к сокращению объемов производства продовольствия и подрывает устойчивость продовольственных систем. Наводнения и засухи вынудили население сельских районов разных стран – от Колумбии до Эфиопии и Сомали – перебраться в городские районы, иногда на неопределенный срок. В определенных случаях последствия бедствий усугубляются последствиями конфликтов и насилия – в таких случаях перемещенное население, живущее за счет производства и продажи сельскохозяйственной продукции, лишается возможности производить и продавать продовольствие, а ограничения на передвижение и другие последствия конфликта усугубляют проблему отсутствия продовольственной безопасности.

Наглядным примером того, как постепенно протекающие и внезапно возникающие опасные явления в совокупности приводят к перемещению населения, оказывают серьезное воздействие на продовольственные системы и обостряют проблему отсутствия продовольственной безопасности, служит провинция Синд на юге Пакистана. В 2021 году и начале 2022 года эта провинция, где сосредоточена основная доля сельскохозяйственного производства страны, пережила тяжелую засуху. Нехватка воды создала серьезную угрозу для производства таких культур, как хлопок и пшеница, лишив миллионы фермеров средств к существованию, и правительство было вынуждено

объявить чрезвычайное положение^{30,31}. В результате муссонных наводнений в августе 2022 года 18 процентов территории провинции оказалось под водой, что привело к массовому перемещению населения и нанесло серьезный ущерб урожаю³². Общие потери, которые понес сельскохозяйственный сектор страны, составили 9,2 млрд долл. США, причем 72 процента из этой суммы пришлось на Синд³³.

Много раз звучали предупреждения о том, что наводнения могут привести к продовольственному кризису, и этот прогноз оказался точным^{34,35}. На пике муссонов, в июле и августе, с отсутствием продовольственной безопасности стадии 3 и выше по ККС столкнулись до 6 млн жителей Пакистана. Более половины из них составляли жители Синда – в этой провинции и в Белуджистане в совокупности была зарегистрирована наибольшая численность населения, перемещенного вследствие наводнений³⁶. В сезон муссонов 2022 года в Пакистане было зарегистрировано рекордное количество осадков, что привело к перемещению 8,2 млн человек, спровоцировав крупнейший в мире кризис вынужденного переселения за последние десять лет³⁷.

Череда стихийных бедствий в Гондурасе привела к массовому перемещению населения и стала причиной серьезных потерь в сельском хозяйстве. Ураганы Эта и Йота в течение двух недель в ноябре 2020 года вынудили 918 000 человек переселиться в другие районы страны. Урон был нанесен множеству фермеров, что повлекло серьезные последствия для сельскохозяйственного сектора в 16 департаментах. Пострадали такие культуры, как кофе и бананы, составляющие значительную долю экспорта и ВВП страны³⁸.

Гондурас находится в "сухом коридоре" Центральной Америки, и одним из факторов снижения урожая и жизнестойкости фермеров страны в последние годы стала засуха. Совокупное воздействие засухи и ураганов 2020 года привело к двукратному сокращению сельскохозяйственного производства и усугубило проблему отсутствия продовольственной безопасности, вызвав массовое внутреннее и трансграничное перемещение населения^{10,39,40}.

Вышеприведенные примеры убеждают, что нельзя упускать из виду воздействие перемещения населения вследствие бедствий на сельское хозяйство. Чтобы в полном объеме оценить масштабы этого явления и проанализировать имеющиеся возможности для того, чтобы сделать агропродовольственный сектор источником долгосрочных решений проблемы вынужденных переселенцев, необходимы дополнительные данные³⁷.

Источник: подготовлено авторами.

ВРЕЗКА 3

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УЯЗВИМОСТИ: ВЛИЯНИЕ БЕДСТВИЙ НА ЗАНЯТОСТЬ ЖЕНЩИН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ПАКИСТАНЕ

Существующее гендерное неравенство повышает риск бедствий для женщин во всех сферах жизни общества и ослабляет общую жизнестойкость сообществ. Как показывают наблюдения, бедствия оказывают разное экономическое воздействие на мужчин и женщин, занятых в сельскохозяйственном секторе Пакистана.

Сельское хозяйство – крупнейший сектор экономики Пакистана. На него приходится 24 процента ВВП страны⁴⁴, и в нем занято 37 процентов рабочей силы (РИСУНОК 3)⁴⁵. Женщины составляют более 70 процентов работников сельскохозяйственного сектора. Их доля остается неизменной с 1990-х годов, что обусловлено социальными, экономическими и культурными факторами, которые по-прежнему препятствуют трудоустройству женщин в несельскохозяйственных отраслях. Что же касается мужчин, то среди них выше доля тех, кто нашел работу в обрабатывающей промышленности и сфере услуг, что усилило гендерное неравенство в экономике.

Анализ данных по Пакистану показывает, что наводнения влияли на занятость в сельском хозяйстве: после катастрофических событий работники сталкивались с проблемой сокращения оплачиваемой трудовой занятости в отрасли. Чтобы приспособиться к меняющейся ситуации, работники прибегали к различным стратегиям преодоления трудностей, и возможности находить альтернативные

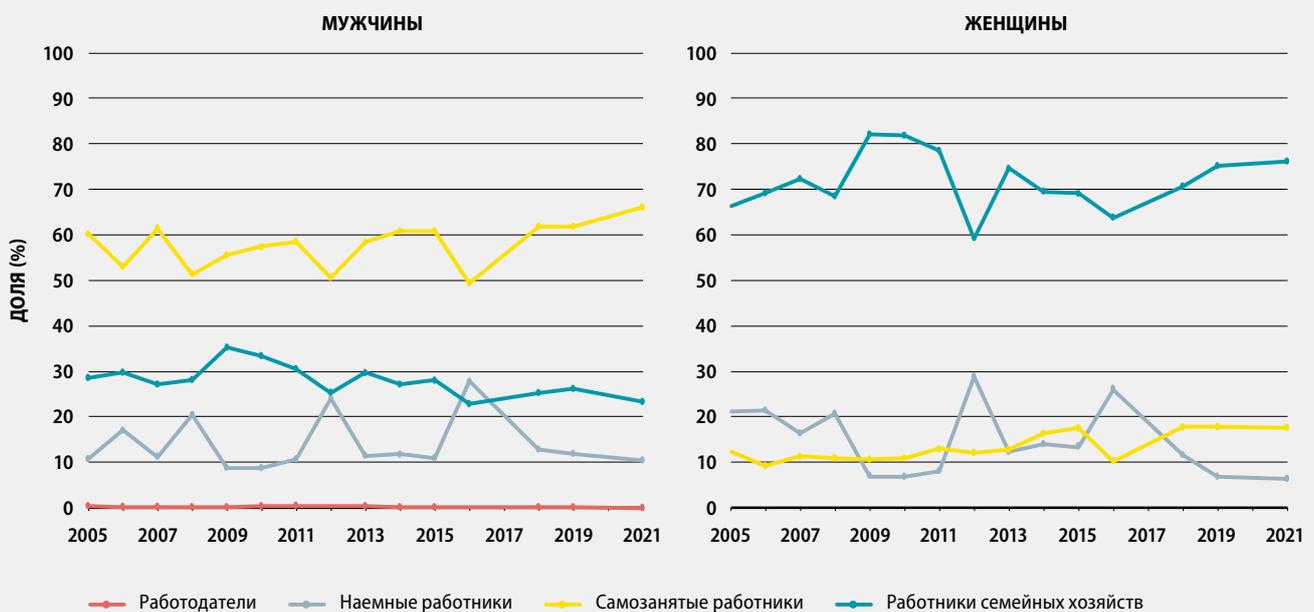
варианты занятости в значительной мере зависели от гендерных факторов (РИСУНОК 3). Если потерявшие работу мужчины создавали собственные предприятия или фермерские хозяйства, то женщины чаще были вынуждены выполнять неоплачиваемую домашнюю работу. Такая тенденция наблюдалась после наводнений 2007, 2011, 2018 и 2019 годов.

После любого крупного наводнения число мужчин, работающих в аграрном секторе по найму, сокращается, поскольку они переходят на самозанятость. При этом число женщин, занимающихся оплачиваемой трудовой деятельностью, сокращается, а число женщин – неоплачиваемых работников семейных фермерских хозяйств – возрастает. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что в долгосрочной перспективе в результате причиняемого наводнениями ущерба женщины страдают от ухудшения условий занятости и сокращения возможностей получения гарантированной заработной платы в большей степени, чем мужчины⁴⁶. В целом данные свидетельствуют о том, что наводнения оказывают разное воздействие на занятость мужчин и женщин в сельском хозяйстве Пакистана: последние страдают от сокращения экономических возможностей гораздо серьезнее, и их зависимость от семейных форм занятости возрастает в гораздо большей степени.

Источник: подготовлено авторами.

РИСУНОК 3

ЗАНЯТОСТЬ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В ПАКИСТАНЕ



Источник: МОТ. 2023. База данных МОТ, полученных с помощью моделей. См.: ILOSTAT. [По состоянию на май 2023 года]. <https://ilostat ilo org data/>

- » снабжения продовольствием и качества питания, такие как резкий рост цен на пищевые продукты, нехватка средств на покупку продовольствия из-за потери источников доходов или уничтожения имущества, перебои с доступом к продовольствию при перемещении населения или нарушениях функционирования рынков и инфраструктуры, помехи осуществлению программ социальной помощи, отсутствие чистой воды и необходимых санитарных условий. Такие факторы могут приводить к снижению покупательной способности домохозяйств, увеличению задолженности, росту масштабов нищеты и усугублению гендерного неравенства. В самых тяжелых случаях бедствия становятся причиной перемещения и оттока сельского населения (см. [ВРЕЗКУ 2](#)). В конечном счете снижаются количество и качество потребляемых пищевых продуктов и обостряются проблемы неполноценного питания и отсутствия продовольственной безопасности, от которых в первую очередь страдают наиболее уязвимые домохозяйства. В 2022 году в мире насчитывалось от 691 до 783 млн человек, испытывающих хронический голод – в среднем около 735 млн²⁹.

Наиболее остро такие проблемы ощущают домохозяйства в районах, пострадавших от бедствий, и основная тяжесть негативных последствий зачастую ложится на плечи женщин. В сельском хозяйстве занято больше мужчин, чем женщин, однако оно считается основным источником занятости женщин в странах с низким и средним уровнем дохода, где доля занятых в секторе женщин превышает долю работающих в нем мужчин⁴¹. С экономической точки зрения, бедствия оказывают различное воздействие на мужчин и на женщин в сельскохозяйственном секторе, и эта разница особенно заметна в развивающихся странах, где женщины-фермеры часто оказываются более уязвимыми к бедствиям по сравнению с фермерами-мужчинами⁴². Гендерное неравенство в воздействии бедствий в первую очередь обусловлено нехваткой ресурсов и структурными ограничениями. Женщины испытывают трудности с доступом к информации и ресурсам, необходимым для тщательной подготовки к угрожающим бедствиям, реагирования на них и восстановления после них, включая доступ к системам раннего предупреждения и безопасным убежищам, а также к механизмам социальной и финансовой защиты и возможностям для альтернативного трудоустройства (см. [ВРЕЗКУ 3](#)).

Бедствия воздействуют не только на общество и экономику, но и на все звенья производственно-сбытовых цепочек агропродовольственного сектора, в частности вызывая сбои в поставках сельскохозяйственных ресурсов, таких как семена и удобрения, и в таких сегментах, как переработка и распределение пищевых продуктов. Они создают сбои в обеспечении

продовольствием, затрудняют доступ к рынкам и торговле, ведут к сокращению экспорта и доходов. Такое положение негативно сказывается на платежном балансе и влияет не только на долгосрочное развитие сельскохозяйственного сектора, но и на национальный ВВП⁴³.

В условиях меняющегося климата экстремальные явления влияют на устойчивость сельского хозяйства в странах как с высоким, так и с низким уровнем дохода. Например, на юге Австралии изменение климата может привести к изменениям в землепользовании, поскольку при сокращении количества осадков растениеводство и животноводство на засушливых территориях могут стать нерентабельными, даже если этот эффект частично компенсируется повышением урожайности за счет увеличения выбросов CO₂. Но серьезнее всего учащение бедствий будет сказываться на странах с низким уровнем дохода с самой высокой численностью уязвимого населения, практически лишенного потенциала для преодоления трудностей и доступа к ресурсам, позволяющим снижать риск изменения климата и условий окружающей среды и адаптироваться к ним.

Будет расти уязвимость к негативному воздействию изменения климата применительно к малым островным развивающимся государствам, особенно расположенным на атоллах: в этих странах эрозия, наводнения и вторжение соленых вод уже привели к снижению производительности сельского хозяйства⁴⁷. По прогнозам, ряд стран Африки к югу от Сахары, уже сейчас страдающих от серьезной нестабильности и отсутствия продовольственной безопасности, также будут еще более уязвимы перед экстремальными климатическими явлениями, чем в настоящее время⁴⁸. Например, из-за воздействия изменения климата на природные ресурсы ВВП Намибии будет снижаться на 1–6 процентов в год, что приведет к значительным экономическим потерям в животноводстве, мелком сельскохозяйственном производстве и рыбном хозяйстве. Ожидается, что сокращение количества осадков на 14 процентов приведет к серьезным экономическим потерям в Камеруне, где значительная доля населения живет за счет богарного земледелия⁴⁹. ■

2.2 ОЦЕНКА ПОТЕРЬ В МИРОВОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Для разработки стратегий СРБ и адаптации к изменению климата прежде всего необходимо понять масштабы влияния метеорологических аномалий и экстремальных явлений на сельское хозяйство. Потери и ущерб от бедствий фиксируются в ряде баз данных, однако в настоящее время в глобальные базы данных

по различным бедствиям вносится далеко не вся информация о потерях в сельском хозяйстве и его подсекторах, и такие потери не учитываются при подсчете экономических потерь в целом. Даже если такие потери учитываются при оценке потерь для экономики, при этом зачастую не выполняется разбивка финансовых потерь в сопоставлении с другими секторами экономики и не учитывается информация о видах сельскохозяйственных потерь вследствие конкретных событий. Данные о воздействии бедствий на сельское хозяйство редко дезагрегируются до субнационального уровня, кроме того, практически отсутствует информация о землепользовании и об общей площади пострадавших сельскохозяйственных угодий.

Для международных хранилищ, таких как EM-DAT^f, DesInventar^g, хранилищ Всемирного банка^h, МФККⁱ, баз данных, ведущихся глобальными перестраховочными группами^j, и баз данных национального уровня характерны такие недостатки, как неполнота и несогласованность определений, типологий угроз и показателей, учитываемых при сборе данных⁵⁰.

Для мониторинга и измерения прогресса в достижении целей и выполнении задач ЦУР, Сендайской рамочной программы и Парижского соглашения необходимо решить проблему значительных пробелов в данных на глобальном, региональном, национальном и субнациональном уровнях. ФАО ведет работу по расширению охвата и стандартизации методов сбора данных для оценки воздействия экстремальных явлений на сельское хозяйство, а также по обеспечению регулярного мониторинга и предоставления отчетности на страновом и субнациональном уровнях. В настоящее время для сбора информации о потерях вследствие бедствий в сельском хозяйстве используются две комплексные методики. Первая применяется правительствами и международными учреждениями в рамках обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий, установления объема потерь и ущерба для всех основных пострадавших секторов в денежном выражении и затрат на их возмещение. Вторая была разработана ФАО в координации с УСРБ ООН для измерения индикатора С2 в рамках механизма контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий. Данные из этих двух источников использовались для оценки потерь в сельском хозяйстве в сравнении с другими производственными секторами.

^f <https://www.emdat.be/>

^g <https://www.desinventar.net/>

^h <https://www.gfdr.org/en/disaster-risk-analytics>

ⁱ <https://www.ifrc.org/document/world-disasters-report-2022>

^j <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/data-explorer.html>; <https://www.munichre.com/en/solutions/for-industry-clients/natcatservice.html>

2.2.1

ОБСЛЕДОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПЕРИОД ПОСЛЕ БЕДСТВИЙ

При проведении обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий (ОППБ), как правило, собирается информация о воздействии бедствий на производственные секторы – сельское хозяйство, торговлю, производство, туризм и источники средств к существованию; на социальные секторы – образование, здравоохранение, жилищно-коммунальное хозяйство, культуру и питание; инфраструктуру – транспорт и телекоммуникации, водоснабжение и санитарии, производство электроэнергии и энергоснабжение. Это подробная информация, но в то же время она имеет ограниченный охват, поскольку такие мероприятия проводятся после нескольких событий и в странах с нехваткой потенциала для преодоления трудностей. В силу таких ограничений данные, собираемые в рамках ОППБ, следует использовать с осторожностью.

В настоящее время имеются данные, собранные в ходе 88 ОППБ по 60 странам в 2007–2022 годах (см. **Техническое приложение 1**). Они показывают, что потери в сельском хозяйстве составляют в среднем 23 процента от суммарных потерь всех секторов вследствие бедствий (**РИСУНОК 4**). Но это данные ограниченного числа ОППБ, которые проводились только в странах с низким уровнем дохода и после наиболее разрушительных экстремальных явлений. Более целостная и всеобъемлющая оценка, в ходе которой были бы получены достоверные количественные данные

РИСУНОК 4

ДОЛЯ ПОТЕРЬ ПО СЕКТОРАМ



Примечание: см. **Техническое приложение 1**.

Источник: подготовлено авторами на основе данных ОППБ.

о масштабах экономических потерь во всех секторах мировой экономики, отсутствует.

Данные ОППБ также могут быть использованы для оценки степени воздействия различных опасных факторов на сельское хозяйство. Однако к этим сведениям следует относиться с осторожностью, поскольку потери в сельском хозяйстве могут зависеть от вида угрозы, ее масштабов, географического положения и экосистем. Также важен период, в который угроза воздействует на сельское хозяйство, с учетом календаря сельскохозяйственных работ, видов деятельности и других параметров производственных процессов. По данным ОППБ, на сельскохозяйственный сектор приходится более 65 процентов потерь, вызванных засухами. На долю наводнений, ураганов, циклонов и вулканической активности приходится примерно по 20 процентов, из чего также можно сделать вывод о непропорционально тяжелом воздействии засух на отрасль (РИСУНОК 5).

Несмотря на ограниченный размер выборки, ОППБ дают информацию о потерях сельского хозяйства по подсекторам. Эта информация содержится в 50 из 80 докладов по итогам ОППБ (РИСУНОК 6). Самые серьезные потери (порядка 50 процентов) несут животноводство и растениеводство. Значительно более высокая доля потерь в растениеводстве и животноводстве также объясняется тем, что в проведенных обследованиях рыболовству, аквакультуре и лесному хозяйству не уделялось достаточного внимания.

2.2.2

ПОКАЗАТЕЛЬ С2, ИЗМЕРЯЕМЫЙ С ПОМОЩЬЮ МЕХАНИЗМА КОНТРОЛЯ ЗА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕМ СЕНДАЙСКОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЫ

Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы стала первым крупным соглашением в рамках повестки дня в области развития на период после 2015 года, предназначенным для мониторинга действий стран – членов Организации Объединенных Наций по поддержанию достигнутых результатов в области развития в условиях риска бедствий. Главная цель Рамочной программы заключается в предотвращении новых рисков и снижении существующих, а также в повышении невосприимчивости населения планеты к внешним воздействиям. В Сендайской рамочной программе закреплены четыре приоритетных направления действий и семь долгосрочных целей (A–G), которые помогают оценивать глобальный прогресс в осуществлении Рамочной программы. После принятия Сендайской рамочной программы Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций учредила Межправительственную рабочую группу экспертов открытого состава

(МРТЭОС), в чьи задачи входила разработка показателей для оценки прогресса в достижении семи долгосрочных целей Сендайской рамочной программы, а также согласованной терминологии СРБ⁵¹. В докладе МРТЭОС по терминологии и показателям СРБ было рекомендовано 38 показателей для оценки прогресса в достижении семи целей Сендайской рамочной программы, которые впоследствии были одобрены Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций^k.

Подпоказателем С2 в рамках долгосрочной цели С Рамочной программы измеряются прямые потери сельского хозяйства от бедствий. Это, в частности, потери растениеводства, животноводства, рыболовства, пчеловодства, аквакультуры и лесного хозяйства, а также связанных с ними объектов и инфраструктуры. По запросу Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций ФАО содействовала разработке методик измерения подпоказателя С2. Данные по этому подпоказателю, как и по другим показателям Рамочной программы, предоставляются на добровольной основе, и страны-члены могут адаптировать рекомендованную методiku к национальным или другим системам измерения и расчета. Данные вносятся в онлайн-механизм контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы, который позволяет учитывать информацию по всем подсекторам сельского хозяйства и дезагрегировать их по видам товаров.

За период, в течение которого представляется отчетность в рамках Сендайской рамочной программы, 82 из 195 стран, направляющих информацию в механизм контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы, предоставляли отчетность по подпоказателю С2 как минимум один раз. Самое большое количество отчетов страны направили в 2019 году (РИСУНОК 7). Тридцать восемь из 82 стран предоставили данные по подсекторам, при этом 31 страна сообщила о потерях растениеводства в разбивке по культурам, а 24 – о потерях животноводства в разбивке по видам скота. Важно отметить, что снижение показателя в 2020 и 2021 годах связано с уменьшением числа отчетов стран членов и не должно интерпретироваться как фактическое снижение частоты явлений в 2020 и 2021 годах. Ожидается, что, по мере того как страны будут расширять представление данных, в том числе в разбивке по подсекторам аграрного сектора, на национальном и субнациональном уровнях, сложится более полная картина потерь в сельском хозяйстве. Поскольку представление данных в разбивке по подсекторам и видам товаров не является обязательным, информации все еще крайне недостаточно для более полного понимания воздействия бедствий на сельское

^k См. резолюцию ГА ООН A/RES/71/276.

хозяйство, источники средств к существованию и продовольственную безопасность.

Общие потери сельского хозяйства от бедствий, оцененные с помощью механизма контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы, составляют в среднем 13 млрд долл. США в год. Как следует из сообщений 31 страны, предоставившей

информацию о потерях сельского хозяйства в разбивке по видам угроз, самый серьезный ущерб причинили наводнения (16 процентов), пожары, включая природные (13 процентов), и засухи (12 процентов). При этом засухами вызвана почти половина от общего объема потерь, о которых идет речь в этом наборе данных, что еще раз указывает на серьезное влияние этой угрозы на сельское хозяйство (РИСУНОК 5). »

РИСУНОК 5

ДОЛЯ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В РАЗБИВКЕ ПО ВИДАМ УГРОЗ (В ПРОЦЕНТАХ)

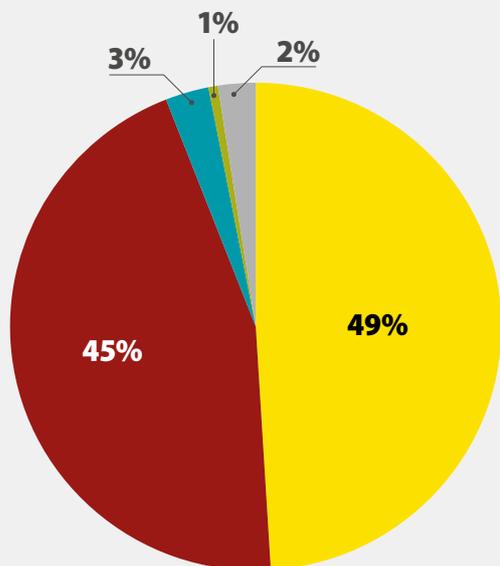


Примечание: цифра в верхней части столбца обозначает общее количество явлений. См. Техническое приложение 1.

Источник: подготовлено авторами на основе данных ОППБ.

РИСУНОК 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПО ПОДСЕКТОРАМ (2007–2022 ГОДЫ)



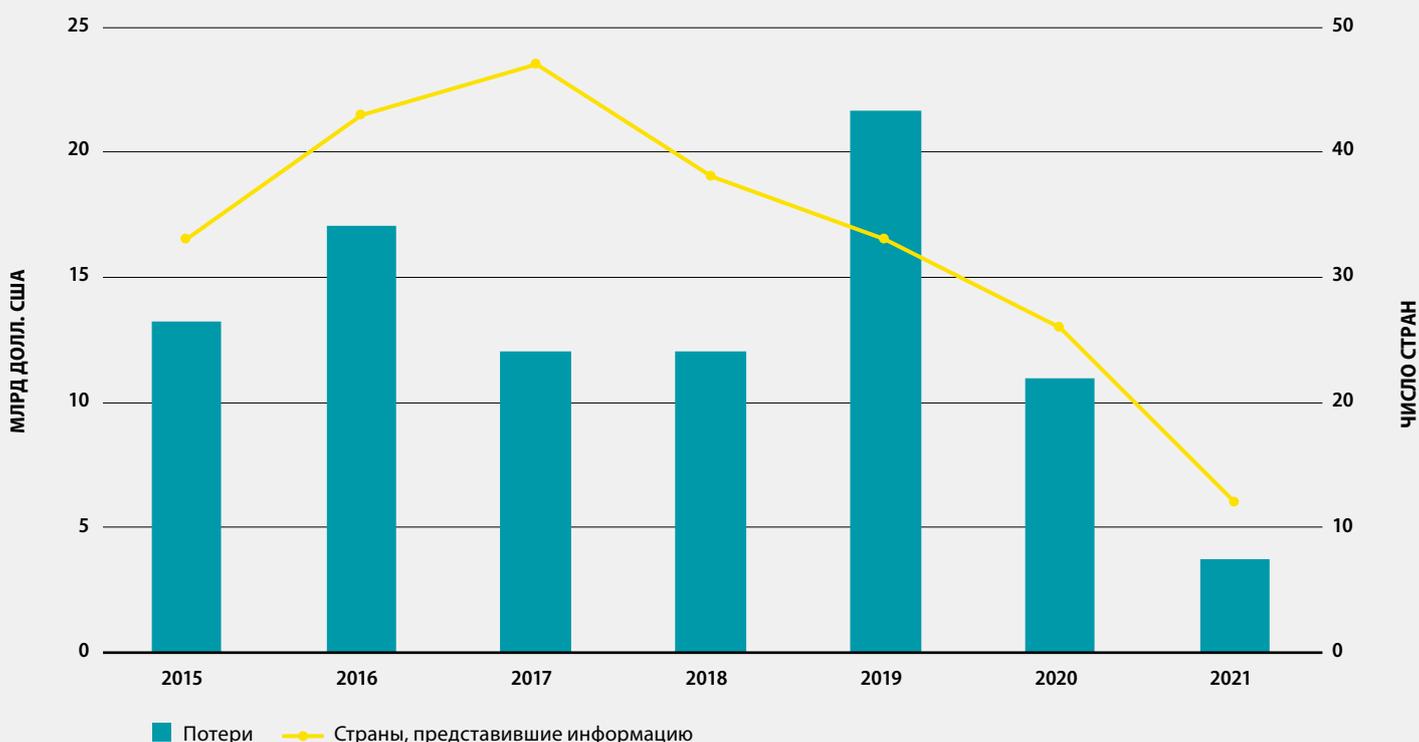
Растениеводство Животноводство Прочее
Рыболовство и аквакультура Лесное хозяйство

Примечание: см. Техническое приложение 1.

Источник: подготовлено авторами на основе данных ОППБ.

РИСУНОК 7

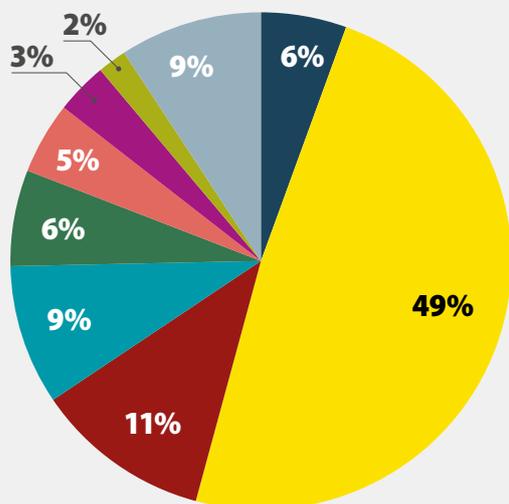
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОТЕРИ СОГЛАСНО ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РАМКАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ С2 СЕНДАЙСКОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЫ (2015–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных по показателю С2 Сендайской рамочной программы, измеряемому УСРБ ООН.

РИСУНОК 8

ВОЗДЕЙСТВИЕ В РАЗБИВКЕ ПО ТИПАМ УГРОЗ СОГЛАСНО ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РАМКАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ С2 СЕНДАЙСКОЙ РАМОЧНОЙ ПРОГРАММЫ (2015–2022 ГОДЫ)



- Болезни животных
- Засухи
- Землетрясения
- Наводнения
- Ураганы
- Лесные и другие природные пожары
- Болезни растений
- Саранча и другие вредители
- Прочее

Источник: подготовлено авторами на основе данных по показателю С2 Сендайской рамочной программы, измеряемому УСРБ ООН.

- » Эти цифры, скорее всего, представляют собой серьезно заниженную оценку потерь в сельском хозяйстве из-за ограниченного числа стран, представивших данные, и задержек с представлением страновых докладов ввиду пандемии COVID-19. Для прогнозирования и смягчения последствий бедствий, способных повлиять на сельское хозяйство, и для разработки оптимальных методов работы с учетом рисков необходимы более своевременные данные.

Чтобы глубже понять характер потерь, которые несет сельскохозяйственный сектор, и устранить конкретные факторы таких потерь, необходима более качественная информация о них. Она также послужит основой для разработки и внедрения мер политики, программ и финансовых механизмов, которые помогут поддержать развитие сектора в условиях потрясений и кризисов, тем самым повышая его невосприимчивость к внешним воздействиям. Чтобы ликвидировать нехватку актуальных и подробных данных, необходимых для точного описания воздействия бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность, в этом докладе применяется макроуровневый подход к оценке потерь в сельском хозяйстве с использованием данных национального уровня о сельскохозяйственном производстве и возникновении бедствий. В следующем разделе рассматривается инновационная методика оценки потерь мирового сельского хозяйства под воздействием экстремальных явлений в 1991–2021 годах. Благодаря этой методике в докладе впервые представлен глобальный обзор потерь в сельском хозяйстве от малых, средних и крупных бедствий во всех странах мира за 31 год. ■

2.3 ИЗМЕРЕНИЯ И ДАННЫЕ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ И ЖИВОТНОВОДСТВУ

Для устойчивого развития чрезвычайно важны меры по снижению риска бедствий и адаптации к изменению климата. Однако для принятия целесообразных и эффективных решений прежде всего необходимо надлежащим образом структурировать знания. Несмотря на острую необходимость полного понимания воздействия бедствий на сельскохозяйственное производство, сбор данных о потерях и ущербе не осуществляется на систематической основе, и их объем остается ограниченным. Для устранения этого пробела в следующих разделах приводится количественная оценка воздействия бедствий на мировое сельскохозяйственное производство с акцентом на растениеводство и животноводство, выполненная с использованием производных данных, содержащихся в базах EM-DAT и ФАОСТАТ.

EM-DAT содержит наиболее полные ретроспективные данные о бедствиях, включая ураганы, наводнения, засухи, экстремальные значения температур, нашествия насекомых, природные пожары, землетрясения, оползни, перемещения масс грунта и вулканическую активность. Эти виды угроз берутся за основу для оценки¹. Прямые потери от этих бедствий оцениваются на основе данных о сельскохозяйственном производстве по 192 культурам и видам скота за 1991–2021 годы, публикуемых в базе ФАОСТАТ. Среднестрановой показатель снижения продуктивности в разбивке по товарам сравнивается с гипотетическим сценарием, при котором бедствия не происходили, и оценивается на основе роста совокупной производительности факторов производства (СПФ) (подробное описание см. в **Техническом приложении 2**). Рассчитываются совокупные потери по различным продуктам с использованием цен, дефлированных по паритету покупательной способности (ППС) в долларах США 2017 года. В отсутствие достоверной информации о дифференцированном потенциальном воздействии каждого вида угроз для оценки потерь используют регрессионную модель со смешанными эффектами (**ВРЕЗКА 4**).

В качестве одного из допущений в рамках этого исследования важно принять, что в отсутствие более подробных данных снижение производительности по сравнению с гипотетическим показателем считается вызванным бедствиями. Кроме того, бедствия приводят к негативным последствиям, усугубляющим существующие климатические условия, социально-экономические факторы и институциональный контекст. Кроме того, воздействие зависит от динамично изменяющихся взаимосвязей между растениеводством и животноводством. Например, засухи могут вызывать нехватку воды, которая сказывается как на росте сельскохозяйственных культур, так и на питьевом режиме скота. Наводнения могут вызывать повреждения урожая, эрозию почвы и разрушение животноводческой инфраструктуры. Природные пожары могут уничтожать посевы, пастбища и корма, создавая риски как для растениеводства, так и для благополучия скота⁵². Однако в данной оценке воздействие бедствий на растениеводство и животноводство рассматривается изолированно и только в конкретный момент времени, без учета динамического взаимодействия подсекторов.

¹ В EM-DAT также содержатся данные о других бедствиях, которые здесь не рассматриваются. Подробности см. в **Техническом приложении 2**.

2.3.1

МИРОВЫЕ ПОТЕРИ УРОЖАЯ И ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Данные показывают, что на протяжении последних трех десятилетий потери в подсекторах растениеводства и животноводства в сельском хозяйстве медленно растут (РИСУНКИ 9 и 10). Если суммировать потери от экстремальных событий, произошедших в мире за последний 31 год, то общий объем потерь составит 3,8 трлн долл. США, что эквивалентно примерно 123 млрд долл. США в год. Эта сумма соответствует пяти процентам мирового сельскохозяйственного ВВП. В относительном выражении общий объем потерь за 31 год в долларах США примерно соответствует ВВП Бразилии за 2022 год.

Серьезные скачки этого показателя, эквивалентные 150 млрд долл. США, были зарегистрированы в 1993, 2002, 2004, 2010, 2012 и 2020 годах. Поскольку в настоящем докладе данные относятся к совокупным негативным последствиям всех зарегистрированных событий различной интенсивности, трудно соотносить эти высокие потери с конкретными бедствиями. Однако можно проследить взаимосвязь с рядом известных явлений. Например, резкие скачки

объемов потерь коррелируют с масштабными наводнениями в Северной Америке в 1993 году, от которых пострадали урожаи зерновых и сои; с крупными засухами в Южной Азии и Африке в 2002 году; с сильными засухами 2010 года, от которых пострадал Китай и наблюдался массовый голод в Сахеле; с аномальной жарой в Российской Федерации в том же году; со сдвигом сезона муссонов в Южной Азии в 2012 году; с наводнениями и циклонами, обрушившимися на Китай и Индию одновременно с серией атлантических ураганов рекордной силы в Северной Америке в 2020 году.

Совокупные глобальные данные о потерях скрывают существенный разброс в объеме воздействия на национальном уровне. Размер столбцов стандартных отклонений на РИСУНКЕ 9 показывает, были ли потери обусловлены несколькими локальными явлениями или множественными событиями, происходившими в ряде различных стран. Столбцы стандартных отклонений в последние годы ниже, чем в более ранние периоды. Например, если в 1991–1993 годах средний разброс в отношении средней цифры составлял около ± 35 процентов, то за последние три года этот разброс снизился до ± 17 процентов. »

ВРЕЗКА 4**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫЗВАННЫХ БЕДСТВИЯМИ ПОТЕРЬ МИРОВОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА**

Для оценки вызванных бедствиями потерь мирового сельского хозяйства в период 1991–2021 годов были выполнены расчеты контрфактической (при гипотетическом отсутствии бедствий) урожайности в годы, когда происходили бедствия, по 186 видам продукции и 197 странам и территориям (см. **Техническое приложение 2**). После фильтрации по уровням значимости разница между расчетными гипотетическими и фактическими показателями урожайности оказывается соответствующей потерям урожая вследствие бедствий. На основе расчетных данных о потерях урожая конкретного товара на уровне страны рассчитываются потери продукции в тоннах и денежные потери в долларах США по курсу 2017 года.

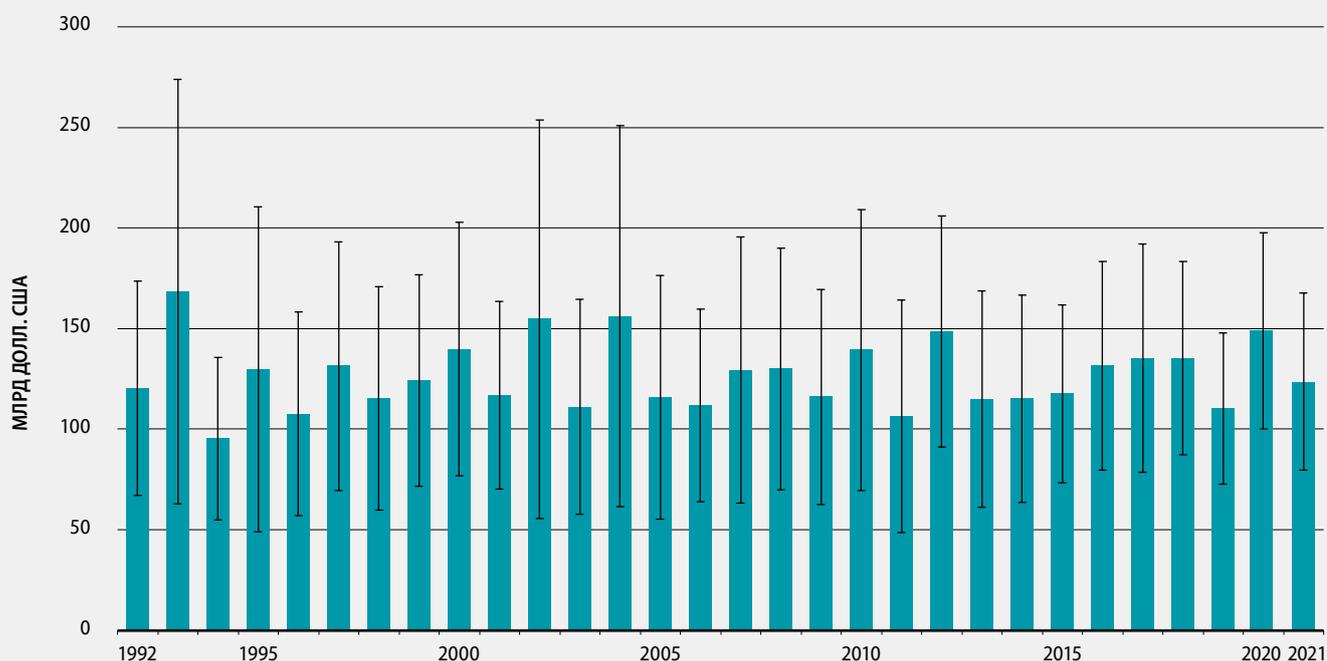
Данные о бедствиях берутся из EM-DAT, данные о производстве и ценах – из базы ФАОСТАТ, а отдельные

данные о СПФ сельскохозяйственного сектора предоставляются по линии Министерства сельского хозяйства США (USDA). В зависимости от страны и временного ряда данных о товаре применяется один из трех методов контрфактической оценки: структурная модель с фильтром Калмана (58 процентов), статистический метод с группировкой СПФ (39 процентов), и регрессионный метод, основанный на данных об СПФ (3 процента). После вычисления разницы между гипотетическими и фактическими показателями урожайности процедура расчета повторяется 1000 раз с учетом случайных событий с целью получения распределения, соответствующего нулевой гипотезе, позволяющего определить уровни значимости, и с фильтрацией по значительным потерям урожая.

Источник: подготовлено авторами.

РИСУНОК 9

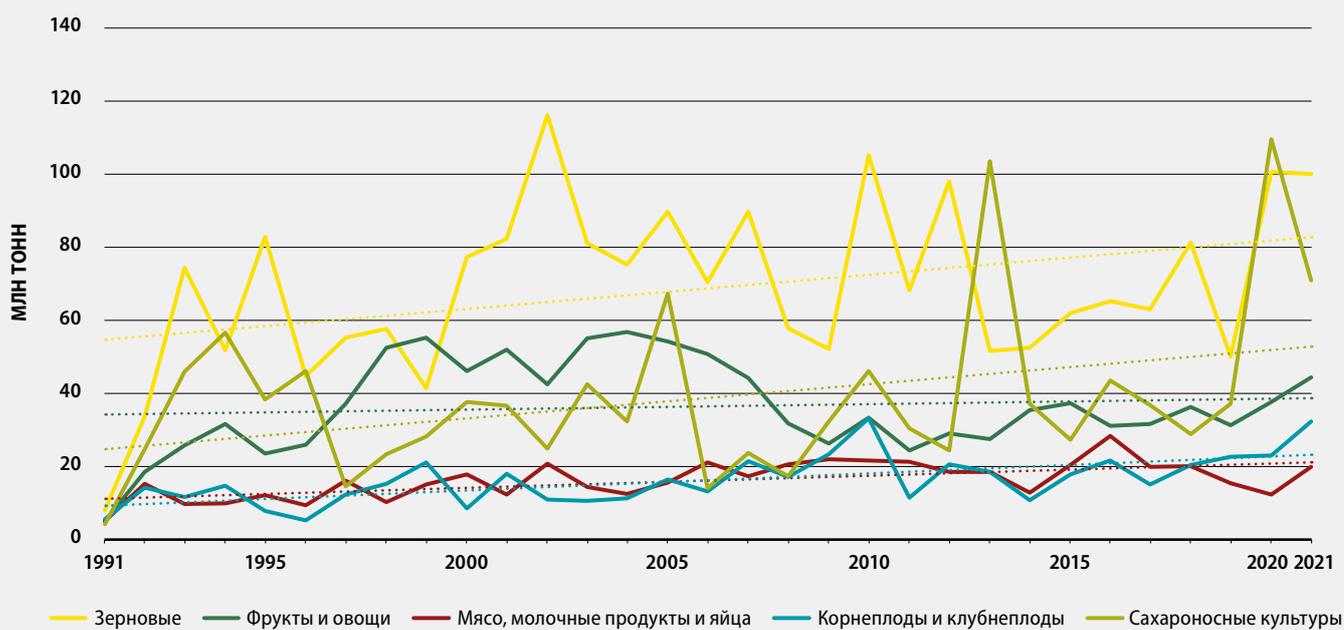
СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ (РАСЧЕТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

РИСУНОК 10

ПОТЕРИ В РАЗБИВКЕ ПО ОСНОВНЫМ ГРУППАМ ПРОДУКЦИИ (1991–2021 ГОДЫ) (РАСЧЕТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

- » При этом в 1991–1993 годах в мире было зарегистрировано в среднем 156 бедствий, в то время как в период с 2019 по 2021 год это число выросло до 397^m. Опираясь на эти данные в динамике, можно предположить, что концентрация потерь снизилась, так как экстремальные события, вызвавшие суммарные ежегодные потери, стали оказывать более равномерное воздействие на разные страны и продукты. Таким образом, по сравнению с началом 1990-х годов общий объем потерь (в денежном выражении) увеличился лишь незначительно, но число пострадавших стран и диапазон продуктов, на которых отражаются бедствия, растет. По всему миру растут не только частота, но и тяжесть побочного воздействия экстремальных явлений, приводящих к потерям урожая и сокращению поголовья скота.

Потери по всем основным группам продукции растениеводства и животноводства растут (РИСУНОК 10). Потери зерновых за последние три десятилетия составили в среднем 69 млн тонн в год; потери как плодоовощных, так и сахароносных культур в среднем достигли 40 млн тонн в год. Потери мяса, молочных продуктов и яиц, а также корнеплодов и клубнеплодов составляют в среднем 16 млн тонн в год; в обеих группах продуктов наблюдается заметная тенденция к увеличению потерь. Это значительные объемы: они эквивалентны почти всему объему производства зерновых во Франции, фруктов и овощей в Японии и Вьетнаме, а также мяса, молочных продуктов и яиц в Мексике и Индии за 2021 год.

Чтобы оценить потери в растениеводстве и животноводстве в сопоставлении с другими секторами, мы обратились к данным ОППБ. Как показано в разделе 2.2, на сельское хозяйство приходится 23 процента от общего объема экономических потерь, однако этих данных недостаточно для того, чтобы оценить общий объем потерь. Согласно недавно опубликованным Всемирной метеорологической организацией (ВМО) данным, рассчитанным на основе информации о 3612 гидрометеорологических бедствиях, содержащейся в EM-DAT, экономические потери за период с 1970 по 2021 год составили порядка 4,3 трлн долл. США⁵³. Это лишь незначительная доля бедствий, в связи с которыми была предоставлена информация об экономических потерях – 35 процентов от общего числа бедствий (более 10 000), учтенных при оценке потерь урожая и поголовья скота, результаты которой представлены в этом разделе.

^m Следует отметить, что на эти цифры влияют изменения в механизмах отчетности. В настоящее время в EM-DAT поступает больше сообщений о бедствиях, чем в начале 1990-х годов, что обуславливает небольшое искажение в показателях, отражающих число бедствий.

В EM-DAT содержится информация о совокупных экономических потерях, но отсутствуют данные о потерях, вызванных более чем 40 процентами зарегистрированных бедствий⁵⁴. Как отмечается в совместном докладе КРЕД и УСРБ ООН, отчетность о бедствиях отличается существенной неоднородностью. В частности, в период с 1998 по 2017 год страны с высоким уровнем дохода указывали информацию о потерях в отчетах, касающихся лишь 53 процентов бедствий, а страны с низким уровнем дохода – в отчетах лишь о 13 процентах бедствий. Важно отметить, что в докладе указывается на отсутствие данных о потерях в отчетах примерно о 87 процентах бедствий, произошедших в странах с низким уровнем дохода⁵⁵. В недавнем докладе УСРБ ООН было отмечено, что данные об экономических потерях, содержащиеся в EM-DAT, часто существенно занижаются, что обусловлено нехваткой данных от многих стран и отсутствием возможности отслеживать средне- и долгосрочные экономические потери⁵⁶.

Имеющиеся данные по странам подтверждают, что оценки общих экономических потерь, полученные из базы данных EM-DAT, занижены. Например, по данным НОАА, экономические потери от экстремальных явлений, произошедших в Соединенных Штатах Америки в 2018–2022 годах, превысили 122 млрд долл. США в год, а потери от таких явлений в 2000–2022 годах составили 149 млрд долл. США в год, и эти цифры систематически растут с 1980-х годов⁹. Значительным разбросом (по разным оценкам, от 60 млрд долл. США до 297 млрд долл. США²⁴) характеризуются и данные о потерях и ущербе от вспышки АЧС в Китае в 2019 году.

Суммарные экономические потери от экстремальных явлений в абсолютном выражении остаются неизвестными, но порядок оцененных потерь в растениеводстве и животноводстве совпадает с данными в вышеприведенных примерах и суммарными данными, взятыми из ОППБ (см. раздел 2.2).

Потери по всему миру

Глобальные показатели скрывают значительный разброс потерь по регионам, субрегионам и группам стран. Бедствия по-разному влияют на различные регионы и страны, что обусловлено как существующими социальными и экологическими условиями, так и уязвимостью или устойчивостью сельского хозяйства и сельскохозяйственных сообществ в отношении риска бедствий. Тяжесть воздействия бедствий на страну во многом зависит от способности к адаптации, невосприимчивости к внешним воздействиям и характера мер по снижению риска и восстановлению. Страны и регионы с высоким уровнем дохода, в частности производящие более

ценные сельскохозяйственные товары и активы и располагающие более развитой и обширной инфраструктурой, могут нести более высокие экономические потери, но испытывать менее серьезные социальные последствия за счет более развитой способности фермеров и других пострадавших субъектов справиться с потерями или более широких возможностей получать доступ к социальной защите. Аграрный сектор стран с низким уровнем дохода, как правило, производит и использует менее дорогостоящие товары и активы и располагает менее дорогостоящей инфраструктурой, поэтому чистая экономическая цена его потерь в таких странах не столь велика. Но способность к восстановлению после потрясений в таких странах, как правило, ниже, поэтому их население более уязвимо, а состояние источников средств к существованию серьезно ухудшается, что имеет серьезные долгосрочные последствия, касающиеся нищеты и отсутствия продовольственной безопасности.

Распределение общих потерь по регионам за 1991–2021 годы ожидаемо отражает их географическую площадь (РИСУНОК 11). Самая значительная доля общих экономических потерь приходится на Азию. Африка, Европа, Северная и Южная Америка несут примерно одинаковые потери, несмотря на значительные различия в землепользовании и сельскохозяйственных методах, применяемых в этих регионах. Наименьшая доля потерь приходится на Океанию, имеющую самую маленькую площадь.

Чтобы представить масштаб потерь, имеет смысл сопоставить их с общей добавленной стоимостью продукции сельского хозяйства в каждом регионе (РИСУНОК 12), поскольку потери в производстве по-разному отражаются на экономике каждого региона, в зависимости от важности сельскохозяйственного сектора для экономики и величины потерь в относительном выражении. Азия занимает первое место в мире по абсолютным потерям (45 процентов), но последнее – по доле потерь по отношению к ВВП сельского хозяйства (4 процента). Суммарные потери в Африке составляют примерно четверть от потерь в Азии, но эта цифра соответствует почти 8 процентам добавленной стоимости сельского хозяйства региона, что вдвое больше, чем в Азии. В Европе и Америке потери составляют около 7,5 процента, а в Океании – около 5 процентов.

Еще сложнее рассчитать долю потерь в экономическом выражении на субрегиональном уровне (РИСУНОК 13). Высокие потери в Восточной Африке, где из-за экстремальных явлений, влияющих на урожай и скот, теряется почти 15 процентов добавленной стоимости в сельском хозяйстве, связаны с разрушительной силой

масштабных засух, которые происходят в районе Африканского Рога начиная с 2010-х годов.

Латинская Америка и Карибский бассейн также несут значительные потери от экстремальных явлений (почти 10 процентов), но они обусловлены другими причинами. Субрегионы Азии несут значительные потери в абсолютном выражении, но, несмотря на серьезные экстремальные явления, такие как наводнения на юге региона или масштабная вспышка АЧС в Китае, на них приходится не столь значительная доля добавленной стоимости, производимой сельским хозяйством. Значительные потери от наводнений, ураганов и других бедствий, произошедших за последние три десятилетия, понесла Северная Америка (РИСУНОК 13).

Дополнительные сведения можно получить, анализируя не только регионы, но и группы стран по уровню дохода на душу населения. В настоящем докладе особое внимание уделяется МОСТРАГ, которые особенно уязвимы для разрушительных экстремальных явлений и подвержены их воздействию. Как и следовало ожидать, самые высокие потери в абсолютном выражении несут страны с высоким уровнем дохода, страны с уровнем дохода ниже среднего и страны с уровнем дохода выше среднего (верхняя часть РИСУНКА 14). В странах с низким уровнем дохода и МОСТРАГ уровень абсолютных потерь крайне низок. Такая ситуация обусловлена малой площадью территории стран, входящих в каждую группу, и низкими удельными ценами на продукцию. Низкие потери МОСТРАГ обусловлены малой площадью их территории. Низкий уровень потерь, о котором сообщают страны с низким уровнем дохода, в основном обусловлен низкой удельной стоимостью продукции растениеводства и животноводства.

Картина существенно меняется, если рассматривать распределение потерь между этими группами в относительном выражении, как долю от добавленной стоимости сельского хозяйства (нижняя часть РИСУНКА 14). При таком подходе становится очевидным, что масштабы потерь, понесенных странами с низким уровнем дохода, в среднем более чем в два раза превышают потери стран с уровнем дохода выше среднего. Подобную картину можно наблюдать и в МОСТРАГ, несущих крайне серьезные потери ввиду небольшой базы сельскохозяйственного производства. Страны с высоким уровнем дохода и с уровнем дохода ниже среднего занимают промежуточное положение, поскольку значительные объемы производственной базы сельскохозяйственного сектора этих стран по-другому соотносятся со значительным количеством зарегистрированных экстремальных явлений. »

РИСУНОК 11

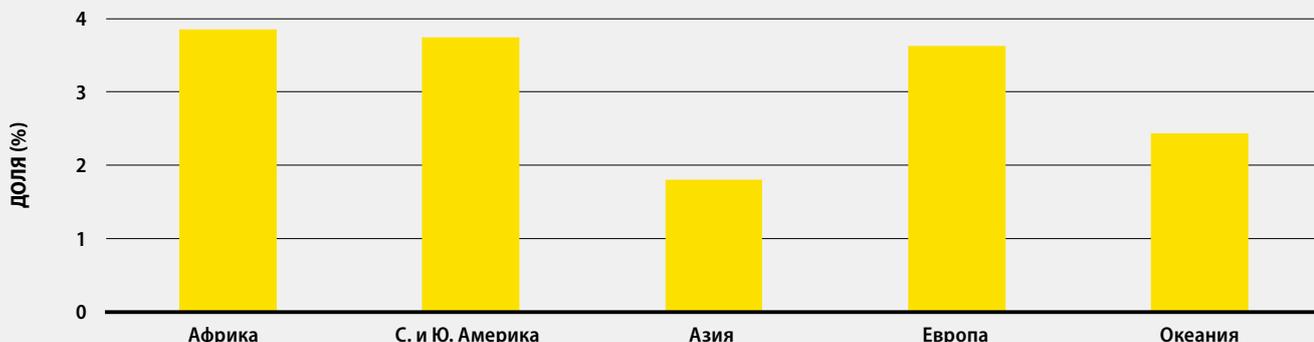
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ СУММАРНЫХ ПОТЕРЬ
В РАЗМЕРЕ 3,8 ТРЛН ДОЛЛ. США ПО РЕГИОНАМ
(1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

РИСУНОК 12

ПОТЕРИ, ВЫРАЖЕННЫЕ КАК ДОЛЯ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО
ПРОДУКТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (1991–2021 ГОДЫ)

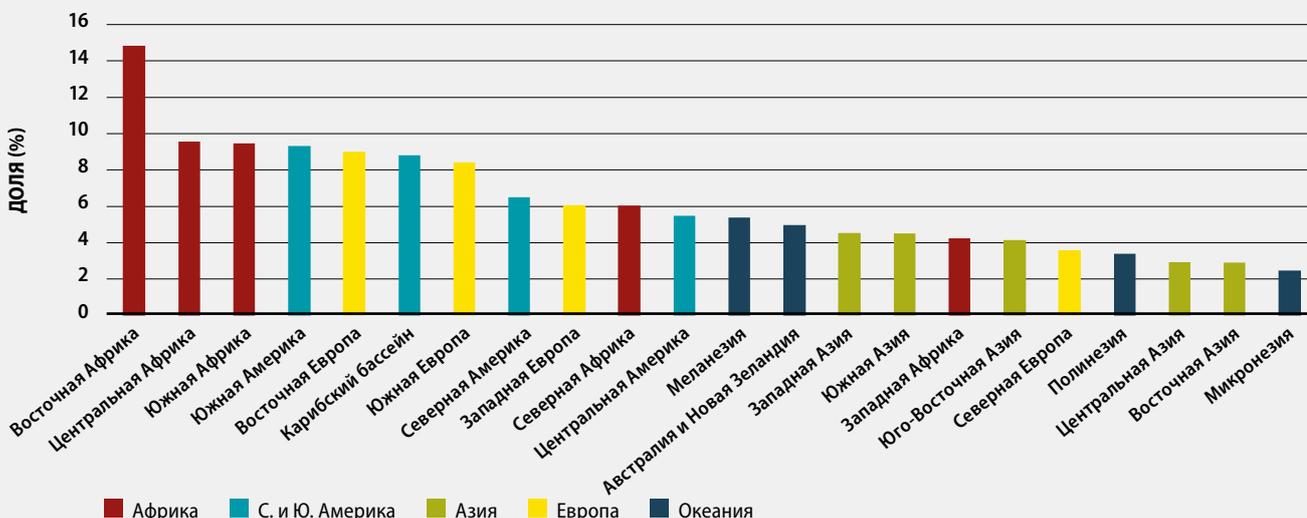


Примечание: потери, выраженные как доля от ВВП сельского хозяйства, – это отношение суммарных потерь в регионе к суммарному ВВП сельского хозяйства региона за 30 лет.

Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

РИСУНОК 13

СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ВЫРАЖЕННЫЕ КАК ДОЛЯ
ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, В РАЗБИВКЕ
ПО СУБРЕГИОНАМ (1991– 2021 ГОДЫ)



Примечание: потери, выраженные как доля от ВВП сельского хозяйства, – это отношение совокупных потерь в субрегионе к суммарному ВВП сельского хозяйства субрегиона за 30 лет.

Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

- » Также необходимо принять во внимание потери в подсекторах растениеводства и животноводства в сопоставлении с объемами производства. Расчетные потери в каждой основной группе продуктов представлены исходя из объема производства, рассчитанного по гипотетическому сценарию, при котором экстремальное событие не произошло бы (подробнее см. в **Техническом приложении 2**). Таким образом, изучение данных позволяет получить представление о потенциальных потерях производства в каждой из основных товарных групп вследствие бедствий, а также распределить такие потенциальные потери по регионам мира и экономическим группам стран.

Используя цены по ППС в долларах США на 2017 год, можно рассчитать потери всех сельскохозяйственных культур и видов животноводческой продукции по сравнению с гипотетическим сценариемⁿ (**РИСУНОК 15**). Результаты наглядно подтверждают существенные потери в ряде районов Африки, в частности в Восточной, Северной и Западной Африке. Восточная, Южная и Юго-Восточная Азия ощущают на себе влияние экстремальных явлений в меньшей степени, несмотря на их масштабы. Такое отличие объясняется более значительным объемом производства в этих регионах, который нивелирует влияние частых бедствий.

Можно утверждать, что, несмотря на значительные межгодовые колебания, на глобальном уровне экстремальные явления становятся причиной потерь в размере около 10 процентов от объема гипотетического производства. Анализ отдельных групп товаров с помощью таких физических показателей дает наглядную картину воздействия на них (**РИСУНОК 16**)^o. Подобную картину можно увидеть по большинству товарных групп, за исключением мяса, по которому относительный показатель несколько ниже. В последние несколько лет потери зерновых культур растут, в то время как потери плодоовощной продукции за последнее десятилетие сократились. При этом потери

ⁿ Следует отметить, что в данном случае для получения показателя сопоставляются два набора количественных показателей физического объема (в тоннах), умноженные на одну и ту же цену. Таким образом, этот показатель отражает только количественное воздействие. Цена используется только для расчета суммарных количественных показателей, которые иначе были бы несопоставимы.

^o В этом случае соотношение потерь и гипотетического объема производства в отсутствие бедствий рассчитывается непосредственно в тоннах, исходя из допущения, что произведенная продукция настолько однородна, что ее можно рассматривать в совокупности.

корнеплодов и клубнеплодов стабильно увеличиваются с середины 2010-х годов.

За этими глобальными цифрами также скрываются значительные различия между регионами и субрегионами. В странах с низким уровнем дохода (**РИСУНОК 16**) потери зерновых за последние три десятилетия, по оценкам, составляют 10–20 процентов от объема гипотетического производства; то есть вдвое превышают глобальные расчетные показатели. В целом по всем товарным группам, особенно по корнеплодам и клубнеплодам, которые входят в число основных пищевых продуктов, отмечается более существенный разброс. Что касается МОСТРАГ (**РИСУНОК 16**), то в этих странах отмечается не только существенный разброс показателей потерь по отношению к гипотетическому объему производства в отсутствие бедствий, но и их крайне высокие значения. Здесь теряется более 20 процентов зерновых в год, особенно начиная с 1990-х годов и в последующие десятилетия. Также часто наблюдаются резкие колебания потерь плодоовощной продукции.

Влияние конкретных угроз на сельское хозяйство

Распределить потери по конкретным видам источников опасности с помощью методики оценки потерь, описанной в предыдущем разделе, невозможно, так как дезагрегировать воздействие разных бедствий, произошедших в один и тот же год, представляется затруднительным. Несмотря на недостаточный охват, наиболее полным источником данных, которые можно использовать для изучения распределения потерь в сельском хозяйстве по различным видам угроз, представляются ОППБ, рассмотренные в **разделе 2.2**. Несмотря на различия в масштабах и параметрах каждого набора данных, информация о распределении потерь по типам угроз, приведенная как в результатах ОППБ, так и в EM DAT, позволяет прийти к схожим выводам.

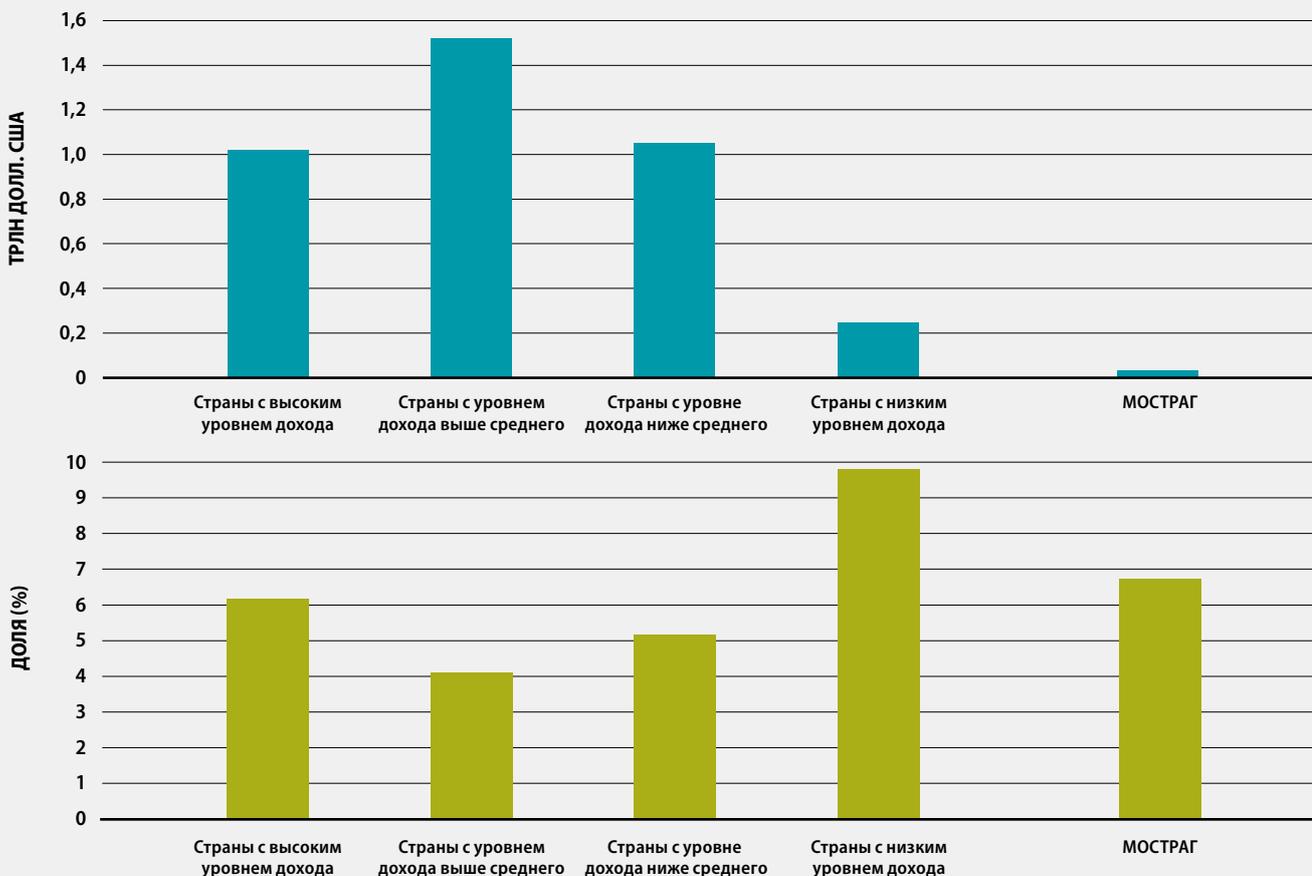
Согласно данным, представленным в ОППБ, самый серьезный ущерб сельскому хозяйству в период 2006–2022 годов причинили засухи, за которыми следуют циклоны и наводнения. По оценкам, в 2017 году засухи привели более чем к 80 процентам потерь в сельском хозяйстве⁵⁷, однако наиболее значительные потери были вызваны наводнениями в сочетании с ураганами и циклонами. Ожидается, что в будущем изменение климата продолжится, и частота и интенсивность таких опасных метеорологических явлений, как наводнения, ураганы, засухи и экстремальные значения температур, будет возрастать^{56, 5}.

Чтобы точнее установить степень воздействия различных бедствий на сельское хозяйство, была проведена дополнительная оценка

»

РИСУНОК 14

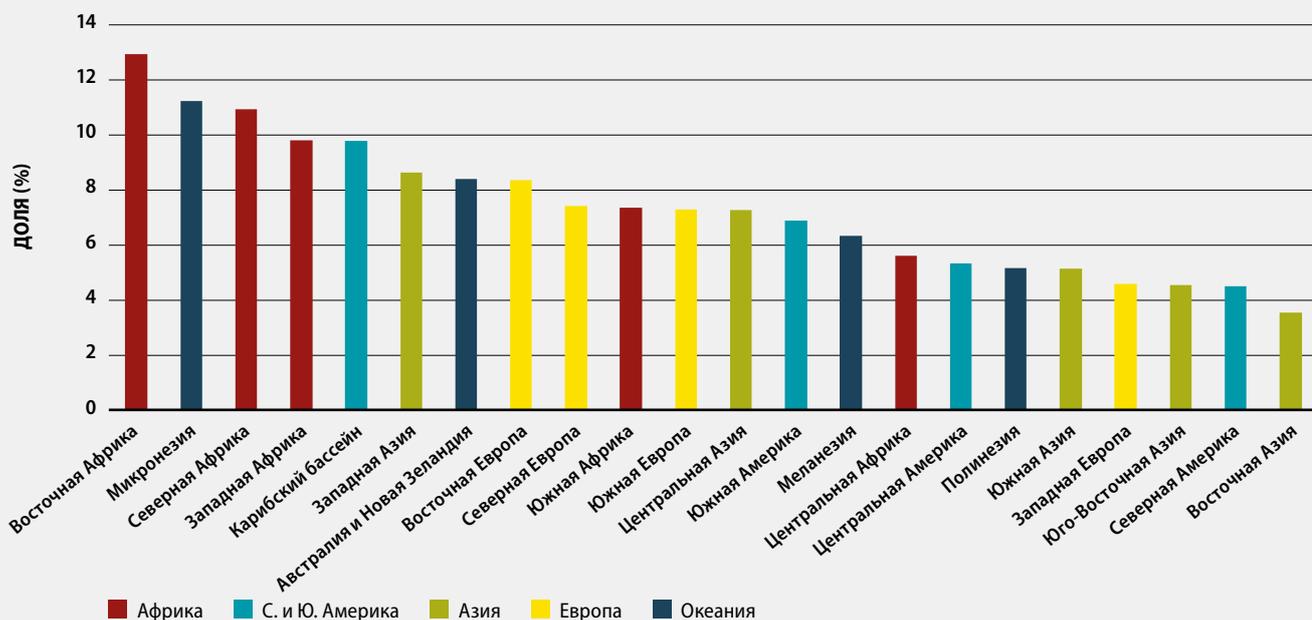
СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ДЕНЕЖНОМ ВЫРАЖЕНИИ (ВВЕРХУ) И КАК ДОЛЯ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИЗУ), В РАЗБИВКЕ ПО ГРУППАМ СТРАН (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

РИСУНОК 15

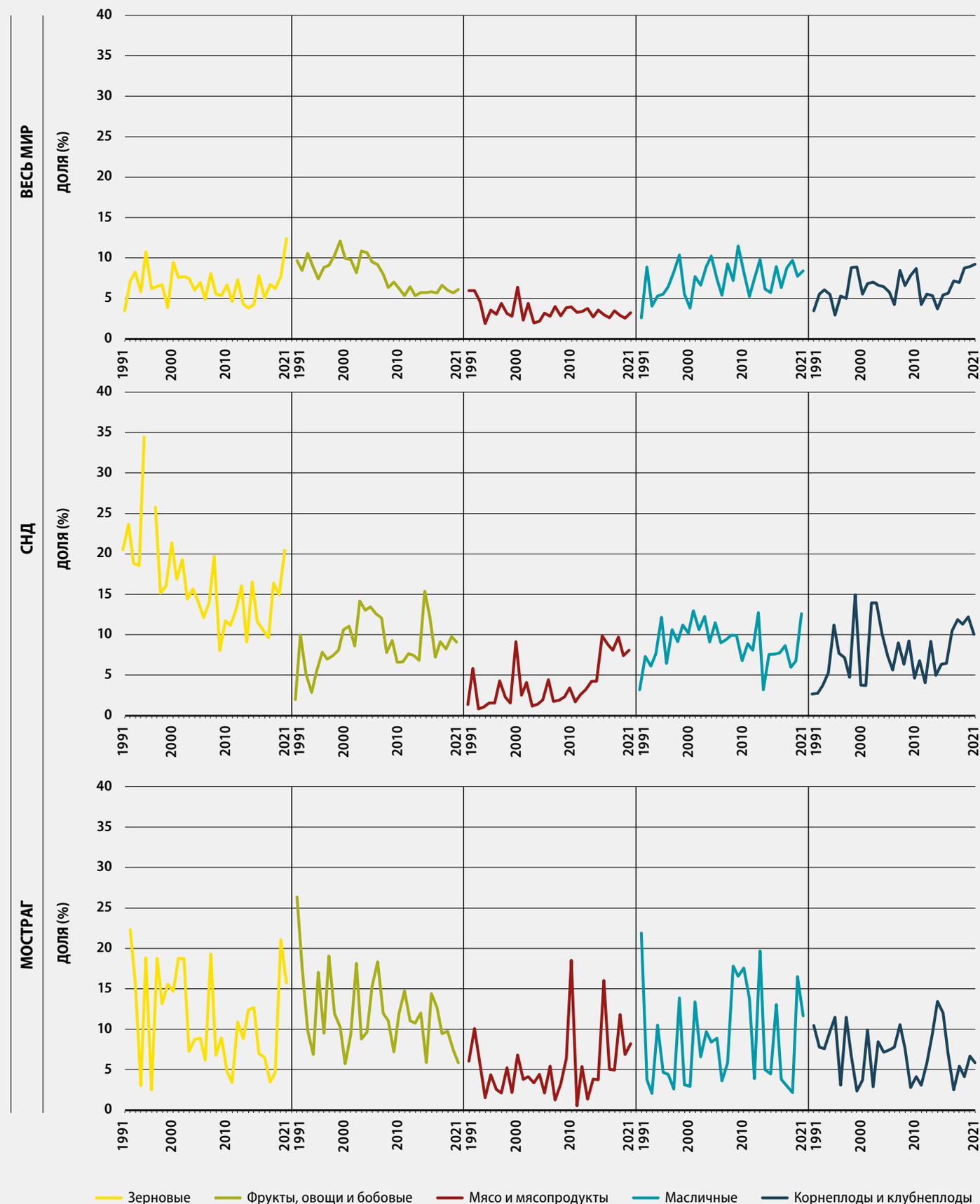
СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ВЫРАЖЕННЫЕ КАК ДОЛЯ ОТ РАСЧЕТНОГО ЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПУТЕМ АНАЛИЗА ПО КОНТРАФАКТИЧЕСКОМУ СЦЕНАРИЮ, В РАЗБИВКЕ ПО СУБРЕГИОНАМ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

РИСУНОК 16

СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ВЫРАЖЕННЫЕ КАК ДОЛЯ ОТ РАСЧЕТНОГО ЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПУТЕМ АНАЛИЗА ПО КОНТРАФАКТИЧЕСКОМУ СЦЕНАРИЮ, В РАЗБИВКЕ ПО ТОВАРНЫМ ГРУППАМ ПО ВСЕМУ МИРУ, ПО СТРАНАМ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ДОХОДА И ПО МАЛЫМ ОСТРОВНЫМ РАЗВИВАЮЩИМСЯ ГОСУДАРСТВАМ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и EM-DAT.

» среднего объема потерь продукции вследствие каждого вида бедствий в 1991–2021 годах. Для этого использовалась регрессионная модель со смешанными эффектами, в которой вычислялись потери (в тоннах) конкретного продукта в конкретной стране в течение конкретного года в зависимости от числа случаев каждого вида бедствий, зарегистрированных в рассматриваемой стране в рассматриваемом году. Результаты рассчитывались на глобальном уровне, и для расчета весовых коэффициентов и удельных потерь вследствие каждого типа угрозы в каждом регионе использовались разные параметры. Этот анализ подробно описан в **Техническом приложении 2а**.

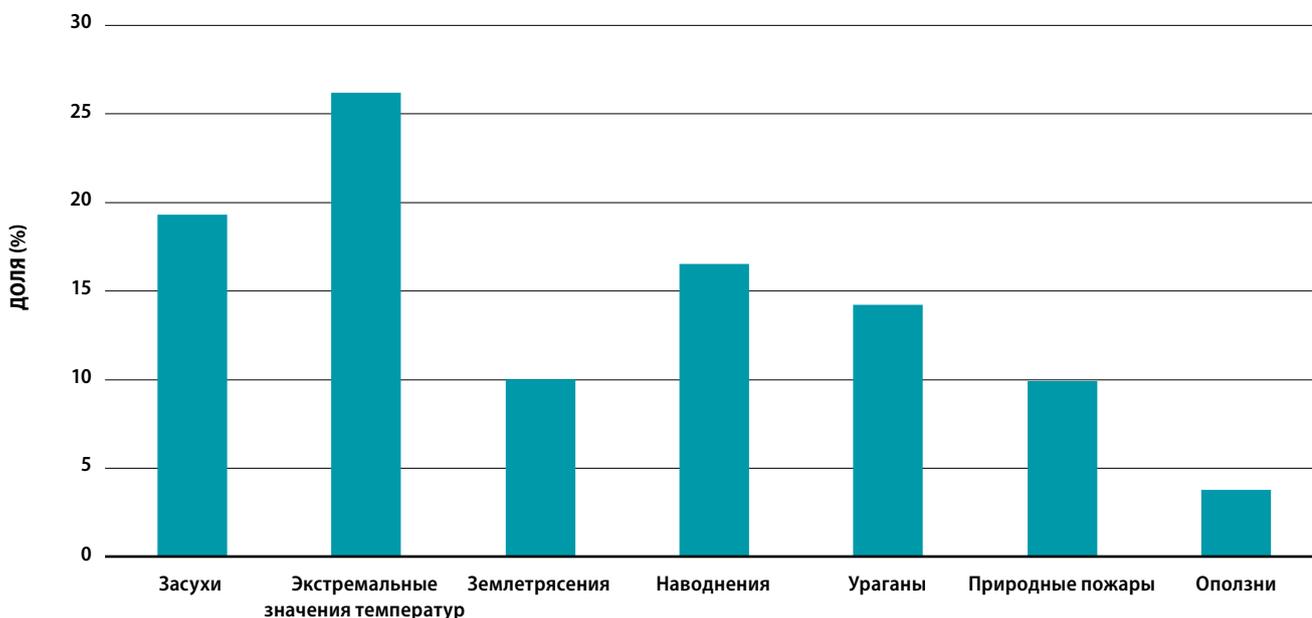
Результаты были представлены в виде доли от среднего суммарного ущерба, причиняемого сельскому хозяйству каждым видом угрозы (**РИСУНОК 17**). На глобальном уровне наиболее

серьезное воздействие в расчете на одно событие оказывают экстремальные значения температур и засухи, за которыми следуют наводнения, ураганы и природные пожары.

Как отмечалось выше, представленные в этом разделе данные о потерях вследствие бедствий были получены путем вероятностного моделирования с использованием вторичных данных. В идеале эту информацию можно собирать с помощью опросных обследований, что позволит получить унифицированную информацию о потерях на национальном и субнациональном уровнях. Во **ВРЕЗКАХ 5** и **6** описаны примеры успешного проведения таких обследований. Хотя стандартных протоколов не существует, тематические исследования, представленные во врезках ниже, дают информацию, которая может быть использована для разработки протоколов.

РИСУНОК 17

ПОТЕРИ ПРОДУКЦИИ В РАСЧЕТЕ НА ОДНО СОБЫТИЕ В РАЗБИВКЕ ПО ТИПАМ УГРОЗ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

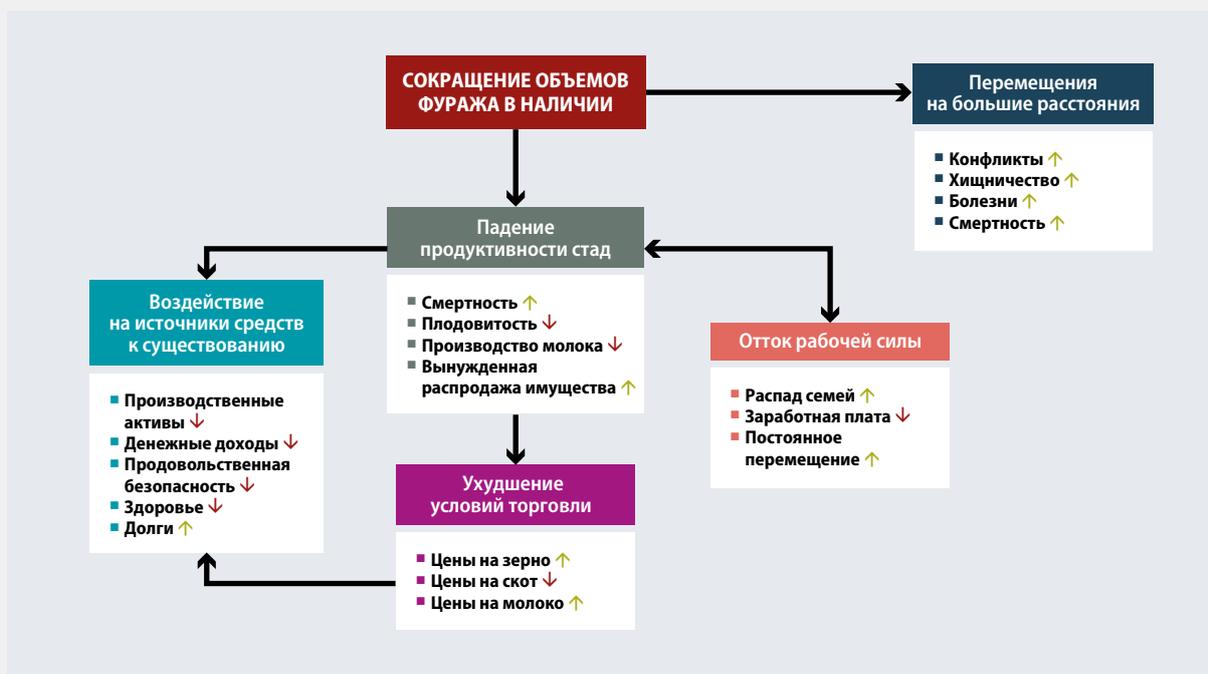
ВРЕЗКА 5**ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ: ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ 2016–2017 ГОДОВ НА СКОТОВОДОВ В СОМАЛИ**

В настоящее время около 23 млн человек в Кении, Сомали и Эфиопии сталкиваются с проблемами тяжелой нехватки воды и деградации пастбищных угодий, обусловленными сокращением осадков до уровня ниже среднего и высокими температурами. Положение усугубляется инфляцией продовольственных цен и другими экономическими потрясениями и практически не отличается от ситуации в периоды засух 2011, 2016–2017 и 2020–2022 годов.

В 2017 году после трех сезонов подряд с недостаточным количеством осадков в Сомали было объявлено национальное бедствие. В условиях нехватки осадков основным видом землепользования становится скотоводство, на долю которого в 2013–2016 годах приходилось 60 процентов ВВП⁵⁸. Эта важнейшая отрасль обеспечивает население молоком и мясом, в ней создаются рабочие места и возможности для получения средств к существованию, а ее продукция приносит стране 80 процентов экспортных доходов. Сомали в значительной степени зависит от продовольственной помощи и импорта, так как местное производство зерновых даже в благоприятные годы в среднем удовлетворяет потребности в зерне лишь на 22 процента. Во время засух скотоводы продают животных, чтобы иметь возможности приобретать еду и ухаживать за оставшимися животными, что приводит к резкому росту продаж скота и к падению цен. Стремясь облегчить положение, одни скотоводы отправляют членов семей в другие районы, чтобы

принадлежащее семье стадо не оставалось единственным источником ресурсов, а другие мигрируют в города в поисках заработка (РИСУНОК 18). Воздействие засух может быть разным в зависимости от финансового положения и доступа к ресурсам, что зачастую усугубляет неравенство в благосостоянии: владельцы крупных стад чаще сохраняют племенные стада, а владельцам стад с меньшим числом голов порой приходится бороться за выживание.

Последствия засухи привели к значительному сокращению поголовья скота по сравнению с базовым сценарием, в котором засухи не было (РИСУНОК 19). Если до засухи в стране насчитывалось 52,9 млн голов скота, то к концу засушливого года их число сократилось до 36,1 млн, то есть на 32 процента. Такая картина наблюдалась в отношении всех категорий скота, причем поголовье овец и коз сократилось более чем на 30 процентов, а поголовье верблюдов и крупного рогатого скота – менее чем на 20 процентов. Сокращение численности стало следствием как повышенной смертности животных из-за засухи, так и снижения репродуктивной способности, особенно у мелких жвачных. За год засухи погибло 4 млн животных, но еще более ощутимо повлияло на поголовье снижение рождаемости: скотоводы недосчитались 14,8 млн животных, главным образом коз (10,5 млн) и овец (4 млн). Что же касается верблюдов и крупного рогатого скота, то основным фактором снижения их поголовья в год засухи была избыточная смертность, а в год после засухи – недостаточная рождаемость.

РИСУНОК 18**ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗАСУХ НА СКОТОВОДОВ**

Источник: по материалам Toulmin, C. 1985. *Livestock losses and post-drought rehabilitation in sub-Saharan Africa*. Livestock Policy Unit Working Paper. 9. International Livestock Centre for Africa. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/4452>

**ВРЕЗКА 5
(ПРОДОЛЖЕНИЕ)**

Совокупное воздействие избыточной смертности и недостаточной рождаемости (нехватка 18,8 млн голов) усугубилось сокращением численности животных примерно на 2 млн голов. За проанализированный с помощью модели отрезок времени численность всех четырех видов так и не достигла показателей, зарегистрированных до засухи,

а численность крупного рогатого скота оставалась ниже базового уровня на 0,1 млн голов (3 процента).

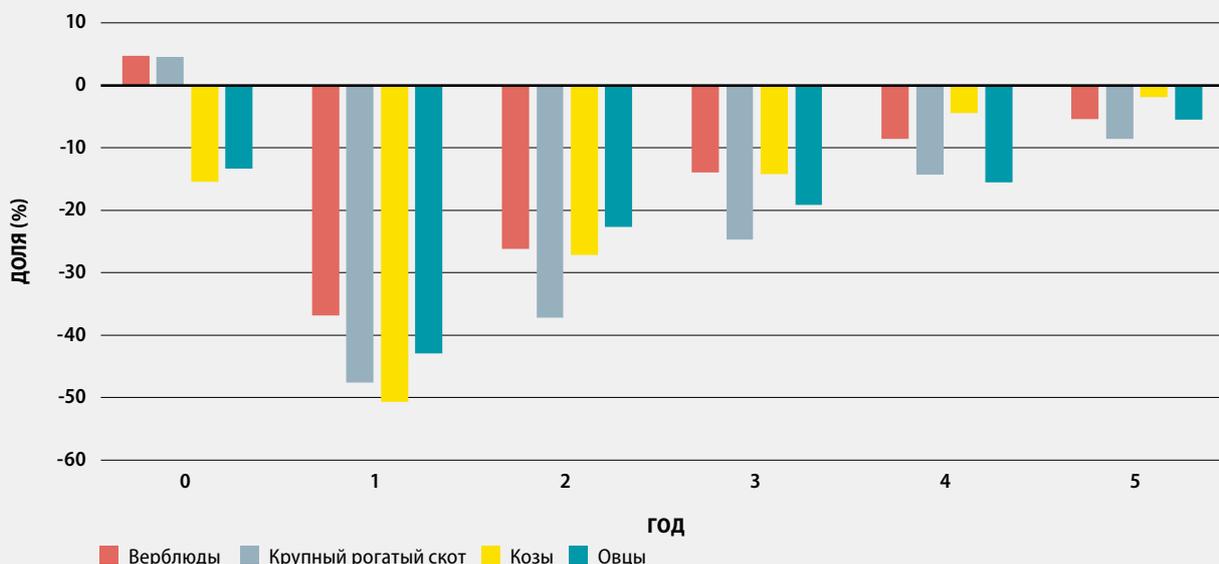
В год после засухи значительно снизилось и количество реализованных живых животных: с 15,7 млн голов в год, предшествовавший засухе, до 8,2 млн голов (РИСУНОК 20). Столь резкое снижение было главным

**РИСУНОК 19
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАЗНИЦА В ПОГОЛОВЬЕ СКОТА ПО СРАВНЕНИЮ С ГОДОМ ДО ЗАСУХИ**



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

**РИСУНОК 20
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАЗНИЦА В РЕАЛИЗАЦИИ СКОТА ПО СРАВНЕНИЮ С ГОДОМ ДО ЗАСУХИ**



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

**ВРЕЗКА 5
(ПРОДОЛЖЕНИЕ)**

образом обусловлено недостаточной рождаемостью мелких жвачных в предыдущем году. Также заметно сократилось число реализованных верблюдов и видов, относящихся к категории крупного рогатого скота, в основном по причине повышенной смертности в год засухи. Кроме того, снижению объемов реализованной продукции способствовали усилия по восстановлению стад. Поголовье не восстановилось до показателей периода, предшествовавшего засухе, даже спустя пять лет, поэтому ожидается, что количество реализованных животных останется несколько ниже, чем до засухи.

В год засухи объемы реализованного молока сокращались примерно на 1,75 млн тонн, то есть снижались на 75 процентов по сравнению с показателем в год перед засухой (2,4 млн тонн) (РИСУНОК 21). В год после засухи объем реализованного молока составлял около 1,7 млн тонн, на 30 процентов не достигая показателя в период до засухи. Благодаря повышению доступности кормов объем молока, получаемого от мелких жвачных, восстанавливался, при этом из-за снижения показателя отелов сохранялся дефицит молока крупного рогатого скота и верблюдов. Значительную часть дойного стада в Сомали составляют верблюды – животные, стойкие к засухе; тем не менее потерями молока обусловлено до 90 процентов потерь дохода в год засухи. В год после засухи основная доля потерь связана с сокращением реализации живого скота, обусловленным резким снижением рождаемости мелких

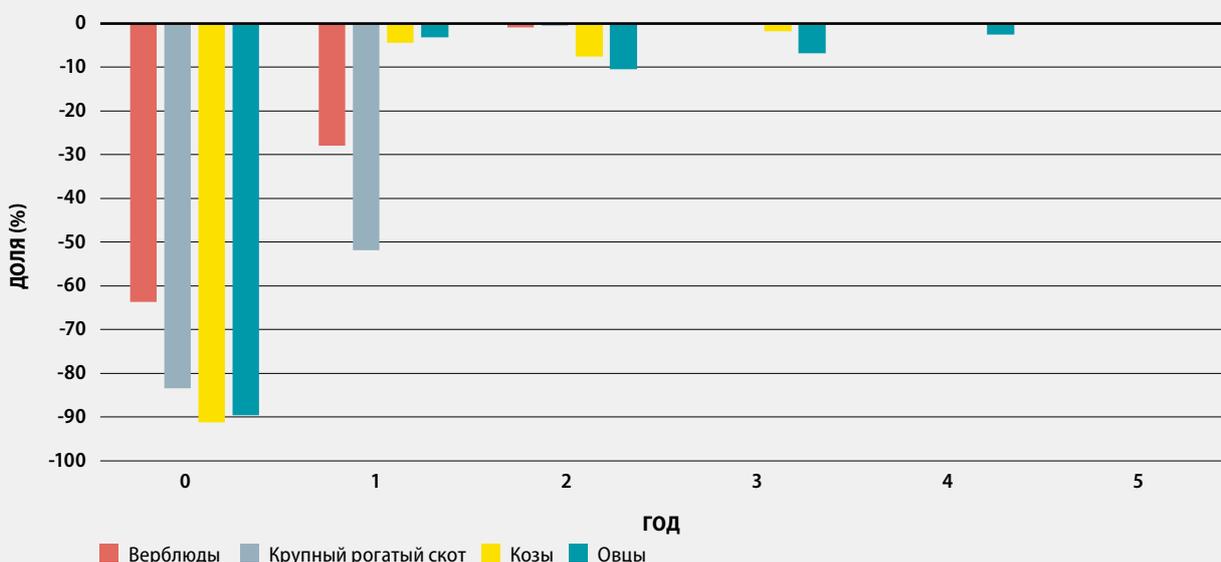
жвачных в год засухи и необходимостью восстановления стад. Восстановление требует времени, и даже через пять лет после засухи поголовье скота остается на уровне почти на 5 процентов ниже базового показателя.

На РИСУНКЕ 22 для иллюстрации вызванных засухой колебаний цен показаны цены на сельских рынках и условия торговли местным качественным зерном, козьим и верблюжьим молоком в год до засухи, в год засухи и в год после засухи. По данным Группы по оценке ситуации в области продовольственной безопасности и питания (ГОПБП), в год засухи существенного снижения цен на живой крупный рогатый скот не наблюдалось, тогда как цены на верблюдов, коз и овец упали на 10–15 процентов. При этом цены на молоко в год засухи выросли на 20–25 процентов. В год после засухи цены на мелких жвачных возросли более чем на 10 процентов по сравнению с базовым уровнем, а цены на верблюдов и крупный рогатый скот не изменились. Рост цен на мелких жвачных животных после засухи объясняется спросом на них в качестве "племенных" животных для пополнения стад и их финансовой доступностью для среднего потребителя. В год после засухи производство молока увеличилось более чем вдвое, но цены на него все равно немного выросли.

Колебания условий торговли скотом по сравнению с зерном были более выраженными, чем изменения цен на скот: в год засухи количество зерна, обмениваемого



**РИСУНОК 21
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАЗНИЦА В РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА ПО СРАВНЕНИЮ С ГОДОМ ДО ЗАСУХИ**



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

**ВРЕЗКА 5
(ПРОДОЛЖЕНИЕ)**

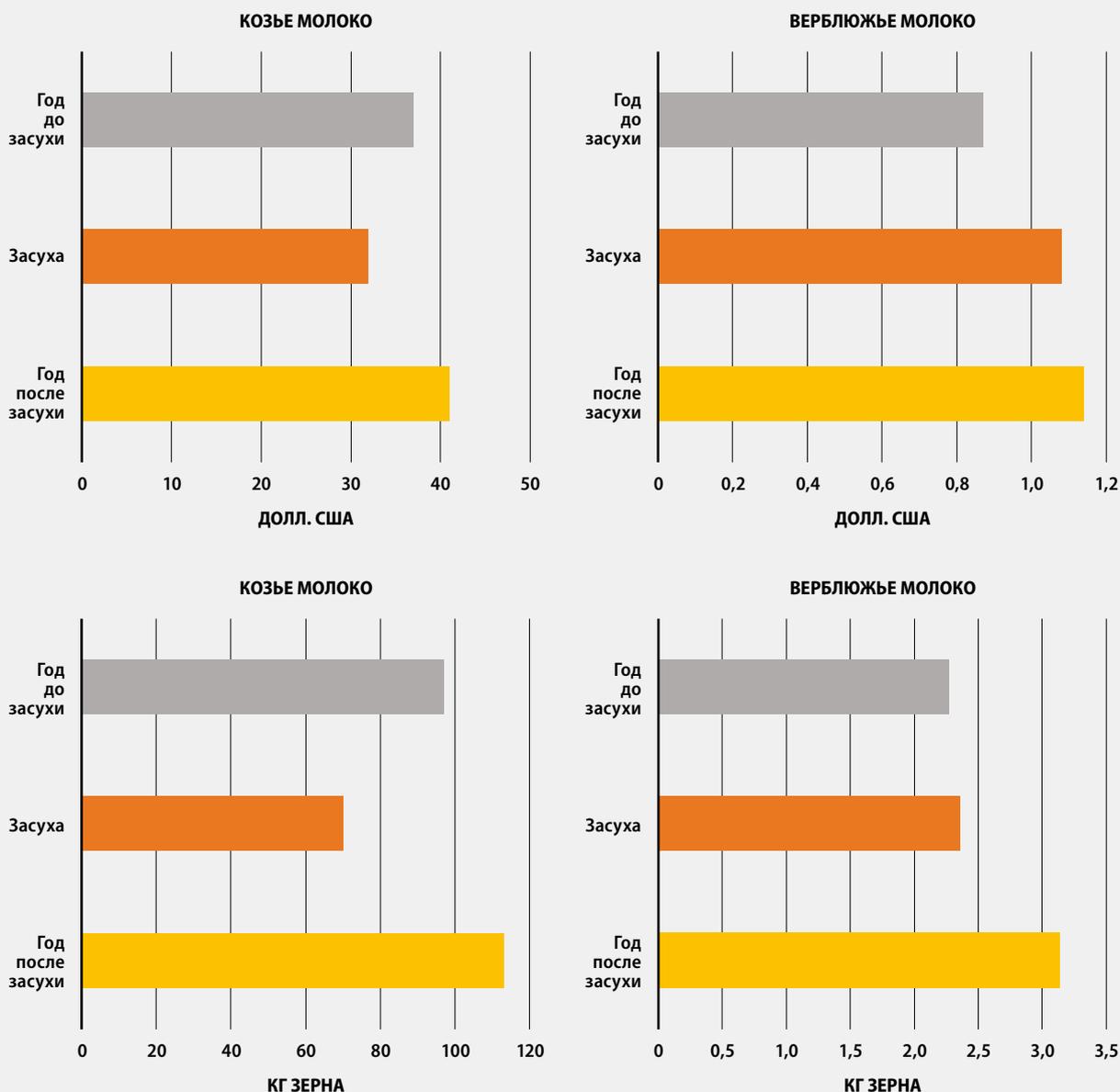
на скот, сократилось не менее чем на 20–40 процентов, а в год после засухи объемы зерна, отдаваемого в обмен на коз и овец, выросли на 15–20 процентов.

Рост цен на молоко в год засухи был аналогичен среднему росту цен на зерно, в результате чего условия торговли молоком и зерном практически не изменились. Однако в год после засухи цены на молоко продолжали расти, а цены

на зерно снизились. В результате условия торговли молоком и зерном оказались наиболее выгодными для скотоводов, которые имели возможность поставлять на рынки молоко. Такая картина соответствует типичному сценарию развития событий в период засухи и в период после засухи и отражает его влияние на распределение доходов.

РИСУНОК 22

СРЕДНИЕ ЦЕНЫ НА МЕСТНОМ РЫНКЕ (ДОЛЛ. США) НА КАЧЕСТВЕННОЕ КОЗЬЕ И ВЕРБЛЮЖЬЕ МОЛОКО МЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА (ГРАФИКИ ВВЕРХУ) И УСЛОВИЯ ТОРГОВЛИ В ГОД ДО ЗАСУХИ, В ЗАСУШЛИВЫЙ ГОД И В ГОД ПОСЛЕ ЗАСУХИ (ГРАФИКИ ВНИЗУ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

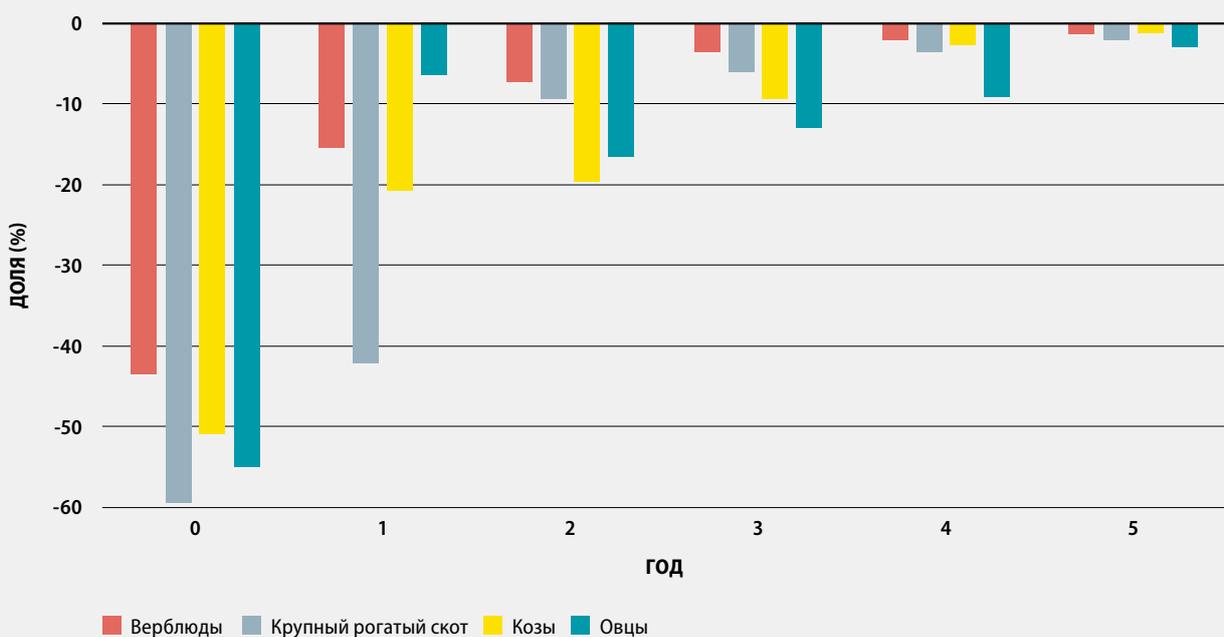
**ВРЕЗКА 5
(ПРОДОЛЖЕНИЕ)**

Если исходить из цен, типичных для сельских рынков, то в год, предшествовавший засухе, стоимость реализованных животных и молока составляла 3 млрд долл. США, а в год засухи – уже 1,5 млрд долл. США. Наиболее ощутимо – примерно на 70 процентов – снизились доходы от крупного рогатого скота, что было обусловлено значительным сокращением доходов от продажи молока (РИСУНОК 23). Доходы от мелких жвачных животных упали примерно на 50 процентов, а от верблюдов – на 40 процентов. В год после засухи доходы от крупного рогатого скота были более чем на 40 процентов ниже показателя в год до засухи, а доходы от других видов животных снизились не более чем на 20 процентов по сравнению с показателем до засухи, чему способствовало повышение цен на мелких жвачных и на молоко в год после засухи. Только в четвертый год после засухи предполагаемые потери дохода от всех видов снизились до уровня менее 10 процентов. Ухудшение условий торговли скотом и зерном в засушливый год приводит к тому, что объем потерянных доходов повышается еще на 10 процентов в пересчете на килограммы зерна.

Источник: подготовлено авторами.

В целом, по оценкам, в засушливый год избыточная смертность животных составила 4 млн голов, в основном за счет падежа мелких жвачных, что нанесло ущерб в размере около 290 млн долл. США. В год засухи из-за недополученного молока было потеряно 1300 млн долл. США, а из-за снижения объемов и стоимости животноводческой продукции – 160 млн долл. США. В год после засухи потери молока в денежном выражении сократились до 150 млн долл. США, а потери от сокращения количества реализованных животных выросли до 460 млн долл. США, главным образом по причине снижения числа появившихся на свет козлят и ягнят в год засухи. В период со второго по пятый годы после засухи было потеряно еще 640 млн долл. США, поскольку ни поголовье скота, ни число реализованных животных не достигло уровня, зарегистрированного до засухи.

**РИСУНОК 23
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАЗНИЦА В РАСЧЕТНОМ ОБЪЕМЕ РЕАЛИЗОВАННЫХ ЖИВОТНЫХ И МОЛОКА
В СТОИМОСТНОМ ВЫРАЖЕНИИ ПО СРАВНЕНИЮ С ГОДОМ ДО ЗАСУХИ**



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

ВРЕЗКА 6

ПОТЕРИ УРОЖАЯ НА МЕСТАХ НА ПРИМЕРЕ НАШЕСТВИЯ КУКУРУЗНОЙ ЛИСТВЕННОЙ СОВКИ

Трансграничные нашествия вредителей – это медленно протекающие бедствия, которые во многих районах мира становятся причиной растущих потерь для сельскохозяйственного сектора. В ближайшие годы эти трудности могут усугубиться под влиянием расширения торговли и туризма и обострения экологических проблем, таких как изменение климата и утрата биоразнообразия⁵⁹.

Родина кукурузной лиственной совки – КЛС (*Spodoptera frugiperda*, J.E. Smith) – тропические и субтропические регионы Америки, где это насекомое уже много десятилетий признается одним из основных вредителей сельскохозяйственных культур. За пределами стран Америки КЛС впервые появилась в январе 2016 года, когда было зарегистрировано ее серьезное нашествие в Западной Африке⁶⁰. В настоящее время подтверждено присутствие КЛС в большинстве стран Африки к югу от Сахары. Это стремительно распространяющееся прожорливое инвазивное насекомое наносит серьезный ущерб мировому сельскому хозяйству и создает серьезную угрозу для усилий стран по развитию их сельского хозяйства. Первое подтвержденное сообщение о появлении КЛС в Азии поступило из индийского штата Карнатака в 2018 году. Недавно было зарегистрировано распространение КЛС в Австралии, на Канарских островах и в Новой Каледонии (РИСУНОК 24)⁶¹.

Стремительное распространение КЛС, особенно в Африке, обусловлено целым рядом факторов, в том числе способностью этого вредителя использовать различные многолетние растения-хозяева, которая наряду с теплым и благоприятным климатом способствует его размножению. КЛС может питаться различными культурами и поедает более 350 видов растений⁶², но предпочитает кукурузу (*Zea mays L.*), зерновую культуру, находящуюся на первом месте по значимости в Африке и на втором – в Азии.

Нашествия КЛС наносят серьезный урон не только за счет снижения урожайности сельскохозяйственных культур, но и за счет увеличения производственных затрат в связи с необходимостью вкладывать дополнительные средства в борьбу с вредителем. По оценкам, в 2009 году Бразилия потратила на борьбу с КЛС 600 млн долл. США. Что касается Африки, то распространение КЛС в Гане и Замбии привело к потере урожая в этих странах на сумму, соответственно, 284 млн и 198 млн долл. США, а данные, полученные методом экстраполяции, показали, что убытки, причиненные этим вредителем 12 африканским странам в 2017 году, составили от 2,5 млрд до 6,3 млрд долл. США⁶³. Ежегодные потери кукурузы, риса, сорго и сахарного тростника, обусловленные распространением КЛС в странах Африки к югу от Сахары, составили около 13 млрд долл. США⁶⁴.

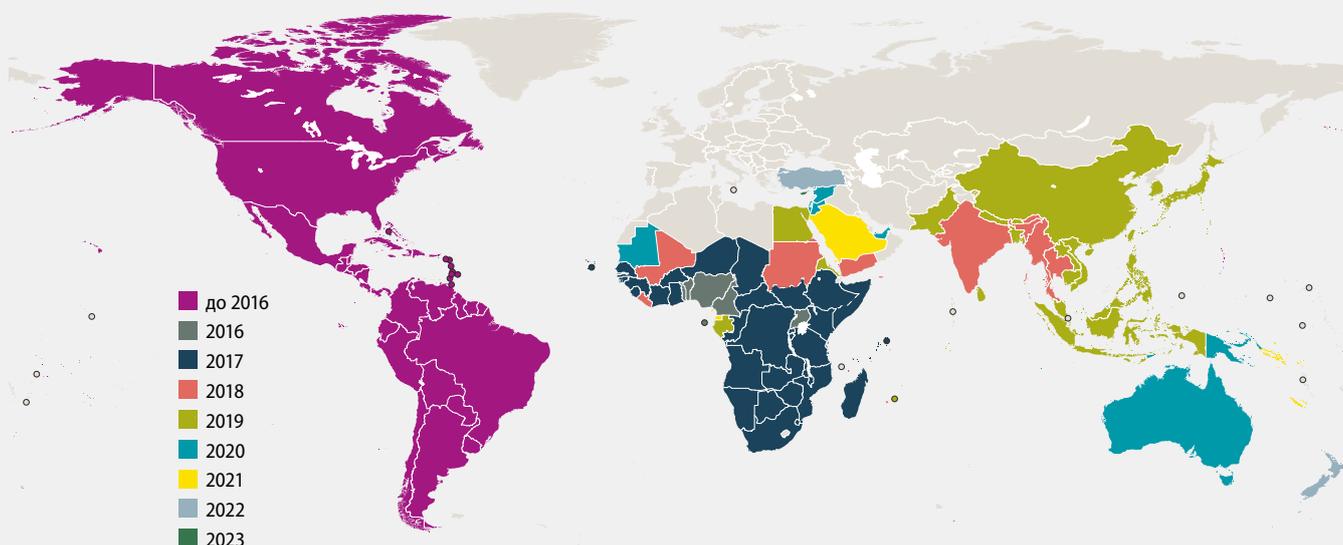
Количественная оценка распространения КЛС и ущерба урожаю

Установить, какие потери и ущерб сельскохозяйственным культурам вызывает КЛС, – сложная задача ввиду разнообразия заселяемых ею видов и сортов, особенностей циклов роста и стадий жизни вредителя, а также других факторов, таких как погода, состояние почвы и влияющие на КЛС экологические факторы. Результаты обзора опубликованной литературы, институциональных отчетов и других источников данных свидетельствуют о растущем количестве исследований воздействия КЛС в Африке и Азии, в ходе которых по-разному измеряется ее влияние на кукурузу. Это, преимущественно, оценки на уровне участков, а сводных обзоров и отчетов о моделировании пока немного.

Анализ данных литературы показывает, что прямые потери урожая кукурузы, вызванные КЛС, составляют от 0,4 до 94,8 процента. Что касается различий между странами, то средние потери урожая варьируются

РИСУНОК 24

ГЛОБАЛЬНАЯ КАРТА НАШЕСТВИЙ КЛС



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО и UN Geospatial. 2020. Map geodata [shapefiles]. New York, USA, UN.

ВРЕЗКА 6 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

от 15,7 процента в Эквадоре до 45,7 процента в Индии. Примечательно, что при оценке таких потерь не учитывается снижение качества и за основу в ней берутся измерения на уровне полей (участков), при этом масштабы и количество наблюдений в разных странах неодинаковы. Разные методы дают разные оценочные данные о потерях урожая. Например, оценка положения в Зимбабве на основе субъективных мнений фермеров показала, что потери урожая кукурузы в 2017 году составили 58 процентов⁶⁵, а тщательный анализ полевых данных показал, что в 2018 году потери составили 12 процентов⁶⁶. Из этих результатов можно сделать вывод, что фермеры, предоставляющие данные на основе своих представлений, могут завышать потери урожая⁶⁷. Но парное сравнение таких оценок в одном и том же районе и за одно и то же время отсутствует. Кроме того, на основе данных на уровне участков трудно рассчитать вызванные КЛС потери урожая на уровне стран, что обусловлено высокими колебаниями в различных масштабах, затрудняющими экстраполяцию. Очевидно, что для разработки эффективных мер борьбы с КЛС необходимо разрабатывать и применять стандартизированные методики, увеличивать число используемых при расчетах переменных, целенаправленно формировать выборки в разных масштабах и разрабатывать продуманные модели сельскохозяйственных культур.

Результаты измерений по шкале оценки ущерба показывают, что, как правило, чем более серьезный урон наносится растениям, тем выше оказываются потери урожая зерна кукурузы, при этом повышение уровня ущерба на одну единицу коррелирует с увеличением потерь урожая примерно на 10 процентов (РИСУНОК 25). Гораздо более тесную, статистически значимую взаимозависимость показывают результаты исследований, в которых ущерб определяется как доля растений, которым нанесен вред на уровне выше трех баллов (РИСУНОК 26)⁶⁸. Соответственно можно предположить, что воздействие на урожай становится значимым после достижения определенного уровня ущерба растениям. Кроме того, на потери урожая влияет уровень заражения вредителями, измеряемый как число личинок КЛС на одно растение. Эти результаты получены с использованием данных на уровне участков, и все же они показывают, что, независимо от масштаба, при оценке влияния КЛС на потери урожая необходимо учитывать меры по предотвращению повреждения урожая и по возможности – численность популяции вредителей.

Моделирование воздействия кукурузной лиственной совки для оценки потенциальных прямых экономических потерь урожая

Для правильной оценки потенциального экономического ущерба от нашествия КЛС необходимо оценивать все основные культуры, которые может поедать КЛС, и измерять как качественные, так и количественные потери, как и упущенные возможности в торговле^{63, 69}.

Ниже представлена предлагаемая учетная формула для оценки вероятного прямого экономического ущерба от КЛС на местах без мер борьбы⁶⁷.

$$ELP_{(FAW)} = YL_{\Sigma(Cr1, Cr2, \dots, Crn)} + FC_{\Sigma Cr1 + \Sigma Cr2, \dots + \Sigma Crn} + QL_{\Sigma(Cr1, Cr2, \dots, Crn)}$$

ELP – потенциал экономического ущерба от нашествия КЛС

YL – денежная стоимость потерь урожая, вызванных КЛС, для культур (*Cr*) 1, 2...*n*

FC – расходы на борьбу с КЛС на культурах (*Cr*) 1, 2...*n* с учетом затрат на различные меры борьбы в отношении каждой культуры

QL – потери качества, вызванные КЛС, в отношении культур (*Cr*) 1, 2...*n*, с учетом экономической ценности культуры, качество которой снижено либо утрачено под воздействием КЛС

Потери от нашествия КЛС рассчитываются путем оценки объема потерянного урожая различных культур в денежном выражении, затрат на меры борьбы и объем в денежном выражении, соответствующий снижению качества урожая.

Нашествия КЛС продолжают негативно влиять на продуктивность, особенно в системах мелких фермерских хозяйств, усугубляя уязвимость миллионов мелких фермеров в Африке и Азии. КЛС оказывает косвенное негативное воздействие и на здоровье человека, хотя этот эффект систематически не измерялся. В число других последствий нашествий входят повышение объемов используемых синтетических пестицидов, рост затрат на борьбу с вредителями, снижение урожайности и доходов фермерских хозяйств, а также ухудшение экологической обстановки и снижение благосостояния населения.

Согласно климатическим прогнозам, существует вероятность, что в ближайшие десятилетия КЛС будет оказывать все более масштабное и тяжелое воздействие на сельское хозяйство^{70, 71}. Поэтому необходимо создавать эффективные и тщательно скоординированные системы борьбы с КЛС, включающие механизмы надзора, мониторинга и реагирования. Наиболее широко известным и распространенным методом борьбы с КЛС в Африке и Азии остается применение синтетических инсектицидов^{72, 73}. Синтетические пестициды опасны, поэтому необходимо разрабатывать стратегии борьбы, позволяющие эффективно подавлять распространение вредителя без ущерба для здоровья человека, жизнестойкости систем производства сельскохозяйственной продукции и природы. В частности, можно применять основанные на природных факторах решения в рамках комплексной борьбы с вредителями, такие как биологические методы борьбы с КЛС.

РИСУНОК 25

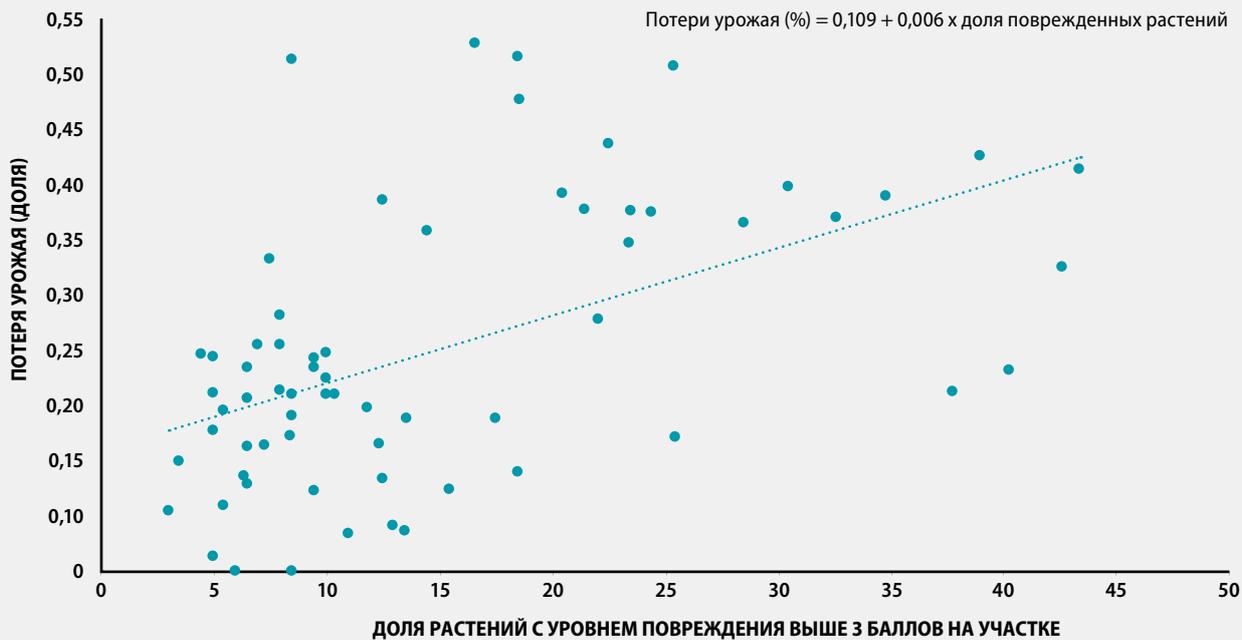
ЛИНИЯ НАИЛУЧШЕГО СООТВЕТВИЯ, ПОЛУЧЕННАЯ ПУТЕМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА С СОПОСТАВЛЕНИЕМ СОВОКУПНЫХ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ (ДОЛЯ) И УРОВНЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПО ШКАЛЕ



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 26

ЛИНИЯ НАИЛУЧШЕГО СООТВЕТВИЯ ПО КУКУРУЗЕ (ДОЛЯ), ПОЛУЧЕННАЯ ПУТЕМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА С СОПОСТАВЛЕНИЕМ ДАННЫХ О ПОТЕРЯХ УРОЖАЯ С ДАННЫМИ О РАСТЕНИЯХ С УРОВНЕМ ПОВРЕЖДЕНИЯ ВЫШЕ ТРЕХ БАЛЛОВ



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

2.3.2

ПОТЕРИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗАПАСАХ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ БЕДСТВИЙ

Известно, что бедствия и кризисы ухудшают положение в области продовольственной безопасности, что серьезно сказывается на качестве питания. Кроме того, они оказывают воздействие на питание вследствие потерь продовольствия и содержащихся в нем питательных веществ, которые могли бы быть составляющими здорового рациона. Глобальные потери урожая и поголовья скота пересчитываются в непотребленные человеком объемы пищевой энергии и девяти микронутриентов. Выражение потерь в процентах от потребностей помогает оценить, в какой степени дефицит продовольствия в результате бедствий и кризисов может повлиять на способность удовлетворить потребности населения в питании.

В этой связи важно подчеркнуть, что в данном случае оценивается доступность, а не изменения в структуре потребления вследствие бедствий. Для оценки непотребленных питательных веществ потребуются всеобъемлющие и специфические данные, которых в настоящее время недостаточно. Важно признать, что доступность энергии и питательных веществ в продовольствии не всегда преобразуется в количество, потребляемое человеком (ВРЕЗКА 7).

Для пересчета потерь в сельскохозяйственном производстве в потери девяти витаминов и минералов (кальций, железо, цинк, витамин А, витамин В1, рибофлавин, витамин С, магний и фосфор), а также в потери энергии и, таким образом, установления потерь энергии и питательных веществ в количественном выражении использовались данные о составе пищевых продуктов⁷⁴. Для пересчета этих значений в среднее количество потерянных питательных веществ на человека в день использовались данные о численности населения. Эти значения выражены в процентах от потребности взрослого человека с использованием показателя "предполагаемая средняя потребность" (ПСП)^р по каждому питательному веществу^{75, 76, 77, 78}.

р ПСП – это количество, необходимое для удовлетворения потребностей 50 процентов здоровых людей (в день).

q Потребности следующие: кальций (мужчины и женщины) – 800 мг; железо: мужчины – 6 мг, женщины – 8,1 мг; цинк: мужчины – 9,4 мг, женщины – 6,8 мг; магний: мужчины – 350 мг, женщины – 265 мг; фосфор (мужчины и женщины) – 580 мг; витамин А, эквиваленты активности ретинола: мужчины – 625 мкг, женщины – 500 мкг; витамин В1: мужчины – 1,0 мг, женщины – 0,9 мг; рибофлавин: мужчины – 1,1 мг, женщины – 0,9 мг; витамин С: мужчины – 75 мг, женщины – 60 мг.

На РИСУНКЕ 27 показано, что в глобальном масштабе расчетные потери от бедствий в подсекторах растениеводства и животноводства за 31 год составили в среднем примерно 147 ккал на человека в день. Эта цифра соответствует примерно 6 и 7 процентам от средней потребности в энергии мужчин и женщин соответственно (РИСУНОК 28). Такое снижение доступности энергии эквивалентно потребностям примерно 455 млн человек (около 400 млн мужчин или 500 млн женщин) в год за последние три десятилетия.

Основная доля потерь энергии и ряда питательных веществ (РИСУНОК 27), включая железо, цинк, магний, фосфор, витамин В1 и рибофлавин, приходится на зерновые. Во многих регионах продукты на основе зерновых составляют основу рациона и служат одним из основных источников перечисленных выше питательных веществ. Основная доля потерь витамина А обусловлена потерями овощей. Это показывает их значимость как источника этого важнейшего витамина, необходимого для зрения, иммунитета и поддержания здоровья в целом. Потери фруктов, орехов, корнеплодов и клубнеплодов в основном обуславливают недостаток витамина С. Эти группы пищевых продуктов богаты витамином С – антиоксидантом, важным для иммунитета и синтеза коллагена. Потери молока и яиц приводят к дефициту кальция, витамина А и рибофлавина. Эти пищевые продукты содержат кальций, который необходим для здоровья костей и зубов. Кроме того, молоко и яйца содержат витамин А, необходимый для зрения и иммунитета, и рибофлавин, который важен для производства энергии.

В сопоставлении с потребностями особенно значительны потери железа, фосфора, магния и витамина В1. Как мужчины, так и женщины недополучают одинаковое количество кальция, фосфора и витамина А в относительном выражении, но по другим питательным веществам складывается иная картина. Учитывая более высокие потребности женщин в цинке, магнии, витамине В1, рибофлавине и витамине С, они в большей степени ощущают на себе воздействие потерь этих нутриентов: их потери в процентах от ПСП составляют от 1 до 5 процентов. Железо – единственное питательное вещество, потенциальные потери которого серьезнее влияют на мужчин, чем на женщин (разница составляет 7 процентов) (РИСУНКИ 28 и 29).

Анализ по регионам (РИСУНОК 30) показывает, что на Азию и Америку приходится около 31 процента от общего объема питательных веществ, потерянных в результате бедствий, на Европу – 24 процента, на Африку – 11 процентов, а на Океанию – 3 процента. »

РИСУНОК 27

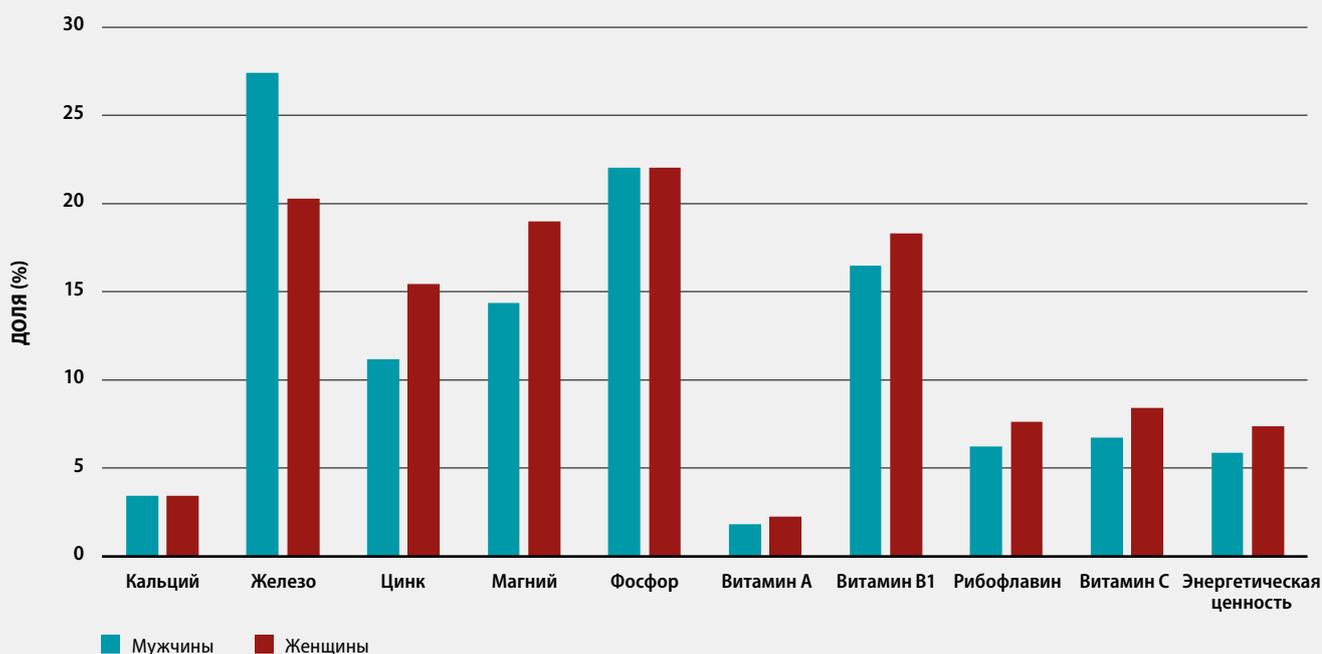
СУММАРНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ СУТОЧНЫЕ ПОТЕРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЧЕЛОВЕКА В ДЕНЬ В РАЗБИВКЕ ПО ГРУППАМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 28

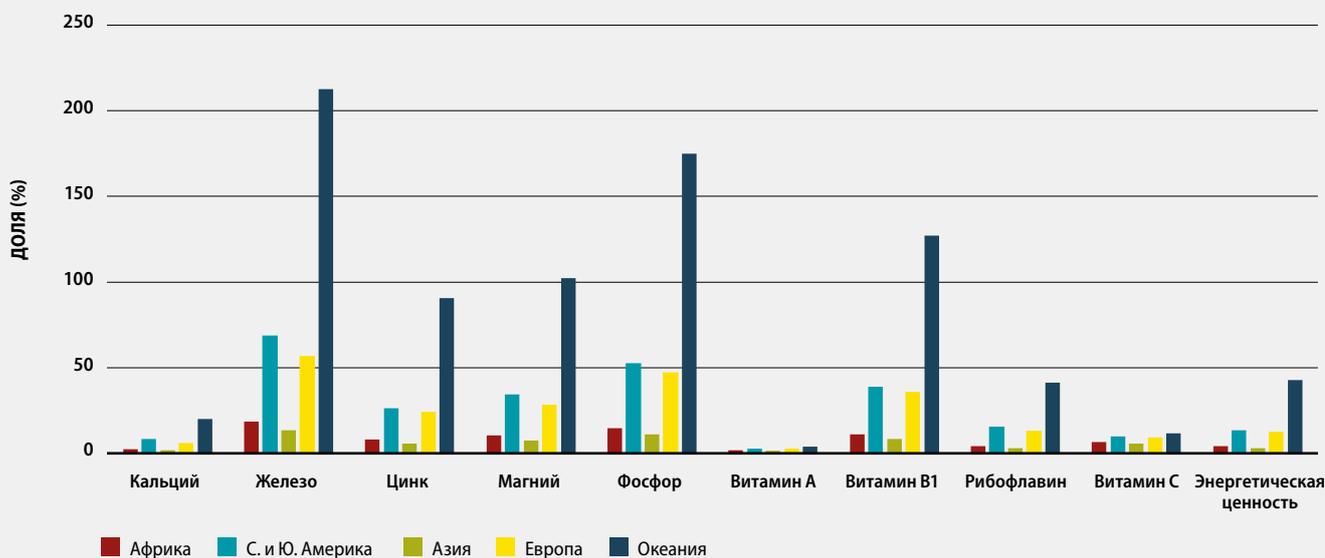
РАСЧЕТНЫЕ СУТОЧНЫЕ ПОТЕРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, % ОТ ТРЕБУЕМОГО ЧЕЛОВЕКУ ОБЪЕМА (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 29

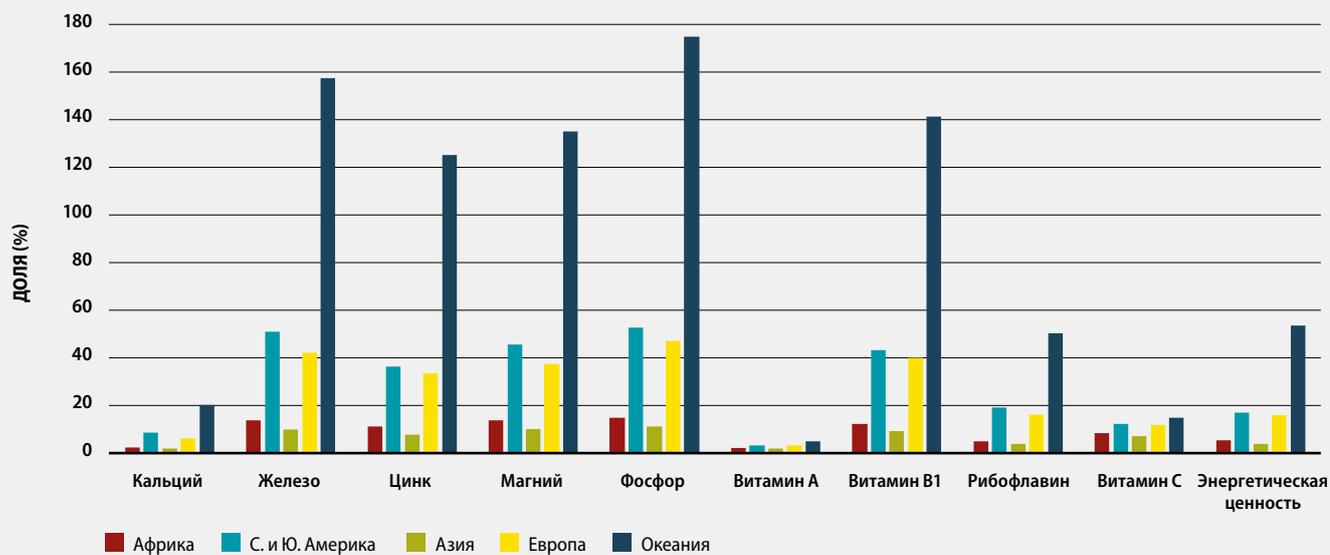
РАСЧЕТНЫЕ СУТОЧНЫЕ ПОТЕРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, % ОТ ТРЕБУЕМОГО ЧЕЛОВЕКУ ОБЪЕМА, МУЖЧИНЫ, В РАЗБИВКЕ ПО РЕГИОНАМ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 30

РАСЧЕТНЫЕ СУТОЧНЫЕ ПОТЕРИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, % ОТ ТРЕБУЕМОГО ЧЕЛОВЕКУ ОБЪЕМА, ЖЕНЩИНЫ, В РАЗБИВКЕ ПО РЕГИОНАМ (1991–2021 ГОДЫ)



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

- » Однако, если рассматривать эти потери с точки зрения потребностей населения регионов в калориях, то самый серьезный урон несет Океания (около 50 процентов), в Северной и Южной Америке теряется около 15 процентов энергии, а потери в Европе – около 13 процентов. В Африке и Азии доля недополученных нутриентов в сопоставлении с потребностями гораздо ниже – около 3,5 и 4,5 процента соответственно. Стоит отметить, что оценочные потери только в Африке эквивалентны ежедневным потребностям в калориях более 43,5 млн мужчин или 54,4 млн женщин.

Как показано на [РИСУНКАХ 29](#) и [30](#), наиболее значительный урон в процентах от ПСП в день несет Океания, где потери железа, магния, фосфора и витамина В1 превышают 100 процентов ПСП как мужчин, так и женщин, а потери цинка – 100 процентов ПСП женщин. Такая картина отражает снижение доступности питательных веществ, а не фактических объемов их потребления. Потери питательных веществ в Океании ниже, чем в других регионах, однако население этого региона меньше, чем в других регионах, при этом он экспортирует значительные объемы продовольствия. Такая ситуация приводит к существенным потерям

питательных веществ на душу населения в день, поэтому цифры в процентах от ПСП оказываются настолько высокими. Так, потери железа на душу населения в Океании в день составляют 12,7 мг. В абсолютном выражении это небольшой объем, однако фактически он соответствует 212,5 процента ПСП мужчин (6 мг/день) и 157,4 процента ПСП женщин (8,1 мг/день).

Наконец, важно помнить, что при оценке снижения доступности не учитываются рыба и водные биоресурсы, в частности из-за отсутствия систематической оценки потерь, поскольку эти продукты входят в группу важных источников отдельных питательных веществ. В то же время сбор этих данных в более подробной разбивке помогает оценить доступность питательных веществ в продовольствии, поступающем в конкретные страны! ■

г Наличие более подробных данных позволит оценить, можно ли считать потерю определенной доли ПСП питательного вещества незначительной, если в конкретной стране это питательное вещество доступно в избытке, или выяснить, может ли возникнуть серьезная проблема в области здравоохранения, если этого питательного вещества недостаточно в рационе местного населения.

ВРЕЗКА 7

ОЦЕНКА СНИЖЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ВСЛЕДСТВИЕ БЕДСТВИЙ

Расчетные данные о потерях мирового сельскохозяйственного производства вследствие бедствий за 1991–2021 годы берутся за основу для расчета потерь питательных веществ, в частности по таким показателям, как пищевая энергия и девять микронутриентов, что отражает снижение их доступности в общемировом объеме продовольствия. Потери растениеводческой и животноводческой продукции вследствие бедствий сопоставляются с данными по кальцию, железу, цинку, витамину А, тиамину, рибофлавию, витамину С, магнию и фосфору в глобальной таблице пересчета питательных веществ с учетом коэффициента съедобности.

Источник: подготовлено авторами.

Чтобы пересчитать показатели в среднее количество энергии и питательных веществ на человека в день, потерянные в результате бедствий, суммарные потери питательных веществ за 1991–2021 годы делят на численность мирового населения и на количество дней в периоде. Данные о населении стран были взяты из базы ФАОСТАТ. Для выражения значений в процентах от потребностей человека в этих питательных веществах, потери каждого питательного вещества на душу населения в день делятся на расчетную среднюю потребность (РСП) взрослых мужчин и женщин в этих веществах.

2.4

ИЗМЕРЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, РЫБОЛОВСТВО И АКВАКУЛЬТУРУ

В этом разделе представлены тематические исследования, в которых рассматриваются лесное хозяйство, рыболовство и аквакультура – секторы, чьи потери от экстремальных явлений ввиду нехватки данных невозможно оценить на систематической основе, как это было проделано в отношении растениеводства и животноводства (см. **раздел 2.3.1**). Эта проблема обусловлена отсутствием исходных данных и комплексными взаимосвязями между бедствиями и продуктивностью в этих двух подсекторах, затрудняющими построение гипотетического сценария, предполагающего отсутствие бедствий. В морском рыболовстве сложно соотнести районы производства стран с зонами бедствий. Поэтому оценка тяжести и значимости потерь от бедствий в лесном хозяйстве, аквакультуре и рыболовстве проводилась на основании данных литературы и опубликованных неподтвержденных сведений, полученных по результатам анализа конкретных случаев.

В следующем подразделе представлен обзор двух наиболее серьезных опасных явлений – природных пожаров и нашествий насекомых, – которые угрожают благополучию и устойчивости лесов во всем мире. В нем рассмотрены проблемы сбора данных в подсекторе и предлагается перспективная методика оценки потерь. В последнем подразделе анализируются потери в рыболовстве и аквакультуре и кратко описана специфика воздействия бедствий в этом контексте.

2.4.1

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО: ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ И НАШЕСТВИЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ЛЕСА

Леса чрезвычайно уязвимы для воздействия стихийных бедствий и изменения климата, но при этом играют ключевую роль в снижении рисков таких явлений и смягчении их воздействия. Прекращение обезлесения и увеличение площади лесного покрова – экономически эффективные методы смягчения последствий изменения климата и сокращения выбросов более чем на пять гигатонн эквивалента CO₂ в год, что составляет около 11 процентов от общего объема годовых выбросов. Эти методы также способствуют расширению биоразнообразия и обеспечению экосистемных услуг и, как следствие, укреплению адаптационного потенциала и невосприимчивости людей и экосистем к экстремальным явлениям⁵.

В то же время лесам во всем мире угрожают многие опасные природные явления, такие как природные пожары, насекомые вредители, болезни, засухи, ураганы, наводнения и оползни. Из-за частоты и тяжести бедствий леса подвергаются деградации и гибнут, в результате чего снижается их способность накапливать углерод, адаптироваться к изменению климата и служить источником средств к существованию для уязвимого населения.

Большинство угроз, воздействующих на лесное хозяйство, обусловлено метеорологическими факторами (например, температурными режимами и осадками), долгосрочной изменчивостью климата и антропогенными факторами, включая изменения в землепользовании, нерациональные методы землеустройства и интродукцию инвазивных видов посредством международной торговли). Для достижения странами цели по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним необходимы мероприятия по оценке и снижению рисков для лесов, однако разработка эффективных методов мониторинга деградации лесов только начинается. Согласно докладу "Глобальная оценка лесных ресурсов – 2020", размеры деградированных лесов отслеживают только 58 стран, на которые приходится 38 процентов мировой площади лесов⁷⁹. Сбор данных о воздействии на леса сопряжен с трудностями, обусловленными несогласованными подходами к оценке потерь и ущерба, недостаточным применением методик и неполным охватом видов воздействия. Очевидно, что назрела необходимость в повышении качества данных и разработке комплексных подходов к управлению рисками.

В следующих разделах подробно рассмотрены две наиболее серьезные угрозы для лесного хозяйства: природные пожары и нашествия вредителей. Огонь – важнейший компонент многих наземных экосистем, и его воздействие может быть как благоприятным, так и неблагоприятным. Наряду с климатическими условиями огонь служит одним из основных факторов, определяющих глобальную структуру растительности^{80,81}, но он же представляет и серьезную угрозу. Неконтролируемые пожары природные пожары оказывают серьезное негативное воздействие, включая выбросы CO₂, потерю лесной продукции и снижение продуктивности лесов, деградацию ландшафтов, гибель людей, уничтожение материальных ценностей, биоразнообразия и среды обитания, а также ухудшение состояния источников средств к существованию⁸². Ни один регион или страна с растительным покровом не избавлены от этого риска⁸¹. Снижение риска и устранение разрушительных последствий природных пожаров становится все более актуальной задачей мирового масштаба.

Объемы торговли, количество транспорта и мобильность людей растут в геометрической прогрессии, и вместе с ними растёт угроза

лесам со стороны неаборигенных инвазивных видов насекомых-вредителей, патогенных микроорганизмов, позвоночных животных и растений. На сегодняшний день инвазивные виды считаются одной из самых серьезных причин потери биоразнообразия, особенно в ряде островных государств⁸³. Насекомые вредители ежегодно повреждают около 35 млн га лесов⁸³. Инвазивные виды, в частности насекомые-вредители и возбудители болезней, влияют на рост и выживаемость деревьев, снижают качество древесины и оказывают воздействие на другие экосистемные услуги. Инвазивные виды растений конкурируют с местными видами и препятствуют восстановлению последних, нанося вред лесам. Усиливается и воздействие эндемичных видов, что обусловлено эффектами изменения климата и ослаблением защитных сил растений-хозяев. В результате меняются состав и структура флоры. Из-за изменения климата и неправильного лесопользования во многих странах наблюдаются вспышки активности местных вредителей, в частности короедов.

Пожары и леса

Растущий ущерб окружающей среде, дикой природе, здоровью человека и инфраструктуре причиняют природные пожары, вызванные увеличением плотности населения в зоне соприкосновения дикой природы и городских районов⁸⁴. Ежегодно в результате природных пожаров выгорает около 340–370 млн га земной поверхности^{85, 86}. По имеющимся данным, только в 2021 году было выжжено почти 391 млн га, включая 25 млн га лесных угодий⁸⁷. Фактическая площадь выгоревших земель часто недооценивается из-за технических ограничений, таких как разрешение датчиков (из-за которого небольшие пожары могут остаться незамеченными), временной охват и облачность. Используя данные, полученные с помощью системы Sentinel-2 с пространственным разрешением 20 м, авторы публикации Chuviesco *et al.* подсчитали, что площадь выгоревших земель в Африке к югу от Сахары на 120 процентов больше, чем по данным спектрометра с формированием изображений умеренного разрешения (MODIS) (500 м)⁸⁸. Это означает, что пожары, не выявленные с помощью MODIS, еще не учтены в глобальном анализе выгоревших земель.

Природные пожары происходят все чаще и становятся все интенсивнее, что обусловлено изменением структуры населения, климата и землепользования. Кроме того, пожары происходят в районах, где они ранее не возникали⁸⁹. Ожидается, что в 2030 году количество экстремальных пожаров в мире увеличится на 14 процентов, в 2050 году – на 30 процентов, а к 3000 году – на 50 процентов по сравнению с уровнем 2000 года. Наиболее

значительную роль в увеличении частоты и интенсивности природных пожаров будут играть изменение климата и метеорологические характеристики пожаров, а на следующих местах по важности находятся изменения почвенно-растительного покрова, активность молний и землепользование⁹⁰.

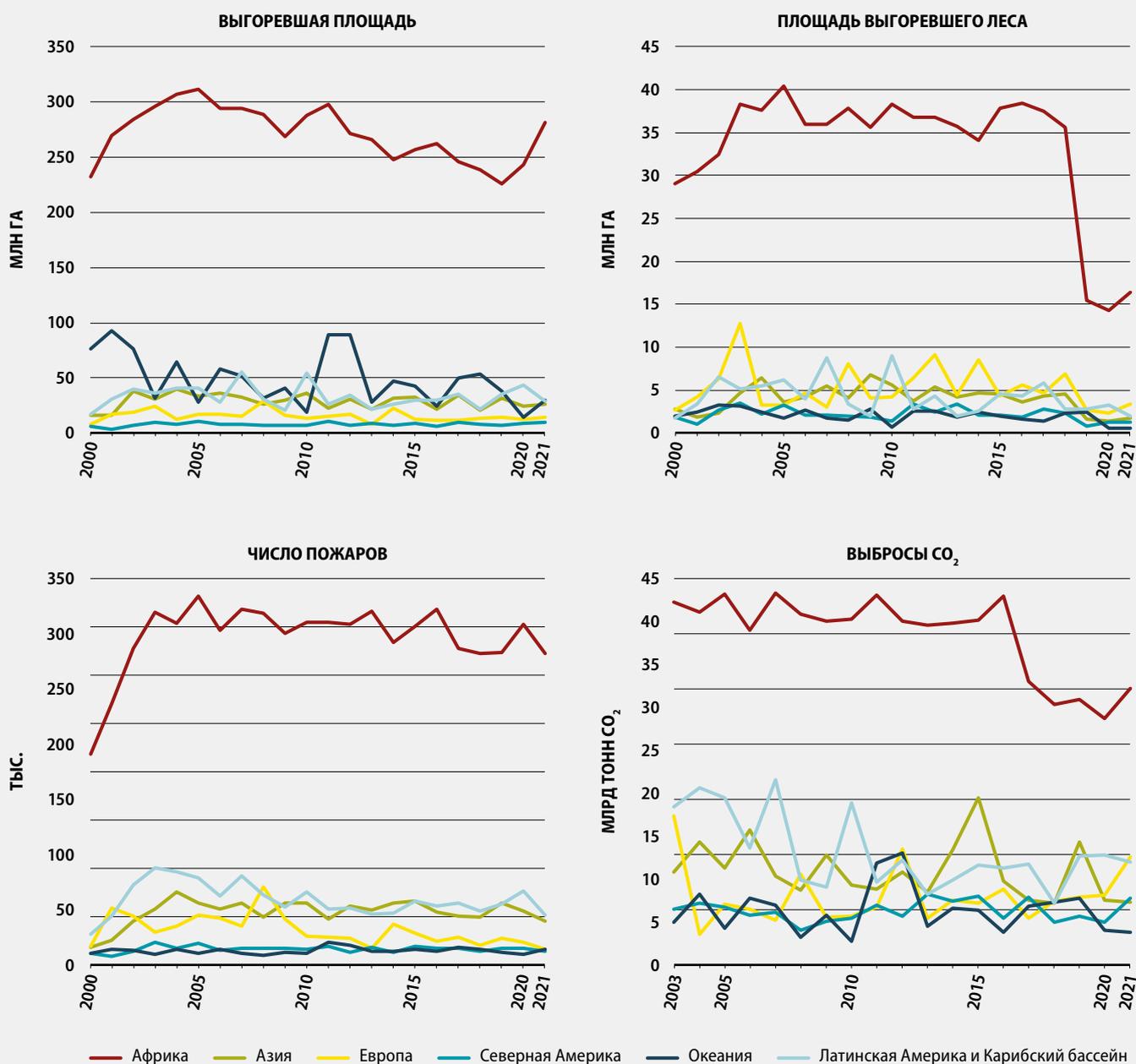
Существенное влияние на пожарную обстановку оказывает изменение климата, в первую очередь вызываемое парниковыми газами, выделяющимися при сжигании ископаемого топлива⁹¹. Природные пожары могут усугубить взаимоусиливающую зависимость между изменением климата и углеродным циклом, что затрудняет решение задачи по сдерживанию роста температур. Спутниковые наблюдения за активными пожарами показывают, что в 2021 году в результате природных пожаров в атмосферу было выброшено 6450 мегатонн CO₂, что на 148 процентов больше, чем общий объем выбросов ископаемого топлива в Европейском союзе в 2020 году. Согласно последним данным МГЭИК, все более частым явлением в ряде регионов становится жаркая, сухая и ветреная погода, и эта проблема продолжит усугубляться, если страны не смогут выполнить и перевыполнить свои обязательства по Парижскому соглашению⁵. Многие международные организации, занимающиеся борьбой с пожарами, признают, что, с учетом все более сложных метеорологических условий и продления пожарных сезонов под влиянием изменения климата, борьба с пожарами становится крайне сложной задачей⁸³.

На **РИСУНКЕ 31** представлены данные о площадях выгоревшего леса, количестве пожаров и выбросах CO₂ в 2000–2021 годах. На графиках не прослеживаются явных тенденций, но следует отметить, что набор данных, содержащийся в Глобальной системе информации о природных пожарах (ГСИПП), основан на данных датчика MODIS (разрешение 500 м), и при анализе глобальных данных не учитывается специфика местности. На графиках видно, что число пожаров в Африке значительно превосходит их число на других континентах: на Африку к югу от Сахары приходится приблизительно 70 процентов природных пожаров в мире, а на Австралию и Южную Америку – лишь 21 процент⁸⁵.

Согласно предыдущим расчетам, площадь выгоревших лесов (2002–2012 годы), о которой сообщалось на национальном уровне, составляла около 67 млн га, или 1,7 процента всех лесов мира⁸⁶. Однако набор данных ГСИПП о пожарах за 2002–2019 годы⁹² свидетельствует, что выгоревшие леса занимают в среднем 176,9 млн га, что составляет 3,6 процента мирового лесного покрова и 42,9 процента мировой площади выгоревших лесов. Van Lierop *et al.*⁸⁶ »

РИСУНОК 31

РЕТРОСПЕКТИВНЫЕ ДАННЫЕ О ПРИРОДНЫХ ПОЖАРАХ: ВЫГОРЕВШИЕ ПЛОЩАДИ, ЧИСЛО ПОЖАРОВ, ВЫБРОСЫ CO₂ (2000–2021 ГОДЫ)



Источник: Глобальная система информации о природных пожарах, <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/>

» приводят следующие данные о распределении площади выгоревших лесов в мире и доле сгоревших лесов в общей площади лесных земель в соответствующем регионе:

- Южная Америка – 35 млн га (4 процента);
- Африка – 17 млн га (2,5 процента);
- Океания – 7 млн га (4 процента);
- Северная и Центральная Америка – 5 млн га (0,7 процента);
- Европа и Северная Азия – <5 млн га (0,3 процента)⁸⁶.

До 58,6 процента всех пожаров в 2002–2019 годах (последний период, за который доступны данные статистики пожаров на уровне стран) произошли в 46 наименее развитых странах, хотя на их долю приходится всего 14,2 процента мирового растительного покрова, включая пахотные земли и естественную растительность. Таким образом, можно предположить, что риск пожаров, низкий уровень дохода и особенности эксплуатации ресурсов взаимосвязаны. Большинство из 33 наименее развитых стран, где есть такая связь между нищетой и пожарами, находятся в Африке, хотя с той же проблемой сталкиваются страны Центральной и Южной Америки.

Согласно данным ГСИПП, в 2002–2019 годах в наименее развитых странах Африки выгорело 146 млн га лесов (включая открытые и закрытые лесные массивы), что составило 82,6 процента природных пожаров в мире. Такой показатель может быть обусловлен погрешностью классификации почвенно-растительного покрова (например, саванна, покрытая лесом, классифицируется как открытый лесной массив). Но он, безусловно, включает часть лесного покрова, выгоревшего от пожаров, начавшихся как пал на лугах, в кустарниках и на пашнях.

Ущерб и потери от природных пожаров включают негативное воздействие на окружающую среду (потеря растительного покрова и биоразнообразия, потеря и снижение плодородия почв) и социально-экономический ущерб (гибель людей, потеря источников средств к существованию, потери сельского хозяйства, снижение производительности, проблемы продовольственной безопасности, ухудшение показателей здоровья населения, снижение надежности водоснабжения, утрата инфраструктуры и активов)⁹³. К сожалению, оценить краткосрочную и долгосрочную реакцию экосистем на пожары и измерить их влияние на окружающую среду в денежном выражении представляется затруднительным. Не существует единой глобальной базы данных, в которой бы содержалась информация о социально-экономическом воздействии пожаров и даже о затратах на их подавление, а правительства многих стран не проводят регулярную оценку такого воздействия, не документируют и не публикуют информацию о нем⁹⁴.

Ликвидация основных причин пожаров с помощью мероприятий по снижению риска позволит избежать значительных потерь. Цель комплексного подхода к профилактике пожаров и борьбе с ними (КППБ) заключается в обеспечении устойчивости и жизнестойкости ландшафтов и источников средств к существованию. КППБ предполагает учет экологических, социально-экономических и технических аспектов профилактики пожаров и борьбы с ними. Верным подходом представляется снижение риска природных пожаров, но при этом необходимо использовать и сам огонь в качестве инструмента управления. В докладах о пожарах отмечалось, что часть природных пожаров в Соединенных Штатах Америки, признанных экстремальными, стала следствием чрезмерной густоты лесов в результате политики подавления пожаров в адаптированных к пожарам биомах⁹⁴. Та же проблема актуальна и для других стран. Широкие возможности для формирования здоровых пожарных режимов открывает использование знаний и опыта коренных народов в области профилактики пожаров и борьбы с ними.

Система КППБ, помогающая на рациональной основе оценивать вероятность возникновения пожаров, планировать превентивные меры и бороться с ними, была разработана в рамках Стратегии ФАО по борьбе с природными пожарами⁹⁵. В этой системе основное внимание уделяется пяти важным аспектам: обзор и анализ, снижение риска, готовность, реагирование и восстановление. Применение подхода КППБ с учетом этих пяти важных аспектов и стимулирование диалога с учетом опыта, знаний и передовых методов, предлагаемых исследователями, специалистами-практиками, коренными и традиционными сообществами поможет снизить уязвимость людей и ландшафтов.

Влияние лесных инвазивных видов и нашествия аборигенных вредителей

Ущерб, наносимый лесам инвазивными видами, оказывает катастрофическое влияние на экономику, однако для количественной оценки их воздействия на мировую экономику информации недостаточно⁹⁶. Одна из основных причин нехватки данных заключается в сложности установления пороговых значений, по достижении которых допустимое присутствие вредителей перерастает в инвазию. Среди других факторов – сложность расчета масштабов повреждения лесов и оценка объема утраченных запасов деревьев и растений в денежном выражении.

В число экономических затрат входят потеря древесины, замена деревьев, изменения в экосистемных услугах, удержание воды, затраты на профилактику нашествия и борьбу с ними, а также на смягчение последствий изменения

климата и высвобождения углерода. Инвазивные виды оказывают и социально-экономическое воздействие, такое как ухудшение показателей здоровья населения, потеря доходов у местных общин, живущих за счет продуктивных лесов, утрата культурного и социального значения лесов, которое трудно измерить экономическими показателями. Кроме того, проведено слишком мало исследований по количественной оценке воздействия нашествия вредителей и вспышек болезней на услуги лесных экосистем и местное население. В настоящее время информация о причиненном вредителями и болезнями ущербе предоставляется исходя из площади поврежденной территории, масштабов гибели деревьев или экономического воздействия; согласованной системы отчетности о воздействии не существует. Оценить ущерб от крупных нашествий таких вредителей, как короеды, исходя из площади несложно. Но этот метод непригоден для оценки ущерба от вредителей и патогенов, которые вызывают гибель отдельных деревьев, находящихся в окружении растений, не являющихся хозяевами.

Отмечается нехватка данных о нашествиях насекомых-вредителей и вспышках болезней в целом, особенно по развивающимся странам. Кроме того, имеющиеся данные в основном касаются плантаций и высаженных деревьев. О сокращении площади лесов и отмирании деревьев сообщают многие страны, однако имеется дефицит точных данных, получаемых путем опросных обследований. Австралия, Китай, ряд стран Центральной Америки, Новая Зеландия, Соединенные Штаты Америки и Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии сообщают о потерях, вызванных новыми инвазивными видами, аборигенными насекомыми-вредителями и патогенами.

В ежегодном докладе Лесной службы Министерства сельского хозяйства США описываются основные вредители и болезни леса в Соединенных Штатах Америки. Смертность деревьев, вызванная насекомыми – вредителями лесных растений и болезнями, в разные годы неодинакова, но в 2009 году, по данным, погибло более 11,8 млн акров (4,8 млн га) лесов⁹⁷. В том же году от лесных пожаров пострадало 5,9 млн акров (2,4 млн га) земель. В 2018 году от насекомых-вредителей и болезней в Соединенных Штатах Америки погибли деревья на территории более 6 млн акров (2,4 млн га), что примерно на 2,6 млн акров (более 1 млн га) меньше, чем в 2017 году.

По расчетам, выполненным в Соединенных Штатах Америки, экономический ущерб страны от всех инвазивных вредителей леса составляет 4,2 млрд долл. США в год⁹⁸. Более поздние исследования по отдельным видам указывают на еще более высокие убытки. В 2019 году

в Соединенных Штатах Америки была проведена оценка потерь биомассы в связи с повышенной смертностью деревьев от 15 наиболее вредоносных видов неаборигенных вредителей лесов. Она показала, что совокупная смертность деревьев эквивалентна 5,53 тераграммам (Тг) углерода в год⁹⁹.

В публикации Turner *et al.* делается вывод, что при экстраполяции имеющихся данных на период до 2070 года чистый объем воздействия нового вредителя леса на экономику Новой Зеландии (в денежном выражении) составит от 3,8 до 20,3 млрд новозеландских долларов¹⁰⁰. Ущерб от инвазивных видов обходится экономике Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии примерно в 1,7 млрд фунтов стерлингов (более 2,2 млрд долл. США) в год¹⁰¹. В Исламской Республике Иран самшитовая моль *Cydalima perdrpectalis* и возбудитель ожога самшита *Calomectria pseudonavicularata* погубили около 80 000 га⁷⁹ естественных насаждений самшита (*Buxus hyrcana*). В 2015 году в Австралии было зарегистрировано отмирание мангровых лесов на площади от 7000 до 10 000 га на 700-километровом участке южного побережья залива Карпентария. Это один из крупнейших случаев массовой гибели мангровых экосистем за всю историю наблюдений, который связывают с климатическими аномалиями¹⁰².

Среди других ярких примеров – крупное нашествие мотылька *Uraba lugens* ("безумный шляпник"), который в 2010–2011 годах уничтожил около 250 000 га деревьев ярра (*E. marginata*) на западе Австралии, хотя с тех пор леса восстановились¹⁰³. На северо-востоке штата Виктория с 2011 года ежегодно обрабатывают до 3000 га плантаций от пятнистого ожога хвой сосны (вызываемой грибом *Dothistroma septosporum*). К концу 2016 года общая площадь государственных лесов в Западной Австралии, пораженных фитофторой, составляла 274 000 га¹⁰². Ущерб, нанесенный плантациям хвойных деревьев в стране древесным рогохвостом *Sirex*, оценивается примерно в 35 млн австралийских долларов¹⁰⁴. Примерно та же сумма была потрачена на кампании по ликвидации и сдерживанию нашествия черного домового усача с момента его обнаружения в 2004 году¹⁰⁵. В Южной Африке вредители и патогены поражают 12 301 га лесопосадок в год.

Лубоед сосновый южный (ЛСЮ), *Dendroctonus frontalis*, считается самым опасным аборигенным насекомым – вредителем сосновых лесов на юго-востоке США, в Мексике и Центральной Америке¹⁰⁹. С 2002 года, когда было поражено 5,26 млн га сосновых лесов, масштабы распространения ЛСЮ в южных и северо-восточных регионах США остаются низкими. Последнее нашествие ЛСЮ в районе Мексики и Центральной Америки¹⁰⁹ – возможно, с вовлечением участием лубоеда соснового центральноамериканского – произошло

в Гондурасе, где в сельскохозяйственном сезоне 2014–2015 годов погибли деревья на площади около 500 000 га¹¹⁰. Беспрецедентное нашествие *Ips calligraphus*, от которого пострадали более 8000 га эндемичных и экзотических сосновых лесов¹¹², произошло в Доминиканской Республике в 2019 году¹¹¹.

Однако с 2000 года самые серьезные потери сосновых лесов на севере Америки вызывает лубоед сосновый горный (ЛСГ). По данным правительства Канады, от нашествия ЛСГ, произошедшего в начале 1990-х годов, пострадали более 18 млн га сосновых лесов в Британской Колумбии. К 2012 году было потеряно около

723 млн кубометров (53 процента) пригодной для продажи сосны¹⁰⁸. В 2010 году в западных штатах США была выявлена смертность деревьев от ЛСГ на площади свыше 6,8 млн акров (2,8 млн га)⁹⁷.

В этом случае, как и при реализации всех программ, неизбежно возникает проблема пробелов в данных и недоработок. Как упоминалось выше, одна из основных проблем заключается в отсутствии согласованных данных – не только о потерях, вызванных инвазивными и аборигенными видами, но и о том, какие меры по сокращению потерь и ущерба принимают страны. Чтобы эффективнее оценивать ситуацию,

ВРЕЗКА 8

ДВА ВРЕДИТЕЛЯ, ПРИЧИНЯЮЩИЕ УЩЕРБ ЛЕСАМ

Сосновая древесная нематода

Сосновая нематода считается одним из самых опасных вредителей сосны¹⁰⁶, который наносит серьезный ущерб плантациям в Португалии и девственным лесам в Китае, Республике Корея и Японии. По данным Лесной службы Кореи, в период с 1988 по 2022 год вредитель стал причиной утраты 12 млн сосен в стране. По сообщениям Агентства лесного хозяйства Японии, из-за болезни увядания хвойных пород ежегодно теряется около 0,3 млн кубометров сосны¹⁰⁷.

В Китае от сосновой древесной нематоды больше всего страдают восточные и южные районы. Экономические потери этих районов составили 79,9 процента от совокупного объема экономических потерь страны (ТАБЛИЦА 2).

Короеды

Короеды – естественные обитатели лесных регионов во всех странах мира, но они могут быть и серьезными вредителями, особенно в хвойных лесах с низким разнообразием видов и высокой плотностью деревьев, подвергающихся экологическим стрессам. В последние десятилетия в Центральной и Северной Америке и Европе от короеда погибли миллионы гектаров деревьев. В Беларуси в 2016–2021 годах из-за короеда было утрачено 36 млн кубометров сосны. В Канаде продолжается сокращение площади лесов, заселенных лубоедом сосны горной (*Dendroctonus ponderosae*): если в 2009 году она составляла почти 9 млн га, то в 2019 году – всего 357 000 га¹⁰⁸.

ТАБЛИЦА 2

ВСПЫШКА СОСНОВОЙ СТВОЛОВОЙ НЕМАТОДЫ В КИТАЕ

ПРОВИНЦИЯ	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТОИМОСТЬ (МЛРД ЮАНЕЙ)	% ОТ СУММАРНОГО УЩЕРБА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ
Чжэцзян	2,14	26,8
Гуандун	1,81	22,7
Цзянсу	1,22	15,3

Источник: Zhao, J., Huang, J., Yan, J. and Fang, G. 2020. Economic Loss of Pine Wood Nematode Disease in Mainland China from 1998 to 2017. *Forests*, 11(10): 1042. doi.org/10.3390/f11101042

Источник: подготовлено авторами.

устанавливать приоритеты и реагировать на воздействие инвазивных и аборигенных видов на леса, необходимо собирать информацию, согласованную на глобальном, национальном и местном уровнях, с помощью обследований на местах, опросов и таких технологий, как спутниковая и дистанционная съемка.

Оценка потерь и ущерба в лесном хозяйстве

Поскольку бедствия оказывают многогранное влияние на леса, для оценки всех аспектов потерь и ущерба необходимо собирать данные по различным показателям (ТАБЛИЦА 3). Самым простым подходом представляется измерение прямого воздействия на производственные активы исходя из наличия оборудования, тогда как для оценки воздействия на производство древесины необходимо дифференцировать сроки созревания и стоимость пострадавшей древесины. В ряде стран источники средств к существованию мелких фермеров, использующих лесные ресурсы, могут страдать в результате потери доходов от производства лесоматериалов и другой лесной продукции, такой как топливная древесина, ягоды, грибы, цветы, а также от предоставления рекреационных и туристических услуг¹¹⁷.

Для оценки вторичного воздействия на источники средств к существованию необходимо оценивать записи и данные по итогам опросов на уровне домохозяйств. Как подчеркивалось ранее, в мире нет стандартизированных методик оценки воздействия бедствий на экосистемные услуги. В ряде обследований с целью оценки потребностей в период после бедствий предпринимались попытки устранить этот пробел путем разработки показателей и определения потерь экосистем в денежном выражении¹¹⁸. Некоторые угрозы, такие как сбои в торговле вследствие нашествий вредителей, оказывают прямое воздействие не только на лесное хозяйство, но и на доходы от него.

При оценке потерь древесины после крупномасштабных бедствий, затрагивающих лесное хозяйство, важно учитывать, что существенную долю поврежденной древесины обычно можно спасти. Гибель того или иного количества деревьев после бедствия не обязательно приводит к снижению производства древесины. Напротив, сразу после него продажи этого материала вырастают, поскольку он поступает на рынки в более значительных объемах, чем обычно.

ВРЕЗКА 9

УЩЕРБ, НАНЕСЕННЫЙ КОРОЕДОМ, В ГОНДУРАСЕ

За последние 20 лет из-за беспрецедентных нашествий короеда в Гондурасе были уничтожены деревья на площади более 580 000 га¹⁰⁹. Площадь Гондураса составляет около 11 млн га, из которых 4,5 млн га (41 процент территории страны) покрыто лесом. Примерно на 60 процентах площади лесов растут различные виды рода *Pinus*. Более 2 млн га лесов было поражено ЛСЮ, что было обусловлено загущенным древостоем, природными пожарами и продолжительной засухой в 1962–1965 годах. В 1964 году, по оценкам, нашествие распространялось со скоростью 150 000 га в месяц¹¹³. До сегодняшнего дня оно остается самой разрушительной эпидемией ЛСЮ в Гондурасе.

В 1982–1983 годах от серьезного нашествия ЛСЮ пострадали молодые леса вида *P. oocarpa*, преимущественно в регионе Йоро¹¹⁴, где было поражено и погибло более 8000 га молодого древостоя. После нашествия 1982 года Гондурас разработал эффективную программу борьбы с лубоедом сосны южной.

Источник: подготовлено авторами.

В 1984–1998 годах удалось удерживать потери на минимальном уровне благодаря раннему выявлению и оперативному применению мер борьбы, таких как санитарная рубка без вывоза срубленных деревьев из очага¹¹⁵.

Однако в 1998–2003 годах снова произошло нашествие ЛСЮ, в ходе которого было уничтожено примерно 45 885 га сосновых лесов¹¹⁶. Из 2,4 млн м³ погибшей древесины удалось сохранить лишь 17 процентов (403 000 м³). Еще одно серьезное нашествие ЛСЮ началось в 2014 году и пошло на спад лишь в 2017 году; меры борьбы были реализованы с опозданием, из-за чего пострадали 500 000 га лесов *P. oocarpa*¹¹⁰. Ожидается, что нашествия аборигенных лубоедов в Северной и Центральной Америке и интродуцированных лубоедов в Карибском бассейне будут периодически повторяться и в дальнейшем, особенно в старых сосновых лесах, где не проводятся мероприятия по лесоустройству, и на плантациях.

Потери возникают постепенно, что затрудняет проведение масштабного регрессионного анализа бедствий и производства древесины в разрезе более чем одной страны и более чем одного года. Фактические потери, которые несет отрасль по производству древесины вследствие бедствий, могут проявляться в течение длительных периодов уже после реализации сохраненной древесины, когда становится понятно, что прежние объемы производства не восстановились. Для оценки долгосрочного влияния на продуктивность лесов необходим анализ производства с учетом особенностей спроса и предложения в конкретных условиях. Такой подход не может быть реализован в глобальном масштабе, поэтому в большинстве исследований

воздействия на лесное хозяйство, проведенных до настоящего времени, рассматриваются конкретные бедствия, по которым были собраны точные данные постфактум с опорой на локализованные данные (ТАБЛИЦА 3).

В целях повышения эффективности и стандартизации оценки потерь лесного хозяйства от бедствий ФАО распространяет специализированную методику сбора данных и расчета потерь и ущерба. В соответствии с этой методикой при оценке лесных ресурсов предлагается проводить различие между стоимостью пригодного для продажи спелого древостоя (лесного сырья на корню) и древостоя, не достигшего на момент повреждения возраста рубки.

ТАБЛИЦА 3
РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕДСТВИЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КАТЕГОРИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ	УЩЕРБ/ПОТЕРИ	ДАнные И ПОКАЗАТЕЛИ
Прямое воздействие	Производство древесины	<ul style="list-style-type: none"> Стоимость всего погибшего или поврежденного зрелого лесоматериала или древостоя Приведенная стоимость всего древостоя, не достигшего на момент нанесения ущерба установленного для него возраста рубки Приведенная стоимость древесины, заготовленной и проданной после пожаров
	Производственные активы	<ul style="list-style-type: none"> Поврежденные товарно-материальные активы (заборы, оборудование) Приведенная стоимость поврежденных товарно-материальных активов
	Средства к существованию	<ul style="list-style-type: none"> Разрушенное жилье, поврежденные дороги и другие объекты инфраструктуры Хранящиеся у владельца леса или управляющего ретроспективные данные о недревесной продукции леса, такой как топливная древесина, ягоды, грибы, цветы и возможности для досуга¹¹⁷
	Лесные экосистемы и биоразнообразие	<ul style="list-style-type: none"> Площадь экосистемы, подвергшейся воздействию Оценочная стоимость уничтоженного экосистемного актива Период, необходимый для восстановления экосистемы Выявление и оценка потерь экосистемных услуг за соответствующий период Потребности в работах для эффективного восстановления экологических активов (борьба с вредителями, расчистка завалов, экологические обследования и т. д.)
Косвенное воздействие	Здоровье человека (природные пожары)	<ul style="list-style-type: none"> Преждевременная смертность, связанная с вдыханием дыма
	Сбои в социальных процессах и функционировании общества (природные пожары)	<ul style="list-style-type: none"> Сбои в дорожном и воздушном сообщении Закрытие предприятий во время и сразу после пожара Снижение туристической и эстетической ценности ландшафта или стоимости жилья в долгосрочной перспективе
	Потеря экспортных рынков и ограничения на импорт (заражение вредителями)	<ul style="list-style-type: none"> Введение торговых ограничений

Источник: подготовлено авторами.

Для расчета потерь лесного сырья на корню используется рыночная стоимость пригодного для продажи спелого древостоя, тогда как для оценки стоимости утраченных лесоматериалов, еще не достигших товарного состояния, могут применяться методы сравнимых продаж, стоимости замещения, внутренней нормы прибыли и доходный метод. Третий аспект лесных ресурсов – доходы, получаемые от недревесной продукции леса. Он включает все виды деятельности, связанные с туризмом, охотой и другими видами лесной продукции и услуг. Потери оцениваются по данным о годовом доходе, получаемом от продукции этой категории, для чего вычисляются доля поврежденной площади лесов и возраст рубки древостоя. Учитывая, что часть лесных ресурсов может быть сохранена после бедствия, их объем вычитается из предполагаемых потерь дохода.

2.4.2

РЫБОЛОВСТВО И АКВАКУЛЬТУРА: РАЗНООБРАЗИЕ РИСКОВ И ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕДСТВИЙ

The Из-за роста частоты и интенсивности бедствий устойчивость рыболовства и аквакультуры на планете находится под угрозой. Рыболовство и аквакультура крайне важны для обеспечения продовольственной безопасности, питания и источников средств к существованию для наиболее уязвимых и обездоленных сообществ. По состоянию на 2020 год в мировом промышленном рыболовстве были заняты 38 млн человек, а в аквакультуре – 20,5 млн человек (в общей сложности 58,5 млн человек)¹¹⁹. Восемьдесят четыре процента из общего числа этих работников живут в Азии, 21 процент из них составляют женщины¹¹⁹. От рыболовства и аквакультуры как минимум частично зависят источники средств к существованию около 600 млн человек, включая работников, производящих продукцию для собственного потребления, трудящихся, занятых во вторичном секторе, и их иждивенцев, – это примерно 7,5 процента населения планеты.

Рыбные ресурсы, используемые в коммерческом рыболовстве и аквакультуре, уязвимы для целого ряда внезапных и постепенно протекающих бедствий, включая ураганы, цунами, наводнения, засухи, периоды аномальной жары, потепление, закисление и деоксигенацию океанических вод, сбои в режиме осадков и проблемы с наличием пресной воды, а также вторжение соленых вод в прибрежные районы¹²⁰. Одним из ключевых факторов экосистемного риска для промышленного рыболовства является рост интенсивности и частоты периодов аномального потепления воды, угрожающих морскому биоразнообразию и экосистемам, повышающих вероятность экстремальных

погодных явлений и негативно влияющих на рыболовство и аквакультуру. Краткосрочные последствия для аквакультуры включают утрату продукции и инфраструктуры, повышение риска болезней, паразитов и ВЦВ. В число долгосрочных последствий входит сокращение доступности семян диких растений и уменьшение количества осадков, ведущее к усилению конкуренции за пресную воду. Также возрастают риски для здоровья животных, например, изменяются распространенность и вирулентность патогенов и восприимчивость культивируемых организмов к патогенам и инфекциям.

Экстремальные явления и изменение климата непосредственно влияют на распределение, размеры популяций и здоровье диких рыб, а также на экономическую эффективность процессов и ресурсов, используемых в аквакультуре. Они усугубляют воздействие других антропогенных факторов, таких как перелов рыбы, что также снижает экологическую и экономическую устойчивость рыбных ресурсов. Помимо бедствий, на рентабельность рыболовства и жизнестойкость рыбацких общин влияют техногенные катастрофы (например, разливы химических веществ и нефти), конфликты и комплексные чрезвычайные ситуации. Рыболовство подвержено целому ряду прямых и косвенных последствий бедствий, в частности перемещению и миграции населения, а также воздействию повышения уровня моря и изменения в частоте, распределении и интенсивности тропических штормов на прибрежное население и инфраструктуру.

Все эти чрезвычайные ситуации создают серьезные проблемы для производства рыбной продукции и сбои в производственно-сбытовых цепочках, что негативно сказывается на благополучии и средствах к существованию населения. Рыбное хозяйство страдает от повышения цен на вводимые ресурсы, такие как топливо, от роста стоимости продовольствия, от перемещения населения и торговых ограничений, подобных введенным в период пандемии COVID-19. Влияющие на рыбное хозяйство бедствия, возникающие на границе суши и воды, могут развиваться по отдельности и следовать друг за другом (например, цунами после извержения вулкана в Тонга в 2021 году) или возникать одновременно и часто усугубляют друг друга.

Рыбацкие общины, порты, гавани, рыночная инфраструктура и объекты аквакультуры обычно расположены на морском побережье, а также вдоль рек и озер, то есть в зонах, уязвимых для различных гидрологических и метеорологических угроз. Изменение и изменчивость климата, а также экстремальные метеорологические явления усугубляют риски для устойчивости промышленного

рыболовства и развития аквакультуры в морской и пресноводной среде.

В то же время оперативное восстановление рыболовства после бедствия может обеспечить населению полноценное питание и рабочие места и ускорить его возвращение к нормальной экономической деятельности. После бедствий рыболовецкие суда часто используются для торговли пищевыми продуктами, материалами и для перевозки людей, что обеспечивает продовольственную безопасность и источники средств к существованию населения. В ситуациях конфликтов и при возникновении комплексных чрезвычайных ситуаций, провоцирующих рост численности внутренне перемещенных лиц и беженцев, рыболовство может играть важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и источников средств к существованию не только для таких лиц, но и для местного населения.

Отсутствие целевых оценок уязвимости и неопределенность последствий экстремальных явлений и изменения климата для коммерческого рыболовства, особенно в тропических странах, затрудняет адаптацию рыболовства к их воздействию. Ожидается, что изменение климата окажет всеобъемлющее воздействие на важнейшие сегменты пищевой промышленности, и, по прогнозам, может нанести ущерб населению тропических стран, в частности занимающемуся рыболовством. Например, к 2100 году в ряде тропических районов пригодная для рыбной ловли биомасса в океане может сократиться на 40 процентов. Результаты моделирования показывают, что изменение климата уже привело к сокращению запасов рыбы почти в половине изученных морских регионов. Последствия потепления на 1,8 °C сделают восстановление рыбных ресурсов невозможным, а в сочетании с переломом сверх объемов, обеспечивающих биологическую устойчивость, приведут к сокращению мировых запасов более чем на 35 процентов.

В следующем разделе рассматривается воздействие бедствий на сектор рыболовства и аквакультуры и рассматриваются национальные тематические исследования, посвященные воздействию бедствий на эту отрасль.

Засухи, наводнения и вредоносное цветение водорослей (ВЦВ) в Южной Африке

Сектор рыболовства и аквакультуры в Южной Африке ощущает на себе серьезные последствия изменения климата и связанных с ним бедствий, которые влияют на источники средств к существованию многих людей, особенно подверженных риску

отсутствия продовольственной безопасности и живущих в нищете или для которых этот сектор является основным источником средств к существованию^{121, 122}.

ВЦВ возникает вследствие неконтролируемого роста водорослей – простых фотосинтезирующих организмов, обитающих в морской и пресной воде, – и оказывает токсическое или вредное воздействие на человека, рыб, моллюсков, морских млекопитающих и птиц. В мире зарегистрировано множество видов ВЦВ, вызываемых различными группами водорослей, производящих различные токсины. С гипоксическими прибрежными водами в Южной Африке связывают возникновение красных приливов и ВЦВ, которые представляют серьезную угрозу для рыболовства и аквакультуры. ВЦВ связаны с накоплением и распадом группы фитопланктона, известной как динофлагелляты. В результате распада возникают гипоксические условия, которые могут приводить к гибели морских видов¹²³. На западном побережье Южной Африки красные приливы – обычное природное явление, в то время как на восточном побережье региона они менее предсказуемы¹²⁴.

В марте 2021 года на западном побережье Южной Африки был зарегистрирован массовый выброс на берег скального лангуста в количестве 500 тонн¹²⁵. Это повторяющееся событие, характеризующееся выбросом лангустов из океана вследствие гипоксических условий, вызванных местными красными приливами, и их гибелью на берегу¹²⁶. В 1997 году был зарегистрирован "выход" лангуста в количестве около 2000 тонн¹²⁷, однако событие 2021 года все же следует считать весьма масштабным, учитывая состояние запасов этого вида (около 1,9 процента от исходного уровня)¹²⁸. Это событие вызвало особую тревогу: местные рыбаки установили, что большинство погибших лангустов имели малый размер. Помимо "выхода на берег" лангустов, красные приливы спровоцировали "выброс" нескольких видов рыб – особей этих видов находили на пляжах и мелководье вне пределов их обычных мест обитания. Кроме того, большинство рыбаков, занимающихся как традиционным промыслом лангустов, так и ведущих их коммерческий лов крючковыми снастями, не смогли попасть на свои прибрежные рыболовные участки. Отдельным рыбакам удалось собрать выбросившихся на берег лангустов, тем самым выполнив квоту по общему разрешенному улову этого вида, но многие другие так и не смогли достигнуть этого уровня до конца сезона ввиду сокращения количества судо-суток лова по причине красного прилива. Таким образом, красный прилив стал причиной потери дохода для многих семей и может считаться явлением,

имеющим разрушительные экономические последствия для мелких рыбацких хозяйств.

Данные о воздействии тайфунов на Филиппинах

С 1990 года на Филиппинах произошло 565 катастрофических событий, которые нанесли ущерб на сумму около 23 млрд долл. США. По сообщениям, около 85 процентов производственных ресурсов страны подвержены бедствиям, а 50 процентов ее территории – экономическому риску. Было установлено, что для прибрежных наводнений, береговой абразии и вторжения соленых вод наиболее уязвимы прибрежные сообщества, особенно малоимущие мелкие предприниматели, такие как рыбаки и сборщики моллюсков.

Бюро по рыболовству и водным ресурсам (BFAR) собирает точную информацию о последствиях бедствий для рыбного хозяйства, однако значение рыболовства и аквакультуры как отрасли национальной экономики и как основного источника средств к существованию больших групп населения не в полной мере учитывается при формировании государственного бюджета, особенно по сравнению с другими подсекторами сельского хозяйства. В частности, когда от тайфуна Одетта в декабре 2021 года пострадали четыре региона, для сектора рыболовства и аквакультуры была выделена сумма, в четыре раза меньшая, чем средства, направленные на оказание помощи рисоводам лишь одного региона. Поэтому к BFAR часто обращаются с просьбой помочь восполнить пробел в финансировании рыболовства и аквакультуры.

Кроме того, имеющиеся данные недостаточно полно отражаются в докладах об оценке потребностей. Такие доклады, опубликованные после трех тайфунов, обрушившихся на Филиппины за последние пять лет – тайфуна Каммури, или Тисой (2019 год)¹²⁹, тайфуна Тони (2020 год)¹³⁰ и тайфуна Раи, или Одетта (2021 год)¹³¹, – показывают, что необходима более полная информация о воздействии на население, занимающееся рыболовством и производством продукции аквакультуры, в частности о потребностях и приоритетах конкретных секторов. В этих докладах приводятся расчеты ущерба и потерь урожая, но данных по сектору рыболовства и аквакультуры в них нет или практически нет. Небольшой объем данных о рыболовстве представлен только в докладе о тайфуне Раи (Одетта), из чего можно сделать вывод о необходимости более подробного описания воздействия на сектор. В секторе аквакультуры 63 процента ущерба пришлось на рыбоводческие садки, а в секторе коммерческого рыболовства самый тяжелый урон был нанесен рыбацким судам (РИСУНОК 32). В рыболовстве 2126 рыбаков из трех регионов потеряли стоимость морских водорослей, ханоса, тилапии и креветок

(выращиваемых в садках и прудах) в размере 3,5 млн долл. США. После тайфуна рыбаки не смогли продолжать лов, так как лишились оборудования и орудий лова¹³². По наблюдениям ФАО, еще более существенный ущерб был причинен рыболовству и аквакультуре в целом: потери сектора составили 3,97 млрд филиппинских песо (79,4 млн долл. США)¹³¹.

Извержение вулкана в Тонга

Извержение подводного вулкана Хунга-Тонга-Хунга-Хаапай в Тонга произошло 15 января 2022 года, и его воздействие ощутил на себе весь мир. Его следствием стали два явления – выпадение вулканического пепла и цунами, – которые могли оказать воздействие на производство продукции рыболовства и доходы от него.

В предварительном докладе по итогам оценки воздействия бедствия, подготовленном Министерством рыболовства Тонга в феврале 2022 года, основное внимание уделялось ущербу, нанесенному объектам рыбного хозяйства, включая маломерные суда, суда для промысла тунца и луциана, а также их двигатели и орудия лова. Общий ущерб для рыболовства и аквакультуры был оценен в 4,6 млн долл. США. Поскольку в докладе рассматривался только ущерб, Министерством рыболовства и ФАО была проведена вторая оценка с целью изучения понесенных потерь, определения масштабов сокращения экономических потоков и расчета потребностей в восстановлении.

С учетом потерь экономических потоков извержение вулкана в совокупности со спровоцированным им цунами в январе 2022 года стало причиной потерь в секторе рыболовства и аквакультуры Тонга в объеме 7,3 млн долл. США (ТАБЛИЦА 4). При проведении данной оценки не учитывалось воздействие выпадения пепла, так как оно было оценено как незначительное.

Доля рыбного хозяйства в ВВП Тонга в 2020–2021 годах составляла 2,1 процента¹³³. По данным Всемирного банка, суммарный ВВП страны в 2020 году составлял 488,83 млн долл. США¹³⁴, поэтому в абсолютном выражении на сектор приходится около 10,3 млн долл. США. Примерно 7,3 млн долл. США, на которые приходятся потери и ущерб в секторе рыболовства и аквакультуры, составляют около 71 процента ВВП рыбного хозяйства, что указывает на масштабы бедствия для сектора.

Больше всего пострадали кустарные и мелкие рыбацкие хозяйства, чьи потери и ущерб составили около 3,5 млн долл. США, или 48 процентов от общего объема. По данным сельскохозяйственной переписи 2015 года¹³⁵,

рыболовством занимаются всего 15 процентов домохозяйств. Из них 54 процента ловят рыбу для собственного потребления, около 42 процентов занимаются низкотоварным рыболовством (в котором рыба в основном добывается для собственного потребления и лишь небольшая доля идет на продажу) и всего 4 процента – коммерческим

рыболовством. Для этих домохозяйств рыболовство служит основным источником дохода и средств к существованию. Тот факт, что такие домохозяйства понесли самые значительные потери, хотя их доля в Тонга невелика, указывает на то, что им был нанесен тяжелый урон. Кроме того, имеет смысл рассмотреть ситуацию с точки зрения

ТАБЛИЦА 4

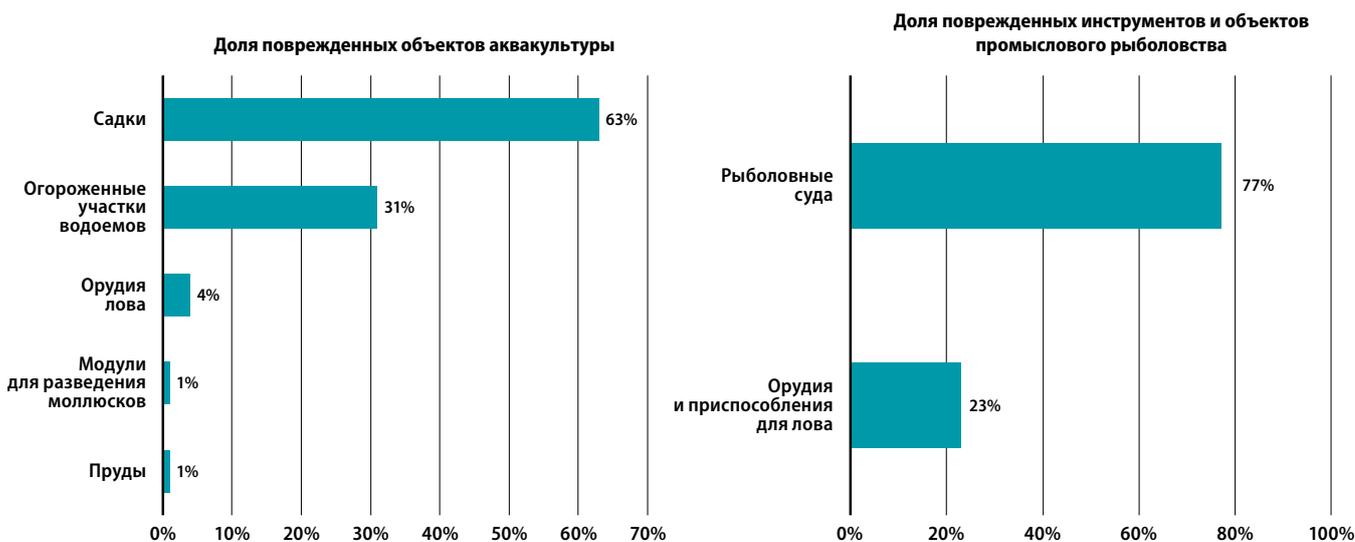
ПОТЕРИ И УЩЕРБ В РЫБОЛОВСТВЕ И АКВАКУЛЬТУРЕ, ВЫЗВАННЫЕ ИЗВЕРЖЕНИЕМ ВУЛКАНА ХУНГА ТОНГА-ХУНГА-ХААПАЙ И ЦУНАМИ

КАТЕГОРИЯ	УЩЕРБ В ДОЛЛ. США	ПОТЕРИ В ДОЛЛ. США	СТОИМОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ДОЛЛ. США	ИТОГО: РАСЧЕТНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ (В ДОЛЛ. США)
Кустарное/мелкомасштабное рыболовство	3 445 006	29 998	53 190	3 534 202
Коммерческое рыболовство для внутреннего рынка	254 859	1 425 076	-	1 680 379
Улов тунца в зарубежных водах	-	560 790	-	560 790
Аквакультура/марикультура	185 985	918 665	234 872	1 339 847
Инфраструктура / хозяйственные объекты	231 496	-	-	231 900
ИТОГО	4 124 528	2 934 529	288 062	7 347 118

Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 32

УЩЕРБ И ПОТЕРИ В СЕКТОРЕ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ, ВЫЗВАННЫЕ ТАЙФУНОМ РАИ



Источник: ФАО. 2022. *Philippines: Damages and needs assessment of families affected by Super Typhoon Rai ("Odette") in selected provinces of Region VIII and Region XIII*. ФАО. doi.org/10.4060/cc0207en

продовольственной безопасности: по данным оценки доходов и расходов домохозяйств в сельскохозяйственном сезоне 2015–2016 годов, жители островов Эуа, Тонгатапу и Хаапай тратят на рыбу и морепродукты, соответственно, 10, 11 и 13 процентов от своих общих расходов на питание¹³⁶. Около 10 процентов расходов на рыбу и морепродукты покрывается за счет производства для собственных нужд, то есть ловли, ведущейся домохозяйствами. В целом доступ к рыбе и морепродуктам и их потребление играют важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания большинства домохозяйств Тонга.

По оценкам, суммарные потери аквакультуры и марикультуры составили 1,3 млн долл. США, или 18,2 процента от общего объема потерь сектора. В общем объеме потерь этих подсекторов преобладали экономические потери, связанные

с утратой промысловых запасов. Самые высокие экономические потери понесли хозяйства, занимающиеся промышленным ловом для внутреннего рынка. К счастью, маточное стадо практически не пострадало, так как в Тонга применяется метод поддержания маточного стада и активов "поймал – отпусти". Однако информация о воздействии на морскую среду, где маточное стадо отлавливается для нереста в аквакультурных хозяйствах, отсутствует. Весь объем потерь, за исключением сегмента производства декоративной тропической аквариумной рыбы, лег на плечи экспериментальных хозяйств и проектов. Крупные экономические потери понесли хозяйства, занимающиеся разведением морского огурца, что было обусловлено потерей примерно 6 000 зрелых и готовых к вылову особей шероховатой голотурии в результате цунами. ■



КЕНИЯ

Сухое кукурузное поле в деревне Колева, где применяется ориентированный на гендерные преобразования подход, разработанный ФАО и ее партнерами в целях обеспечения равенства и расширения прав и возможностей женщин, занятых в товарном сельском хозяйстве.

©ФАО / Патрик Майнхардт



ЧАСТЬ 3

**ФАКТОРЫ РИСКА
БЕДСТВИЙ И ИХ
КАСКАДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ**

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

→ Для формирования невосприимчивых к внешним воздействиям агропродовольственных систем крайне важно понимать системные факторы риска бедствий, такие как изменение климата, пандемии, эпидемии и вооруженные конфликты, а также их пагубное воздействие на сельскохозяйственное производство, производственно-сбытовые цепочки и продовольственную безопасность.

→ Для демонстрации взаимосвязи между изменением климата и частотой возникновения аномалий урожайности и, как следствие, сокращением сельскохозяйственного производства используется метод атрибуции. Результаты анализа характеризуются высоким уровнем неопределенности, однако оценки потерь и ущерба по четырем странам и возделываемым в этих странах культурам (соя в Аргентине, пшеница в Казахстане и Марокко и кукуруза в Южной Африке) подтверждают неблагоприятное влияние на урожайность, которая снижается в пределах от 2 до 10 процентов.

→ Пандемии, такие как чрезвычайная ситуация, вызванная COVID-19, оказывают существенное негативное влияние на сельское хозяйство. Данные из стран с низким уровнем продовольственной безопасности показывают, что вследствие пандемии COVID-19 фермеры столкнулись с серьезными

проблемами с доступом к рынкам производственных ресурсов и продукции, такими как трудности с приобретением механизированного оборудования, нехватка рабочей силы, а в ряде случаев – сокращение посевных площадей на уровень до 50 процентов.

→ Распространение АЧС в 2019–2020 годах имело масштабные глобальные последствия и привело к ощутимым социально-экономическим потерям. В 2020 году производство свинины в Китае сократилось на 26 процентов (по сравнению с производством в 2017 году); в таких странах, как Соединенные Штаты Америки, Бразилия, Мексика, Канада и Филиппины, было зафиксировано косвенное воздействие на производство и цены.

→ Как показали недавние оценки в Сирийской Арабской Республике, Сомали и на Украине, существенное влияние на сельское хозяйство и продовольственную безопасность оказывают вооруженные конфликты. В проведенном ОПГБ сформулированы рекомендации по оценке потерь и ущерба; однако эта система должна быть доработана так, чтобы обеспечивать получение более полной информации, позволяющей снижать риск в период вооруженных конфликтов, и систематически проводить ОПГБ в конфликтных ситуациях.

В современном мире, где события взаимосвязаны, накладывающиеся друг на друга и усугубляющие друг друга риски оказывают косвенное и прямое воздействие на сельское хозяйство. Риски возникают повсеместно и развиваются быстрее, чем мы успеваем их снижать. Глобальные системы, в том числе продовольственные, взаимосвязаны, а значит, более уязвимы в условиях растущей неопределенности и меняющегося ландшафта рисков. Такие глобальные риски, как изменение климата, деградация окружающей среды и потеря биоразнообразия, представляют собой экзистенциальные проблемы и способствуют усугублению риска бедствий. Бедствия оказывают не только прямое, но и серьезное косвенное, лавинообразное воздействие, которое ощущается даже на глобальном уровне. В этом разделе анализируется системный характер рисков, которым подвергается сельскохозяйственный сектор.

Для устранения рисков необходимо не только оценивать прямое воздействие бедствий, но и понимать, как оно распространяется на внутрисекторальном и межсекторальном уровнях и на различных географических территориях, как взаимодействуют друг с другом элементы пострадавших систем во время опасных событий и какими системными факторами обусловлены риски. Эти факторы зависят от контекста, в котором проявляется риск, в том числе от отрицательных или положительных результатов осуществления мер политики и реализации мероприятий. Если не принимать системные меры по снижению уязвимости и подверженности опасностям и по устранению сопутствующих кризисов, будущие затраты на устранение ущерба и потерь продолжат расти.

Эта часть доклада подготовлена на основе анализа, представленного в **части 2**, и призвана помочь глубже изучить факторы риска и причины усугубления системных рисков в сельском хозяйстве. В ней освещен ряд тематических исследований, отобранных по четырем критериям: i) масштаб воздействия; ii) наличие данных; iii) недавность опасного явления; iv) наличие фактических данных о последствиях, ощущающихся в масштабах от источника возникновения до всего мира. Эти тематические исследования подтверждают, что основными факторами риска являются изменение климата, пандемии, эпидемии и конфликты. Ввиду нехватки тематических исследований и наборов данных ограничен и объем фактических данных, на которые можно опираться, и, хотя уязвимые группы населения, такие как женщины, пожилые

люди, инвалиды, мигранты и коренные народы безусловно страдают от бедствий и кризисов, в настоящее время не представляется возможным в рамках приведенных ниже тематических исследований подробно проанализировать такое воздействие на эти подгруппы.

Первый раздел **части 3** посвящен изменению климата как фактору риска в сельском хозяйстве. Чтобы разграничить влияние изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур и на повышение риска бедствий, авторы доклада использовали модель воздействия, построенную с применением методов атрибуции. Если воздействие изменения климата продолжит усиливаться, оно приведет к учащению экстремальных явлений, характеризующихся беспрецедентной интенсивностью и огромными пространственно временными масштабами. Анализ, представленный в этом разделе, касается только ограниченного числа регионов и продуктов, но использованный при моделировании метод можно тиражировать и масштабировать. Для изучения динамики изменения климата в меняющемся ландшафте рисков важно глубже понять влияние обусловленных климатическими факторами бедствий на урожай в прошлом.

В следующем разделе речь идет о последствиях биологических угроз (пандемий и эпидемий), которые причиняют сельскому хозяйству и агропродовольственным системам существенный ущерб и влекут за собой значительные потери. В качестве примера пандемии анализируется чрезвычайная ситуация, связанная с COVID-19, а в качестве примера эпидемии – вспышка АЧС. Авторы рассматривают каскадные глобальные последствия этих бедствий, вызванных биологическими угрозами, и их взаимосвязь с основными факторами риска. Кроме того, в разделе рассмотрены вооруженные конфликты и их последствия на примере конфликтов в Сирийской Арабской Республике, в Сомали и на Украине.

Тематические исследования, посвященные этим конфликтам, дают представление о рисках в целом и о каскадном воздействии системных рисков. Изменение климата ведет к увеличению частоты и интенсивности воздействия природных угроз. Пандемия COVID-19 началась как бедствие в области общественного здравоохранения, но усилила существующие риски и уязвимость и усугубила ущерб в сфере сельского хозяйства, ограничив доступ к ресурсам и услугам. АЧС служит наглядным примером масштабного системного воздействия трансграничных болезней животных, не передающихся человеку, в том числе в ситуациях, когда на них накладываются другие бедствия, такие как пандемия COVID-19.

В районах вооруженных конфликтов риск бедствий усиливается в результате совокупного

воздействия самих конфликтов, других многочисленных угроз, изменения климата и истощения природных ресурсов. Вооруженные конфликты усугубляют существующую уязвимость стран и их восприимчивость к рискам и снижают способность населения противостоять угрозам любого рода.

В совокупности эти три раздела дают представление о системном характере рисков, а также о растущей уязвимости и восприимчивости сельского хозяйства в ряде стран к бедствиям. Выводы и рекомендации по итогам этих исследований свидетельствуют о том, что необходимо переориентировать стратегии, планы, программы и инвестиции так, чтобы они обеспечивали повышение невосприимчивости систем к внешним воздействиям. ■

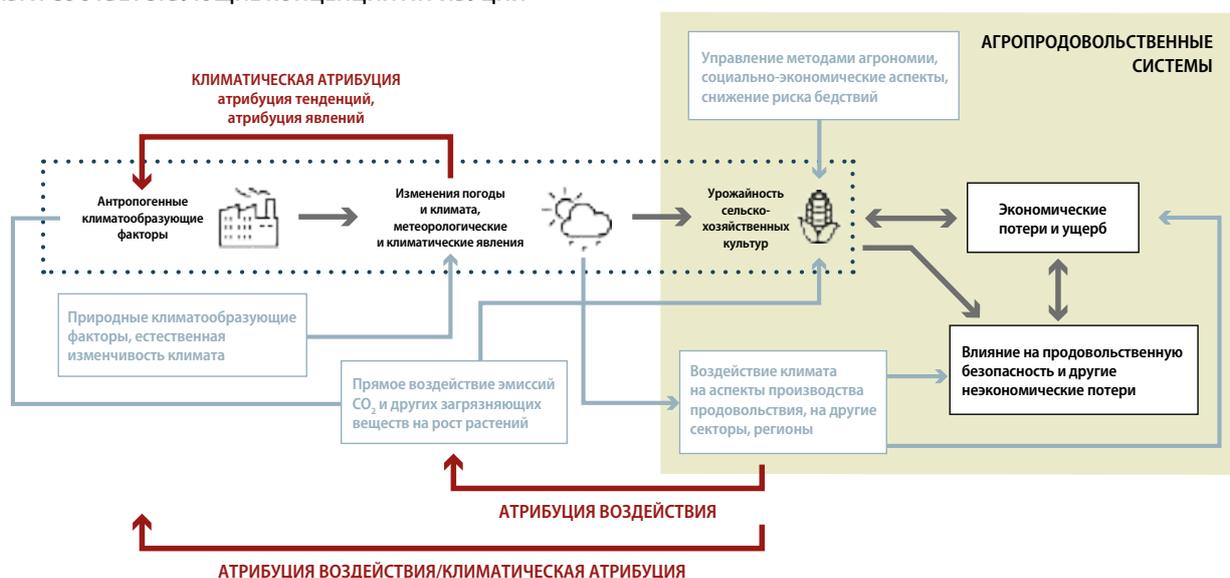
3.1. СВЯЗЬ МЕЖДУ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА И ПОТЕРЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Изменение климата способствует росту числа опасных явлений, повышению уязвимости и тяжести воздействия рисков и снижению способности отдельных людей и систем справляться с ними⁵. Его воздействие проявляется не только в потерях урожая и сельскохозяйственной продукции, но и в резком ухудшении состояния источников средств к существованию в сельскохозяйственном

секторе, что вызывает череду негативных последствий на уровне домохозяйств и местных сообществ, а также на страновом, региональном и даже международном уровнях.

Сельское хозяйство особенно подвержено воздействию многочисленных изменений и явлений в климатической системе, неблагоприятно влияющих на сельскохозяйственное производство, продовольственную безопасность и состояние источников средств к существованию (РИСУНОК 33). При одновременном возникновении других бедствий и кризисов, таких как биологические угрозы и конфликты (рассматриваемые в следующих разделах **части 3**), риски, связанные с изменением климата, приобретают все более комплексный характер и их становится все сложнее регулировать. Климатические и метеорологические угрозы уже сейчас негативно сказываются на продовольственной безопасности, особенно в регионах, расположенных на низких широтах, и данные указывают на то, что при продолжении глобального потепления вероятность резких и необратимых изменений и их последствий будет расти. По данным доклада МГЭИК, в 2050 году изменение климата приведет к росту цен на зерно на 1–29 процентов, а число людей, подвергающихся риску голода, вырастет на 1–183 млн человек¹³⁷. Чтобы понять, как изменение климата влияет на продовольственные системы, важно продолжать изучение его воздействия на риск бедствий в этих системах, что поможет при разработке мер политики, программ и механизмов финансирования, необходимых для повышения невосприимчивости сельского хозяйства и агропродовольственных систем к внешним воздействиям.

РИСУНОК 33
ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ КОНЦЕПЦИИ АТРИБУЦИИ



Источники: подготовлено авторами на основе расширенных концепций, сформулированных в публикации O'Neill, B., van Aalst, M., Zaiton Ibrahim, Z., Berrang Ford, L., Bhadwal, S., Buhaug, H., Diaz, D. et al. 2022. Key Risks Across Sectors and Regions. См.: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge, UK, Cambridge University Press и другой литературы.

В этом разделе преимущественно анализируется ситуация в области растениеводства. Влияние изменения климата анализируется и его воздействие моделируется отдельно от других факторов, но с учетом взаимосвязей с множественными климатическими угрозами.

3.1.1 АТРИБУЦИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Для оценки влияния изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур, а также степени воздействия экстремальных и постепенно развивающихся явлений, усугубляемых изменением климата, на сельскохозяйственное производство, можно применять методы атрибуции⁵.

⁵ "Атрибуция – это оценка относительного влияния различных факторов на изменение положения или явление с оценкой степени достоверности". См. МГЭИК. 2021. Приложение VII. Глоссарий См.: Matthews, J.B.R., V. Möller, R. van Diemen, J.S. Fuglestedt, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, S. Semenov, A. Reisinger, eds. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou, eds. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 2215–2256. www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_AnnexVII.pdf

Атрибуция – это оценка и передача информации о связи различных явлений с изменением климата^{43,138}, например о взаимосвязи между выбросами парниковых газов, изменением климата, экстремальными метеорологическими явлениями и неблагоприятными изменениями в антропогенных и природных средах. Изучая такие связи в совокупности, можно представить актуальную общую картину влияния изменения климата на проявление определенных видов угроз в конкретных регионах с учетом неопределенности, зависящей от угрозы и региона¹³⁹.

Чтобы продемонстрировать эффективность подхода, с применением вышеописанной методики была проведена оценка потерь и ущерба для следующих сельскохозяйственных культур, выращиваемых в четырех странах: соя (Аргентина), пшеница (Казахстан и Марокко) и кукуруза (Южная Африка). Для оценки были выбраны самые важные для каждой страны культуры с точки зрения экономики и продовольственной безопасности. В **ТАБЛИЦЕ 5** резюмируются полученные методами атрибуции данные о воздействии изменения климата (как постепенно наступающих изменений, так и различных экстремальных метеорологических и климатических явлений) на аномалии урожайности. Результат "ретроспективной атрибуции" показывает влияние изменения климата, начавшегося еще до промышленной революции, на урожайность в 2000–2019 годах. В трех из четырех стран

ВРЕЗКА 10

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ

Цель этого вида анализа заключается в оценке того, как изменение климата влияет на урожайность в различных регионах и условиях. Результаты исследования были получены путем сравнения данных наблюдений с расчетными данными о гипотетическом и фактическом распределении урожаев сои в Аргентине, урожаев пшеницы в Казахстане и Марокко и урожаев кукурузы в Южной Африке (более подробное описание использованных методов и данных см. в **Техническом приложении 3**).

Фактическая урожайность – это урожайность, смоделированная для реальной динамики климата, а гипотетическая (контрфактическая) – урожайность, смоделированная для климата, каким он мог бы быть без увеличения выбросов парниковых газов и воздействия других антропогенных факторов изменения климата. Для этого строится многофакторная статистическая модель урожайности сельскохозяйственных культур на основе данных наблюдений за урожайностью культур за весь

период, за который имеются данные¹⁴⁰, и данных о климате, полученных путем наблюдений (20CRv3–W5E5).

Затем статистическая модель урожайности применяется к набору фактических и гипотетических данных о климате, взятых из компонента "Проект взаимного сравнения моделей диагностики и атрибуции" (DAMIP)¹⁴¹ в рамках этапа 6 Проекта взаимного сравнения объединенных моделей (CMIP6). В наборе ретроспективных моделей используются данные об изменениях в прошлом как антропогенных (парниковые газы, озон, аэрозоли, землепользование и др.), так и природных (солнечное излучение, вулканический аэрозоль) климатообразующих факторов. Использование выборки переменных и параметров модели из статистической модели, сформированной на основе наблюдений, позволяет рассчитать распределения фактической и гипотетической урожайности, из которых выводится вероятность получения урожаев, коррелирующая с тем или иным экстремальным погодным явлением.

Источник: подготовлено авторами.

он указывает на отрицательное воздействие. Масштаб воздействия был установлен с использованием максимально точных расчетных данных о воздействии изменения климата на среднюю урожайность. Показатель "атрибуция явления" демонстрирует вероятность того, что на урожаи, зарегистрированные в конкретном году, повлияло именно изменение климата. Для этого выбирается год с особенно низкой урожайностью в недавнем прошлом, когда зафиксированы ощутимые изменения в состоянии общества и экономики. При интерпретации результатов важно помнить, что в исследованиях с целью атрибуции возникает значительная неопределенность, и, хотя в рамках данного исследования не предпринималось попыток выполнить количественную оценку неопределенности, все результаты следует рассматривать как приближительные.

Результаты анализа атрибуции

Как показывает анализ с применением данной модели, зарегистрированные колебания урожайности сои в провинциях Аргентины с самыми высокими урожаями в значительной степени обусловлены наблюдаемыми колебаниями высоких и низких температур, интенсивности осадков и засух. Анализ с применением модели показывает, что до настоящего времени изменение климата оказывает статистически значимое благоприятное воздействие на урожайность сои в Аргентине (РИСУНОК 34). Полученные результаты свидетельствуют о том, что в 2000–2019 годах изменение климата привело к повышению средней урожайности почти на 0,1 т/га, что составляет около 3 процентов от средней наблюдаемой урожайности за рассматриваемый период. Особое внимание следует обратить на низкую урожайность, зарегистрированную в 2018 году, поскольку именно с показателями этого года сравниваются все последующие неурожай: так, в 2022 году в публикации Зерновой биржи Росарио говорилось о "вероятности катастрофического падения производства до уровня 2018 года"¹⁴². Кроме того, как показывают результаты, вероятность аномального снижения урожайности в Аргентине до уровня 2018 года и ниже вследствие изменения климата возросла в полтора раза с поправкой на неопределенность. Тем не менее следует отметить, что в модели учитывались не все зарегистрированные аномалии урожайности.

Согласно результатам, зарегистрированные колебания урожайности пшеницы в наиболее урожайной области Казахстана в значительной степени обусловлены колебаниями числа вегетационных дней, изменчивостью температуры, холодом, колебаниями уровня осадков и засухами. В этом тематическом исследовании использовалась менее надежная модель урожайности, чем в других исследованиях. Тем не менее анализ с применением модели показывает, что до настоящего времени изменение климата оказывало статистически

значимое неблагоприятное воздействие на урожайность пшеницы в рассматриваемом районе Казахстана (РИСУНОК 34). При этом вследствие изменения климата средняя урожайность в период 2000–2019 годов снизилась примерно на 0,1 т/га – это более 10 процентов от средней наблюдаемой урожайности за рассматриваемый период. Особое внимание следует обратить на низкую урожайность, зафиксированную в 2010 году, когда в северных районах Казахстана были получены рекордно низкие урожаи пшеницы – менее 8 млн тонн¹⁴³. Результаты моделирования также показывают, что на сегодняшний день вероятность аномального снижения урожайности в рассматриваемом районе Казахстана до уровня 2010 года или ниже вследствие изменения климата выросла примерно в 2,5 раза с поправкой на неопределенность.

По результатам моделирования было установлено, что зарегистрированная изменчивость урожайности пшеницы в Марокко в значительной мере объясняется колебаниями температур, высокими температурами, засухой и большим количеством осадков. Анализ с применением модели показывает, что до настоящего времени изменение климата оказывало статистически значимое неблагоприятное воздействие на урожайность пшеницы в Марокко (РИСУНОК 34). Из вышеприведенной информации можно сделать вывод, что под влиянием изменения климата средняя урожайность за 2000–2019 годы снизилась менее чем на 0,1 т/га – это около 2 процентов от средней наблюдаемой урожайности за рассматриваемый период. Особое внимание следует обратить на низкую урожайность, зарегистрированную в 2019 году, поскольку Центральный банк Марокко принял ответные меры в связи с этой ситуацией¹⁴⁴; в 2020 году урожайность снизилась еще более значительно¹⁴⁵, что усугубило положение. Анализ с помощью модели показал, что вероятность аномального снижения урожайности в Марокко до показателя 2019 года или более низких уровней вследствие изменения климата незначительно возросла с поправкой на неопределенность.

Выполненный с помощью модели анализ положения в Южной Африке показывает, что зарегистрированные колебания урожайности кукурузы в наиболее плодородных провинциях в значительной мере объясняются колебаниями числа вегетационных дней, изменчивостью температур, холодом, засухами и большим количеством осадков. Анализ показывает, что на сегодняшний день изменение климата оказывает статистически значимое неблагоприятное влияние на урожайность кукурузы в Южной Африке (РИСУНОК 34). Напрашивается вывод, что в 2000–2019 годах изменение климата привело к снижению средней урожайности более чем на 0,2 т/га, что превышает 5 процентов от средней наблюдаемой урожайности

за рассматриваемый период, при этом в самые неурожайные годы негативное влияние изменения климата было еще более сильным, чем обычно. Особое внимание следует обратить на низкую урожайность в 2007 году, поскольку она спровоцировала возникновение проблемы отсутствия продовольственной безопасности. Причиной нехватки продовольствия в Лесото стали как аномалии урожайности кукурузы в самом Лесото, так и низкие урожаи этого года в соседней Южной Африке, для которой характерны во многом схожие погодные и климатические

условия^{5, 146}. Анализ с помощью модели показал, что на сегодняшний день изменение климата повышает вероятность аномального снижения урожайности в Южной Африке до уровня 2007 года или более низких уровней примерно в 10 раз с поправкой на неопределенность.

Результаты, полученные в трех из четырех тематических исследований, свидетельствуют о негативном влиянии изменения климата, при этом объясняемые антропогенным изменением климата потери урожая разных



ТАБЛИЦА 5
ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ АТРИБУЦИОННОГО АНАЛИЗА

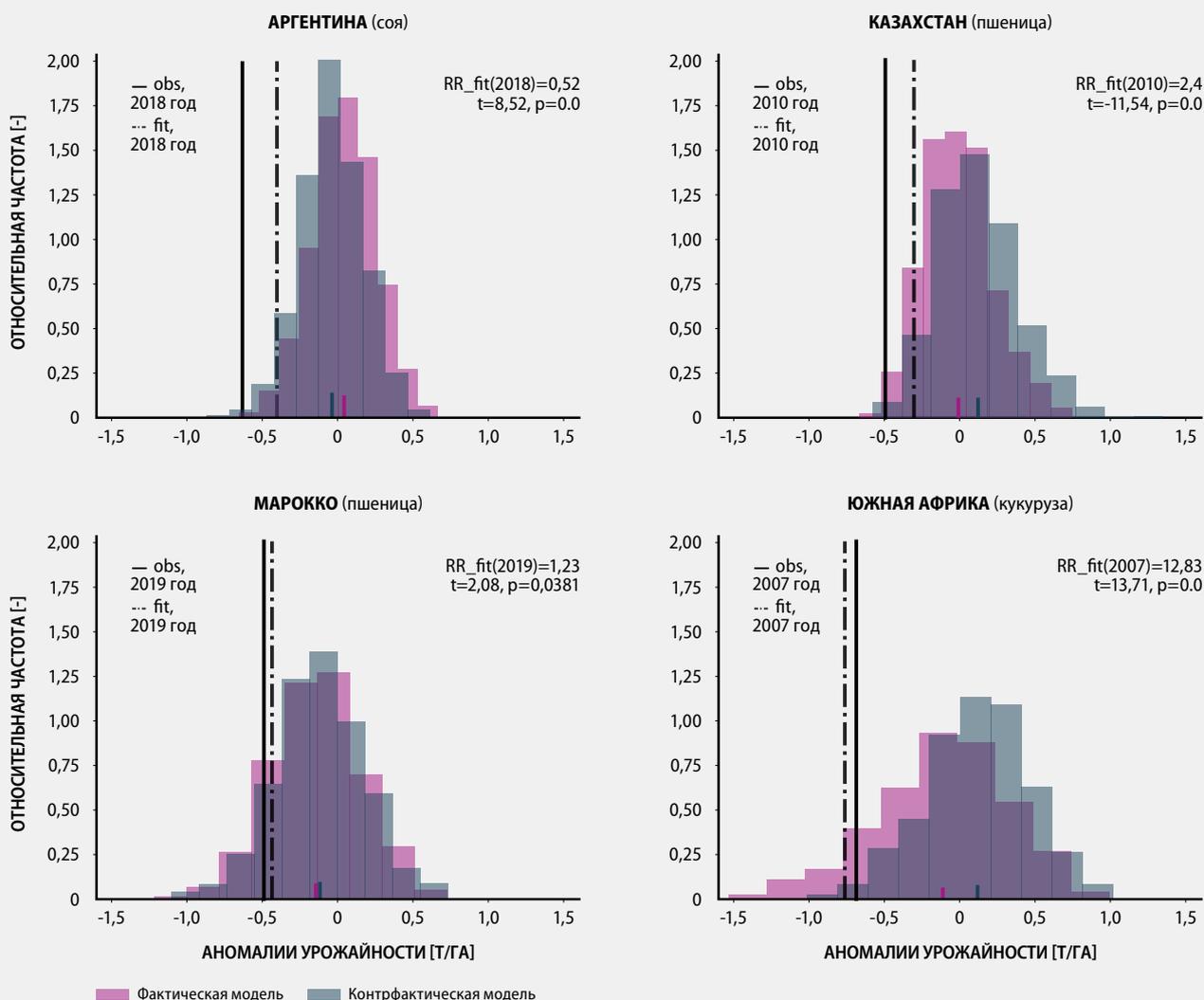
СТРАНА	КУЛЬТУРА	РЕТРОСПЕКТИВНАЯ АТРИБУЦИЯ	АТРИБУЦИЯ ЯВЛЕНИЙ
АРГЕНТИНА	СОЯ	<p>Ретроспективные данные свидетельствуют о благоприятном влиянии изменения климата на урожайность в Аргентине. При моделировании по сценарию с изменением климата средняя урожайность в 2000–2019 годах превышала наблюдаемую (в среднем около 2,7 т/га) почти на 0,1 т/га.</p>  <p>В 2000–2019 годах ежегодное производство сои, возможно, в среднем, увеличилось примерно на 3 процента вследствие изменения климата.</p>	<p>Моделирование по сценарию с изменением климата показало, что в 2000–2019 годах вследствие изменения климата вероятность аномального снижения урожайности в Аргентине до уровня не выше, чем в 2018 году, возрастает в полтора раза.</p>
КАЗАХСТАН	ПШЕНИЦА	<p>Ретроспективные данные свидетельствуют о неблагоприятном влиянии изменения климата на урожайность. При моделировании по сценарию с изменением климата средняя урожайность в 2000–2019 годах была примерно на 0,1 т/га ниже наблюдаемой (которая составляла в среднем около 1,0 т/га).</p>  <p>В 2000–2019 годах ежегодное производство пшеницы, возможно, в среднем, уменьшилось более чем на 10 процентов вследствие изменения климата.</p>	<p>Моделирование по сценарию с изменением климата показало, что в 2000–2019 годах вследствие изменения климата вероятность аномального снижения урожайности в северных районах Казахстана до уровня не выше расчетных показателей 2010 года, возрастает примерно в 2,5 раза.</p>
МАРОККО	ПШЕНИЦА	<p>Ретроспективные данные свидетельствуют о неблагоприятном влиянии изменения климата на урожайность. При моделировании по сценарию с изменением климата средняя урожайность в 2000–2019 годах была почти на 0,1 т/га ниже наблюдаемой (которая составляла в среднем около 1,6 т/га).</p>  <p>В 2000–2019 годах ежегодное производство пшеницы, возможно, в среднем, уменьшилось, примерно, на 2 процента вследствие изменения климата.</p>	<p>Моделирование по сценарию с изменением климата показало, что в 2000–2019 годах вследствие изменения климата вероятность аномального снижения урожайности в Марокко до уровня не выше расчетного показателя 2019 года несколько возрастает.</p>
ЮЖНАЯ АФРИКА	КУКУРУЗА	<p>Ретроспективные данные свидетельствуют о крайне неблагоприятном влиянии изменения климата на урожайность. При моделировании по сценарию с изменением климата средняя урожайность в 2000–2019 годах оказывается более чем на 0,2 т/га ниже наблюдаемой (составлявшей в среднем около 4,0 т/га).</p>  <p>В 2000–2019 годах ежегодное производство кукурузы, возможно, в среднем, уменьшилось более чем на 5 процентов вследствие изменения климата.</p>	<p>Моделирование по сценарию с изменением климата показало, что в 2000–2019 годах вследствие изменения климата вероятность аномального снижения урожайности в Южной Африке до уровня не выше расчетного показателя 2007 года, возрастает более чем в 10 раз.</p>

Источник: подготовлено авторами.

Примечание: результаты следует рассматривать с поправкой на неопределенность, которая не подвергалась количественной оценке.

РИСУНОК 34

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТЕКУЩИЙ ПЕРИОД: ЧЕТЫРЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯ



Примечания: красным показано фактическое распределение урожайности в 2000–2019 годах на основе прогона статистической модели урожайности, примененное к ретроспективному анализу с помощью модели на основе фактического сценария, выполненному с помощью климатической модели MIROC6 по данным ансамбля DAMIP в рамках CMIP6. Синим показано гипотетическое распределение урожайности исходя из результатов анализа с помощью модели по гипотетическому сценарию изменения климата, в котором за основу взяты доиндустриальные объемы парниковых газов и другие антропогенные климатообразующие факторы. В каждом случае между фактическими и гипотетическим распределениями были выявлены статистически значимые различия, что подтверждается и результатами проверки по t-критерию. Сплошная черная линия = аномалия урожайности, наблюдавшаяся в год, представляющий особый интерес (см. текст на графике). Пунктирная черная линия = аномалия урожайности согласно прогнозу в отношении того же года, представляющего особый интерес, подготовленному с использованием статистической модели на основе данных о климате, полученных путем наблюдений. Значение RR_fit показывает изменение прогнозируемых объемов в соответствующем году вследствие изменения климата.

Источник: подготовлено авторами с использованием результатов анализа, в ходе которого рассматривались данные об урожайности сельскохозяйственных культур, опубликованные в базе ФАОСТАТ. 2023. Аргентина, Марокко, Южная Африка. См.: ФАО. Рим. [По состоянию на июль 2023 года]. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> и Бюро национальной статистики Казахстана. 2022. Statistics of agriculture, forestry, hunting and fisheries, climate reanalysis data from Frieler, K., Volkholz, J., Lange, S., Schewe, J., Mengel, M., del Rocio Rivas Lopez, M., Otto, C. et al. 2023. Scenario set-up and forcing data for impact model evaluation and impact attribution within the third round of the Inter-Sectoral Model Intercomparison Project (ISIMIP3a). Preprint. См.: *EGUsphere*. [По состоянию на июль 2023 года]. doi:10.5194/egusphere-2023-281; Lange, S., Mengel, M., Triu, S. and Büchner, M. 2022. ISIMIP3a atmospheric climate input data (v1.0). См.: *ISIMIP*. По состоянию на июль 2023 года. doi:10.48364/ISIMIP.982724 и источники в публикации; данные, полученные с помощью климатической модели MIROC6, из публикации Tatebe, H., Ogura, T., Nitta, T., Komuro, Y., Ogochi, K., Takemura, T., Sudo, K. et al. 2019. Description and basic evaluation of simulated mean state, internal variability, and climate sensitivity in MIROC6. *Geoscientific Model Development*, 12(7): 2727–2765. doi.org/10.5194/gmd-12-2727-2019 в рамках CMIP6/DAMIP (Eyring, V., Bony, S., Meehl, G.A., Senior, C.A., Stevens, B., Stouffer, R.J. and Taylor, K.E. 2016. Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. *Geoscientific Model Development*, 9(5): 1937–1958. doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016; Gillett, N.P., Shiogama, H., Funke, B., Hegerl, G., Knutti, R., Matthes, K., Santer, B.D. et al. 2016. The Detection and Attribution Model Intercomparison Project (DAMIP v1.0) contribution to CMIP6. *Geoscientific Model Development*, 9, 3685–3697. doi:10.5194/gmd-9-3685-2016); код коррекции погрешности взят из публикации Lange S. 2019. Trend-preserving bias adjustment and statistical downscaling with ISIMIP3BASD (v1.0). *Geoscientific Model Development*, 12, 3055–3070. gmd.copernicus.org/articles/12/3055/2019, подготовленной для ISIMIP3, а методы были адаптированы и объединены на основе литературы по климатической атрибуции и анализу воздействия с помощью моделей.

- » культур в разных странах достигают 10 процентов с поправкой на неопределенность, которая пока не подвергалась количественной оценке. В дальнейшем будет важно оценить, насколько изменение климата влияет на урожайность других культур, возделываемых в агропродовольственных системах. Считается, что изменение климата может повлиять на содержание питательных веществ в зерновых^{5,147}, а также на другие сегменты производственно сбытовой цепочки (такие как переработка, сбор урожая, транспортировка и распределение пищевой продукции), на спрос и на другие аспекты сельского хозяйства, такие как здоровье и продуктивность скота и уловы в рыболовстве и аквакультуре⁵.

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что, возможно, изменение климата уже сейчас увеличивает потери в сельском хозяйстве. Кроме того, они указывают на важность выделения средств на меры по снижению потерь и ущерба. Если представленная в настоящем докладе методика будет применяться при прогнозировании воздействия изменения климата, а не при рассмотрении гипотетических сценариев прошлого, и будет дополнена количественной оценкой экономических и учетом неэкономических потерь, полученные с ее помощью данные можно будет использовать при разработке комплексных мер управления рисками, связанными с изменением климата и бедствиями, и при обсуждении вопросов потерь и ущерба, в том числе в сегментах сельскохозяйственного сектора, фигурирующих в Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН).

На основании полученных результатов можно заключить, что изменение климата уже сейчас усугубляет потери в сельском хозяйстве и важно вкладывать средства в разработку мер по смягчению воздействия, адаптации и снижению риска бедствий (СРБ) в комплексе с другими мерами по предотвращению, минимизации и устранению потерь и ущерба. ■

3.2 ПАНДЕМИЯ И ЭПИДЕМИЯ: COVID-19 И АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ

В этом разделе описаны и проанализированы последствия двух биологических бедствий, происшедших в последние годы, – пандемии COVID-19 и АЧС – для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Эти бедствия не только оказали масштабное прямое воздействие на здоровье людей и животных, но и косвенно повлияли на агропродовольственные системы и усугубили риск бедствий в обществе в целом. В этом разделе представлен обзор воздействия на сельское хозяйство и сельскохозяйственных

производителей в 19 странах^t, признанных находящимися в состоянии продовольственного кризиса^u. Также проведен межстрановой анализ 11 стран, сталкивающихся с проблемой отсутствия продовольственной безопасности, который показывает, как ограничения, введенные с целью остановить распространение пандемии, повлияли на и без того сложное положение в области сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности в этих странах. В разделе использованы и упоминаются сведения о воздействии пандемии на сельскохозяйственный сектор, приведенные в литературе, а в основу его легли содержащиеся в базе ДИЕМ данные обследований более чем 44 000 фермерских хозяйств в 19 странах, проведенных в период с 2020 по 2022 год^v. Результаты анализа могут использоваться при подготовке информационных материалов и рекомендаций, ориентированных на директивные органы и специалистов практиков, и помогут учитывать накопленный опыт при разработке планов и стратегий в области СРБ и реагирования на бедствия, а также при создании механизмов финансирования мер СРБ.

В разделе, посвященном эпидемии АЧС, представлены данные о тяжелых последствиях трансграничных болезней животных для экономики и продовольственной безопасности. АЧС – это вирусная болезнь домашних и диких свиней, которая ЛВТУ считается одной из самых серьезных в истории угроз здоровью животных. Воздействие эпидемии АЧС в 2019–2020 годах ощущалось во всем мире и привело к тяжелым социально экономическим потерям во всех сегментах производственно сбытовой цепочки свиноводства, поставило под угрозу производство, продовольственную безопасность, средства к существованию и отразилось на мировых рынках.

^t В выборку были включены страны, указанные как требующие приоритетного внимания в Глобальном плане гуманитарного реагирования на пандемию COVID-19 (УКГВ, 2020) и в Глобальном докладе о продовольственных кризисах (ВПП, 2020, 2021). Эти страны следующие: Афганистан, Гаити, Зимбабве, Ирак, Колумбия, Либерия, Ливан, Ливия, Мали, Мозамбик, Мьянма, Нигер, Пакистан, Сьерра Леоне, Сомали, Того, Филиппины, Центральноафриканская Республика и Чад.

^u Эти страны следующие: Афганистан, Демократическая Республика Конго, Зимбабве, Йемен, Колумбия, Либерия, Мали, Нигер, Сьерра-Леоне, Сомали и Центральноафриканская Республика.

^v В выборку были включены страны, указанные как требующие приоритетного внимания в Глобальном плане гуманитарного реагирования на пандемию COVID-19 (УКГВ, 2020) и в Глобальном докладе о продовольственных кризисах (ВПП, 2020, 2021). Если предыдущие исследования были ограничены по продолжительности и охвату, то представленный в докладе анализ межстрановых обследований, регулярно проводившихся в течение трех лет, позволяет увидеть отсроченное воздействие ограничительных мер на сельскохозяйственное производство.

АЧС не передается человеку, но представляет собой серьезную угрозу для продовольственной безопасности и устойчивого развития. В этом разделе также предлагаются подходы к борьбе с трансграничными болезнями животных с применением превентивных и упреждающих методов с учетом рисков, включая внедрение подхода "Единое здоровье" на глобальном, региональном, национальном и местном уровнях.

3.2.1

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕР В СВЯЗИ С COVID-19 НА РАСТЕНИЕВОДСТВО

По оценкам, в 2022 году от 691 до 783 млн человек в мире испытывали голод. Это на 122 млн человек больше, чем в 2019 году, до начала пандемии COVID-19¹⁴⁸. Население стран, переживающих продовольственный кризис, серьезно пострадало от ограничений, введенных в 2020 году, которые привели к снижению доходов домохозяйств от всех видов экономической деятельности. Пандемия COVID-19 в первую очередь представляла собой кризис в области здравоохранения, но оказала косвенное воздействие на доступ к средствам к существованию, на агропродовольственные системы, средства производства, услуги и производство.

Введенные во многих странах ограничения не распространялись на сельскохозяйственный сектор, однако предварительные результаты, полученные с помощью обследований в рамках системы ДИЕМ, показывают, что меры по борьбе с пандемией снизили доходы фермеров. Пандемия COVID-19 вызвала сбои в функционировании продовольственных систем, обусловленные нехваткой рабочей силы, и создала препятствия для сезонных перемещений трудовых ресурсов, особенно занятых в трудоемких производственных системах. Перебои в транспортно-логистическом обслуживании сельскохозяйственного производства вынудили производителей снижать цены на сельскохозяйственную продукцию, при этом розничные цены росли, что в совокупности с ростом стоимости жизни также отразилось на доходах фермеров.

В отчетах по итогам обследований ДИЕМ подчеркивается, что фермеры напрямую пострадали от воздействия пандемии COVID-19 на сельское хозяйство, несмотря на то что ограничения не распространялись на сельскохозяйственный сектор. В Бангладеш цены на рис и другое продовольствие выросли более чем на 35 процентов, а цены от производителей сельскохозяйственной продукции упали, что было обусловлено затруднениями с перевозкой продукции, особенно продуктов с коротким сроком хранения, и сложностями с ее поставками на рынок¹⁴⁹.

С исключительно серьезными препятствиями для сбыта своей продукции столкнулись домохозяйства в Нигере, где выросли расходы на транспортировку и при этом снизились цены от производителей и спрос со стороны торговцев, которые не могли добраться до хозяйств¹⁵⁰. Аналогичная тенденция наблюдалась в Индии¹⁵¹.

По данным проведенного ФАО межстранового анализа сельскохозяйственного сектора в 11 странах, сталкивающихся с проблемой отсутствия продовольственной безопасности^w, пандемия COVID-19 оказала резко отрицательное воздействие на продовольственную безопасность и средства к существованию, сопоставимое с последствиями конфликтов или природных бедствий¹⁵². Анализ данных, собранных в период с июня по ноябрь 2020 года, показал, что ограничения по-разному влияют на разные сегменты аграрного сектора. Характер воздействия во многом зависел от того, насколько часто домохозяйствам требовалось приобретать производственные ресурсы, от ограничений в товаропроводящей цепочке и от возможностей хранить сельскохозяйственную продукцию при возникновении задержек с доступом на рынки.

Серьезнее всего пострадали производители животноводческой продукции и товарных культур, которые сообщили о трудностях с доступом к средствам производства, сбытом продукции, о затрудненном доступе к пастбищам ввиду ограничений на передвижение и о сложностях с выходом на международные рынки. Для предотвращения полной утраты продукции производители применяли такие стратегии преодоления трудностей, как частичная или экстренная продажа в случаях, если кормить животных становилось слишком дорого. Лишившись доступа к рынкам, мелкие торговцы и производители рыбной и овощной продукции полностью теряли скоропортящиеся товары, что вело к резкому снижению дохода. Согласно другим отчетам по результатам мониторинга по линии ДИЕМ, трудности с доступом к средствам производства возникали почти во всех обследованных странах^{153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163}.

Дополнительные обследования, касающиеся введения карантинных мер в связи с пандемией COVID-19 в различных странах, показали наличие таких проблем, как сокращение поставок сельскохозяйственных ресурсов, нехватка рабочей силы и снижение доступности ветеринарных услуг¹⁶⁴. По данным обследований 2021 года в Южной Африке, в 2020/2021 сельскохозяйственным году подавляющее большинство мелких фермерских хозяйств в регионе не имело возможности приобрести семена и саженцы,

^w Афганистан, Демократическая Республика Конго, Йемен, Зимбабве, Колумбия, Либерия, Мали, Нигер, Сьерра-Леоне, Сомали и Центральноафриканская Республика.

и более 75 процентов таких хозяйств столкнулись с трудностями в получении доступа к средствам механизации¹⁶⁵. Фермеры в Бангладеш, Индии и Пакистане пострадали от нехватки рабочей силы и производственных ресурсов, включая удобрения, пестициды, семена, корм для скота и даже электроэнергию, особенно в сезон харифа¹⁶⁶. В Бангладеш с нехваткой сельскохозяйственных ресурсов, рабочей силы и оборудования для посадки, уборки и обмолота риса столкнулись более 90 процентов фермеров, а более 60 процентов испытали трудности в сбыте своей продукции, что привело к росту цен на продовольствие¹⁶⁷.

В Индии более 50 процентов фермеров пострадали от перебоев с поставками одного из сельскохозяйственных ресурсов, а более трети – от повышения цен на удобрения; кроме того, у фермеров, пострадавших от снижения цен производителей и повышения производственных затрат, возникли трудности с погашением долгов, в результате чего усилилась напряженность в товаропроводящей цепочке, а производители оказывались беспомощными перед лицом трудностей¹⁵¹.

По мере ослабления ограничений колебания продовольственных цен в разных странах сократились, а цены стабилизировались^{168, 169}, но не вернулись к уровню до пандемии; при этом резкие колебания доходов, вызванные снижением цен на сельскохозяйственных рынках и потерями в производстве, отрицательно повлияли на продовольственную безопасность, снизив покупательную способность фермеров. Пандемия COVID-19 оказала долгосрочное воздействие на сельскохозяйственный сектор и привела к кризисам в товаропроводящей цепочке, из-за которых цены продолжили расти, несмотря на восстановление мировой экономики в 2021 году.

Когда карантинные меры были сняты, транспортное сообщение внутри стран нормализовалось, но ограничения на международные перевозки сказались на рынке удобрений, для которого характерна высокая концентрация. Следствием сложившейся ситуации стал рост цен на сельскохозяйственные ресурсы, и Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) с тревогой отметила, что он "может повлиять на урожайность и производство сельскохозяйственных культур в 2020 и 2021 годах, особенно в развивающихся странах"¹⁷⁰. Новые штаммы вируса COVID-19 и связанный с ними рост заболеваемости стали причиной введения дополнительных ограничений в странах, особенно в регионах, где ощущался дефицит вакцин. Как показано на [РИСУНКЕ 35](#), в 2020 году население испытывало большие сложности с доступом к транспорту; в 2021 году тяжесть этой проблемы достигла максимума, а в 2022 году ситуация в целом улучшилась. При этом во многих регионах

в 2021 и 2022 годах значительно улучшился доступ к сельскохозяйственным ресурсам.

В 2022 году, спустя долгое время после отмены ограничений в связи с COVID-19, фермеры во многих странах все еще сообщали о проблемах с доступом к агрохимикатам и семенам. В Мьянме сократились посевные площади и снизился уровень производства¹⁵⁸. В Пакистане трудности с доступностью удобрений стали основной причиной сокращения посевных площадей под пшеницей¹⁷¹. На Ближнем Востоке проблемы с доступом к средствам производства усугубились девальвацией национальных валют в Ливане и Ираке^{172, 173}.

COVID-19 и посевные площади

Площадь земель под зерновыми и овощными культурами сокращалась более значительно, чем площадь под плодовыми и товарными культурами, поскольку последние производятся на продажу, а не для удовлетворения собственных потребностей производителя, что подтверждают и результаты расчетов, выполненных методом регрессии. При построении моделей учитывалось влияние аномалий в режиме осадков, пола главы домохозяйства и конфликтов. Как и ожидалось, анализ с помощью моделей показал, что на сокращении посевных площадей отразились все эти факторы.

Как убедительно показывают данные, установление ограничений, связанных с пандемией COVID-19, в течение основного посевного сезона приводило к сокращению посевных площадей. Коэффициент ограничений на совместное пребывание групп людей составил -0,157 при доверительном интервале 95 процентов^x, то есть средняя прогнозная вероятность уменьшения или значительного уменьшения площади посевов, которая без установления ограничений на совместное пребывание составляла около 22 процентов, при введении очень жестких ограничений (с запретом на совместное пребывание групп численностью в десять или менее человек) выросла примерно до 50 процентов. Негативное влияние ограничений на совместное пребывание сохранилось и в вегетационный период, когда выращивался рис, который после первой посадки необходимо пересаживать.

С поправкой на воздействие закрытия предприятий в дополнение к запретам на выход из дома и при введении запретов на массовые мероприятия как постоянной величины шансы сокращения посевных площадей возрастают: без запрета на выход из дома этот показатель составляет одну треть, а с этим запретом

^x Доверительный интервал для соотношений шансов в связи с анализом, представленным в этом разделе, составляет 95 процентов.

-50 процентов, при этом соответствующий коэффициент составляет $\approx -0,127$; в сценарии с закрытием предприятий (с принятием других ограничений за постоянные величины) вероятность сокращения посевных площадей увеличивается более чем вдвое – с 29 до 64 процентов, поскольку в таком случае фермеры лишаются возможности использовать сельскохозяйственные ресурсы, инвентарь и животных для подготовки почвы.

COVID-19 и субъективно воспринимаемое изменение урожая

Как показывает анализ изменений в посевных площадях, производители плодовых и товарных культур пострадали меньше, чем производители основных культур (зерновых и зернобобовых). Снижение урожая по большей части обусловлено изменением посевных площадей; при этом средняя прогнозируемая вероятность снижения урожая у фермеров, которые столкнулись

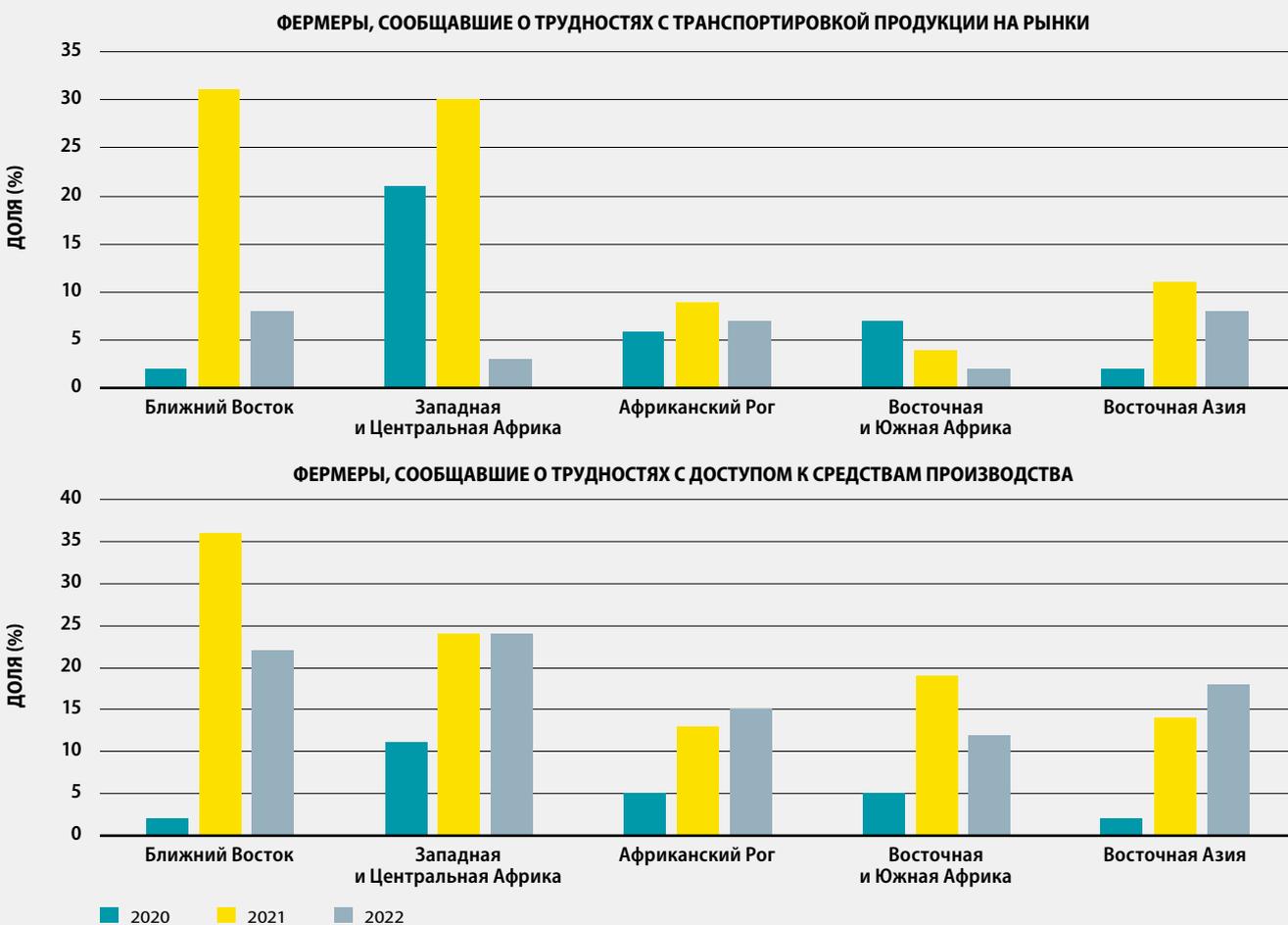
с последствиями закрытия рабочих мест, достигает 97 процентов (без этого фактора – 40 процентов).

В районах, где в период сбора урожая вводились карантинные меры, об увеличении объемов урожая сообщали только 73 процента производителей, на которых не налагались ограничения. Иными словами, при принятии других факторов как постоянных величин средняя прогнозируемая вероятность снижения объемов урожая составила 55 процентов, если на фермеров в период сбора урожая не распространялись карантинные меры, и до 75 процентов, если в этот критически важный период они вынуждены были оставаться дома.

Кроме того, в районах, где вводились ограничения на совместное пребывание, доля респондентов, сообщавших об увеличении урожая, составляла всего 56 процентов по сравнению с соответствующим показателем в районах,

РИСУНОК 35

ДОЛЯ ФЕРМЕРОВ, СООБЩАВШИХ О ТРУДНОСТЯХ С ПЕРЕВОЗКОЙ ПРОДУКЦИИ И С ДОСТУПОМ К СРЕДСТВАМ ПРОИЗВОДСТВА



Источник: метаанализ данных мониторинга, содержащихся в Информационной системе по обмену данными в чрезвычайных ситуациях (ДИЕМ) (ФАО, сентябрь 2022 года) ФАО. 2022. Информационная система по обмену данными в чрезвычайных ситуациях (ДИЕМ) – мониторинг. Мониторинг потрясений и источников средств к существованию в сельском хозяйстве в приоритетных странах. См.: ФАО. Рим. [По состоянию на июль 2023 года]. <https://data-in-emergencies.fao.org/pages/monitoring>

где в период сбора урожая такие ограничения не вводились. Таким образом, при принятии остальных факторов как постоянных величин ограничения на массовые мероприятия в период уборки урожая повышают вероятность снижения собранного урожая почти вдвое, до 77 процентов. Закрытие рабочих мест в период сбора урожая снижает вероятность увеличения урожая на 64 процента, а вероятность снижения урожая вырастает с примерно 50 до 84 процентов (при принятии остальных факторов как постоянных величин).

Ограничения в связи с COVID-19 и доступ к средствам производства

Наконец анализ демонстрирует корреляцию между ограничениями, введенными в связи с COVID-19, и вероятностью возникновения трудностей с доступом к средствам сельскохозяйственного производства. Чаще всего трудности с доступом к средствам производства испытали производители зерновых и зернобобовых культур, в то время как среди производителей фруктов и товарных культур (в особенности последних) доля тех, кто сообщал о таких проблемах, была ниже.

Результаты показывают, что вероятность возникновения таких трудностей значительно повышается при введении ограничений на перемещения внутри страны в вегетационный период, предположительно потому, что обычно в этот период мелкие фермеры в развивающихся странах также получают доход из дополнительных источников, на который ограничения в связи с COVID-19 повлияли в большей степени.

С поправкой на изменение цен на рис можно сделать вывод, что доступ мелких фермеров, составляющих большинство респондентов, к средствам производства связан с доступом к рынкам продовольствия. Поэтому важно помнить, что ограничения, связанные с COVID-19, затруднили доступ к средствам производства не только в силу перебоев с поставками, но и потому, что оказывали непосредственное негативное воздействие на источники дохода, препятствуя доступу фермеров к рынкам продовольствия и труда¹⁷⁴.

Серьезнее всего на доступ к средствам производства в этой подгруппе стран повлияли запрет на выход из дома и ограничения на международную торговлю во время посевного сезона: они повысили вероятность возникновения таких трудностей на 33 и 53 процента соответственно. Жалобы фермеров на проблемы с доступом к средствам производства реже были связаны с ограничениями на перемещения внутри стран в течение посевного сезона, что объясняется сокращением посевных площадей вследствие таких ограничений.

Фермерам особенно необходим доступ к таким средствам производства, как семена, во время посевного сезона: в этот период ограничения нанесли наибольший урон, а отсутствие средств производства тяжелее всего сказывалось на сельскохозяйственном

¹⁷⁴ Результаты обследований домохозяйств в 11 странах, ранее уже находившихся в условиях серьезного отсутствия продовольственной безопасности, см. в публикации ФАО. 2021. *Agricultural Livelihoods and Food Security in the Context of COVID-19, Cross-country monitoring report*. Рим. <https://www.fao.org/3/cb4747en/cb4747en.pdf>

ВРЕЗКА 11

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОБМЕНУ ДАННЫМИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ДИЕМ)

На основе данных опросных обследований ДИЕМ и докладов об обследованиях ДИЕМ, проведенных в 11 странах, где не обеспечивается продовольственная безопасность, были описаны каналы воздействия пандемии на сельскохозяйственное производство. На производстве сельскохозяйственной продукции отрицательно сказались затрудненный доступ к производственным ресурсам и нехватка рабочей силы. Сбои в транспортно-логистическом обслуживании сельскохозяйственного производства привели к снижению цен производителей на сельскохозяйственную продукцию. При этом розничные цены росли, что в совокупности с ростом стоимости жизни сказывалось на доходах фермеров.

Для оценки корреляции между введенными в связи с пандемией COVID-19 ограничениями и изменениями

посевных площадей, субъективно воспринимаемыми изменениями урожайности и доступом к средствам производства используются ординарные логистические регрессии. Воздействие на производителей зерновых, овощей, фруктов и товарных культур оценивалось по отдельности. При построении моделей учитывалось влияние аномальных осадков, пола главы домохозяйства и конфликтов. Воздействие введенных вследствие пандемии COVID-19 ограничений оценивалось в зависимости от периода, в который они вводились (период посадки, вегетативный период, сбор урожая), а также их типов (закрытие бизнеса, запрет на выход из дома, ограничения на перемещение внутри страны и ограничения на сбор урожая).

Источник: подготовлено авторами.

производстве. Многие отчеты об отдельных обследованиях подтверждают этот вывод. Например, фермеры в Сьерра Леоне сообщали о проблемах с получением семян, особенно овощных культур, в результате ограничений, связанных с COVID-19. Многие фермеры в Сомали сократили посевные площади в 2021 году, главным образом ввиду отсутствия возможности бороться с болезнями, вызванными вредителями, трудностей с доступом к семенам и общим повышением цен на средства производства¹⁷⁵. Сообщалось также о сбоях в импорте запчастей для оборудования, используемого для подготовки почвы, и, как следствие, о сокращении посевных площадей ввиду отсутствия возможности пользоваться таким оборудованием.

В период посевной наибольший ущерб сельскому хозяйству нанесли закрытие рабочих мест, запреты на выход из дома, а также ограничения на совместное пребывание и на перемещения внутри стран (перечислены в порядке уменьшения ущерба). В период сбора урожая трудности создавали нехватка трудовых ресурсов, запреты на совместное пребывание и закрытие рабочих мест; в частности, из-за таких запретов работники не могли попасть на поля, где требовалась дополнительная рабочая сила.

Вышеперечисленные факторы привели к сокращению посевных площадей и снижению сельскохозяйственного производства. Эта проблема была особенно острой в странах с низким уровнем дохода и с уровнем дохода ниже среднего, где значительная часть населения живет за счет натурального хозяйства, а также в странах, где продовольственная безопасность может оказаться под угрозой из-за колебаний сельскохозяйственного производства.

Представленные выше результаты следует рассматривать в совокупности с выводами других межстрановых оценок воздействия пандемии COVID-19 на сельскохозяйственный сектор. Для сравнения долгосрочного негативного воздействия на общественное здоровье, обусловленного резким снижением продовольственной безопасности, в сравнении с заболеваемостью и смертностью в связи с COVID-19 необходимы дополнительные исследования; тем не менее следует подчеркнуть, что непрерывность работы крайне важна для сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности.

3.2.2

ЭПИДЕМИЯ: АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ КАК ПРИМЕР ТРАНСГРАНИЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Трансграничные болезни животных, такие как АЧС, оказывают катастрофическое воздействие на устойчивое развитие, затрагивая средства

к существованию и продовольственную безопасность для людей, участвующих в производственно-сбытовой цепочке животноводства, и влияя на мировые рынки. Изначально АЧС была эндемична для восточной части Африки¹⁷⁶, однако в период с января 2020 года по март 2022 года сообщения о ней поступали не только из Африки, но и из Северной и Южной Америки, Азии, Европы и Океании. От АЧС пострадали более миллиона домашних свиней и погибли 1,8 млн свиней: часть животных погибла от болезни, а часть была отбракована и уничтожена в рамках противоэпидемических мероприятий¹⁷⁷.

АЧС – одна из самых тяжелых вирусных болезней, поражающая как домашних, так и диких свиней. Она считается одной из самых серьезных глобальных угроз здоровью животных в истории. Смертность от нее близка к ста процентам, а эффективной и безопасной коммерческой вакцины или средств лечения на сегодняшний день не существует¹⁷⁸. Вирус может передаваться при непосредственном контакте с инфицированной свиньей, при употреблении в пищу свиного мяса и других зараженных продуктов из свинины, через предметы, бывшие в контакте с патогеном, транспортные средства, обувь и через компетентных переносчиков, например членистоногих, таких как аргасовые клещи рода *Ornithodoros*¹⁷⁹. Основные пути распространения АЧС – перемещение свиней в процессе торговли, продажа зараженного мяса, распространение через предметы, такие как сельскохозяйственные или ветеринарные инструменты, а также выращивание свиней методом свободного выпаса.

Основным фактором глобального распространения служит передача АЧС через человека; при этом передача инфекции на большие расстояния сопровождается сохранением эндемичных очагов и распространением на соседние территории и страны. С января 2020 года болезнь была зарегистрирована в 35 странах на пяти континентах². Глобальные последствия распространения АЧС стали наиболее очевидны после ее распространения в Азии, поскольку китайский рынок свинины является крупнейшим в мире. На долю Китая приходится около 45 процентов мирового производства и потребления свиного мяса, поэтому распространение АЧС в Китае создало колебания в области спроса и предложения, которые повлияли на мировые рынки свинины¹⁸⁰. В 2018–2019 годах в результате вспышки АЧС в Китае было отправлено на убой более 1,2 млн свиней¹⁸¹.

Влияние АЧС на производство и сбыт свинины в Китае и во всем мире

За период с 3 августа 2018 года, когда была зарегистрирована первая вспышка АЧС в Китае,

² Африка, Северная и Южная Америка, Азия, Европа и Океания.

по 1 июля 2022 года в информационную систему ВООЗЖ поступило в общей сложности 218 сообщений о вспышках заболевания. Было доказано, что убой снижает пиковые показатели распространенности и совокупное количество случаев АЧС на 99 процентов, а в сочетании с более качественной диагностикой инфицированных животных и мерами биобезопасности убой стал эффективной мерой борьбы с АЧС в Китае¹⁸². Тем не менее убой 1,2 млн свиней по состоянию на 2019 год привел к тяжелым экономическим потерям¹⁸¹.

В то время как средняя цена на живых свиней по стране в 2018 году существенно не изменилась (по состоянию на 1 августа 2018 года она составляла 12,2 юаня за килограмм, а по состоянию на 28 декабря 2018 года – 13,1 юаня за килограмм), разброс цен на свиней в разных провинциях^{aa} за тот же период составил 2,01–8,1 юаня за килограмм^{ab}.

К концу 2019 года стало очевидным, что производители не могут удовлетворить спрос на свинину в стране: средние цены на свиней и свинину взлетели на 161 и 141 процент соответственно по сравнению с уровнем до эпидемии АЧС. В результате усугубления воздействия АЧС и пандемии COVID-19 производство свинины в Китае в 2020 году сократилось на 25,8 процента по сравнению с 2017 годом.

В натуральном выражении производство этой продукции в Китае в 2019 году снизилось на 22 процента по сравнению с 2017 годом¹⁸⁴. Однако за тот же период поголовье племенных свиноматок сократилось на 35 процентов. Ликвидация племенного стада в качестве меры предосторожности против АЧС временно увеличила предложение свинины на внутреннем рынке примерно на 25 процентов.

aa Разброс цен на свиней в разных провинциях измеряется как разница между самой высокой и самой низкой ценой на живых свиней в одной и той же провинции. В выборку были включены все провинции, кроме провинции Цинхай, по которой не хватало данных.

ab Воздействие АЧС оценивалось посредством обзора литературы и расчета прямых потерь и затрат на меры борьбы с использованием инструмента ФАО OutCosT. Инструмент использовался в экспериментальном порядке для ретроспективного вычисления расходов в связи со вспышками АЧС во вьетнамской провинции Лаокай (2020 год) и на Филиппинах (2019 год), включая производственные потери из-за болезни, влияние на торговлю, а также затраты на борьбу с болезнью и ее искоренение, в том числе на лечение, надзор и информационно просветительскую деятельность. Вычисление расходов в расчете на одно хозяйство и на одну пострадавшую свинью позволяет прогнозировать последствия болезни при ее распространении.

Правительство Китая пыталось стабилизировать цены, разрешая поставку на рынок резервов свинины, однако этого было недостаточно, чтобы оказать существенное влияние на цены. Например, резервы свинины, которые правительство разрешило реализовать в 2019 и 2020 годах, составили всего 0,4 и 1,8 процента соответственно от внутреннего производства свинины.

Китай пытался частично покрыть дефицит за счет импорта свинины, который вырос с 1 501 000 до 5 281 000 тонн. Импорт свинины в Китай увеличился с 20 процентов мировой торговли этим продуктом в 2017 году до 45 процентов в 2020 году. По отношению к внутреннему производству свинины объем импорта вырос с 2,8 процента в 2017 году до 14,5 процента в 2020 году, что частично объясняется описанным выше сокращением внутреннего производства. Увеличение импорта имело глобальные последствия, и цены на свинину на международном рынке резко выросли. В результате для стран экспортеров открылись новые возможности, но такая ситуация негативно сказалась на странах импортерах, которым пришлось конкурировать с Китаем за закупки свинины.

Как показала ситуация в Азии, АЧС может быстро распространяться в тесно взаимосвязанных регионах из-за постоянного перемещения людей и товаров. После выявления АЧС на Гаити и в Доминиканской Республике в Северной и Южной Америке началась совместная работа по борьбе с АЧС¹⁸⁵. Недавняя оценка рисков, проведенная ФАО, показала, что если болезнь распространится по всей Америке, то может погибнуть более 48 млн свиней, что приведет к прямым потерям в размере 7,8 млрд долл. США, в том числе в результате воздействия на показатели смертности животных, на производство свинины, торговлю и рыночные цены, а также на рабочие места¹⁸⁶. Самая значительная доля потерь будет приходиться на четыре страны с высокоразвитым свиноводством: Соединенные Штаты Америки, Бразилию, Мексику и Канаду. В 2019 году эти четыре производителя экспортировали свинину более чем в 100 стран – объем составил 27 процентов мирового экспорта этого товара¹⁸⁷.

Помимо причинения прямого материального ущерба, АЧС может оказать существенное негативное влияние на продовольственную безопасность в странах, где свинина – важный источник белка. Это такие страны Америки, как Белиз, Куба, Эквадор, Гаити и Парагвай, характеризующиеся более серьезным отсутствием продовольственной безопасности, чем в среднем по региону. В публикации Jean-Pierre, Hagerman и Rich анализируется ситуация в Гаити и сообщается, что в результате роста цен в связи с АЧС в период вспышки потребительские расходы выросли почти на 200 процентов¹⁸⁸. В зависимости от своего

масштаба эпидемия может также иметь такие последствия, как рост цен на другие животные белки в связи с повышением потребительского спроса на мясо, которое послужит заменой свинины. Такая ситуация наблюдалась в 2019 году в Китае, где цены на курицу и говядину за год выросли более чем на 20 процентов, что создало дополнительные проблемы в области продовольственной безопасности и питания. Последствия распространения АЧС на Северную и Южную Америку были подробно проанализированы и обсуждены в докладе ФАО по результатам оценки рисков¹⁸⁶.

С помощью инструмента OutCosT была проведена оценка издержек от вспышек АЧС, произошедших во вьетнамской провинции Лаокай в 2020 году – эта сумма составила 826 911 долл. США, или 234 долл. США на одну потерянную свинью. Потери свиней в провинции в 2019 году в 10 раз превысили показатель на 2020 год. На основании данных, полученных с помощью инструмента OutCosT в 2020 году, можно сделать вывод, что вспышки АЧС в провинции Лаокай в 2019 году обошлись стране в 8,6 млн долл. США^{ac}. Разница между расходами в 2019 и 2020 годах указывает на то, что изначально АЧС распространялась высокими темпами, но меры по борьбе с распространением болезни оказались эффективными.

На Филиппинах от АЧС в 2019 году пострадали десять провинций, а к концу 2020 года – 32 провинции. Стоимость одной свиньи, потерянной из-за АЧС в 2019 году, составила 281 долл. США¹⁸⁹ – на основании этих цифр можно оценить издержки, связанные со вспышками АЧС в 2020 году, в частности, исходя из наиболее вероятного сокращения числа забитых свиней (подход А), и исходя из верхней границы сокращения числа забитых свиней (подход В). Расчеты выполнялись следующим образом:

- a. Было рассчитано число свиней, потерянных по причине АЧС, как наиболее вероятного показателя сокращения числа забитых животных (38 процентов)^{ad} с принятием 2019 года как базового года. При расчетах по этому методу число потерянных свиней составило 689 000^{ae}.
- b. Для установления верхней границы сокращения числа забитых свиней можно использовать данные о сокращении числа

ac Выполняя экстраполяцию, мы исходим из того, что политика в области борьбы с болезнью в оба периода (период, использованный для калибровки инструмента, и период, использованный для расчета расходов) была практически одинаковой.

ad $208\,594 \text{ свиньи, потерянные из-за африканской чумы свиней} / 545\,729 \text{ забитых свиней} = 38\%$.

ae $38\% \times 1\,804\,246 \text{ забитых свиней} = \text{приблизительно } 689\,637 \text{ свиней, потерянных из-за АЧС в 2020 году}$.

забитых свиней в период с 2019 по 2020 год (1,8 млн голов). Однако на сокращение в этот период могли влиять и другие факторы, не поддающиеся измерению^{af}.

Согласно этим оценкам, вспышки АЧС на Филиппинах в 2020 году обошлись стране в 194–507 млн долл. США, что в 3,3–8,7 раза выше, чем в 2019 году. Столь высокие издержки ожидаемы, учитывая широкое географическое распространение болезни в 2020 году. Во Вьетнаме и на Филиппинах самая большая доля потерь была связана с заражением домашних свиней и расходами государства, а в Германии от вспышки болезни пострадало поголовье диких кабанов и возникли убытки на экспортном рынке.

Страны могут использовать такие инструменты, как OutCosT, для оценки издержек, связанных со вспышками болезни, при различных сценариях ее распространения и для принятия решений, в частности о распределении ресурсов на меры по борьбе с болезнью и по предотвращению ее дальнейшего распространения. Эти данные легко поддаются экстраполяции, однако важно правильно калибровать инструмент, чтобы результаты соответствовали местным рыночным условиям и действующим мерам политики.

Оценка косвенных потерь

Для оценки косвенного воздействия АЧС необходимо применение таких подходов, как анализ производственно-сбытовой цепочки, поскольку сбои в одном из ее звеньев (в данном случае в производстве) оказывают побочное воздействие на предыдущие и последующие звенья. Исходя из имеющихся данных можно предположить, что АЧС оказывает ощутимое влияние на поставщиков кормов, хотя их потери частично компенсируются при переходе на производство кормов для других видов скота¹⁹⁰. Косвенное воздействие на последние звенья производственно-сбытовой цепочки отследить легче, так как в них менее эффективно используются производственные активы, что снижает доступность производственных ресурсов и средств производства для различных организаций в этих сегментах. Во Вьетнаме на свиноводческий сектор приходится менее 35 процентов связанной с АЧС потери рабочих мест; остальная доля распределяется между другими смежными секторами, такими как оптовая и розничная торговля, производство кормов и ветеринарные услуги¹⁹¹.

В интенсивных системах производства косвенные издержки от вспышек болезней животных, о которых надлежит уведомлять, таких как АЧС, часто значительно превышают прямые затраты, однако ввиду их комплексного характера они пока практически не описаны. Согласно недавнему проведенному анализу с использованием модели

af Например, последствия пандемии COVID-19.

(Savioli *et al.*192), наиболее эффективные меры по борьбе с АЧС в случае ее распространения в Швейцарии относятся к таким сферам, как организация транспортировки и убой, потребительский спрос и предотвращение контакта между дикими кабанами и домашними свиньями. Наибольшие издержки, связанные с предотвращением контактов, были обусловлены предполагаемым сокращением или полной ликвидацией стада на откормочных свинофермах с целью соблюдения требований, предусмотренных моделью. ■

3.3 ВОЗДЕЙСТВИЕ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В настоящее время активные вооруженные конфликты^{ag} достигли самых значительных масштабов со времен Второй мировой войны. Начиная с 2015 года каждый год происходит более 50 вооруженных конфликтов; в 2019 году насчитывалось 54193, а в 2020 году – 56 таких конфликтов^{ah}. В ответ на призывы к более тесному взаимодействию в рамках программ по снижению риска бедствий, борьбе с изменением климата и развитию гуманитарной деятельности вооруженные конфликты были внесены в перечень опасных для общества явлений согласно Комплексной классификации стадий продовольственной безопасности (ККС) УСРБ ООН¹⁹⁴. Риск вооруженных конфликтов не входит в сферу действия Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы, однако взаимосвязь между конфликтами и риском бедствий – это область, требующая дальнейшего изучения, в частности с точки зрения ущерба и потерь. Комплексные кризисы, характеризующиеся сочетанием конфликтов и риска бедствий, в последнее время часто называют "поликризисами"¹⁹⁵. При прочих

ag "Важно дать определение термину "конфликт". ФАО использует следующее определение, признавая, что конфликт не обязательно должен быть вооруженным или насильственным (например, см. публикацию ФАО. 2022. Operationalizing pathways to sustaining peace in the context of Agenda 2030 – A how-to guide. Rome. Опубликовано по адресу <https://doi.org/10.4060/cc1021en>: "Конфликт – это неизбежный аспект взаимодействия между людьми, возникающий, когда не менее двух человек или групп людей преследуют несовместимые цели. Конфликты могут быть насильственными, как война, или ненасильственными, как выборы или состязательный судебный процесс. Когда конфликт разрешается конструктивным способом, он может быть полезным"). Выдержка из публикации Snodderly (Ed.) 2018. *Glossary of Terms for Conflict Management and Peacebuilding. Second edition.* United States Institute of Peace. Washington D.C. Опубликовано по адресу <https://www.usip.org/publications/usip-peace-terms-glossary>
ah <https://www.prio.org/news/2736>

равных условиях последствия таких кризисов могут быть гораздо более серьезными, чем последствия единичной угрозы, так как их усугубляет "эффект домино", ощущаемый в сельском хозяйстве и обеспечивающих его отраслях¹⁹⁶.

Как показано в опубликованном в 2023 году среднесрочном обзоре осуществления Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы, "в контексте вопроса о достижении устойчивости государства члены не всегда проводят различия между конфликтами, насилием и нестабильностью и другими видами риска, когда рассматривают их в качестве катализаторов уязвимости или в качестве самостоятельных угроз"¹⁹⁷; кроме того, в нем сообщается о "более полном понимании системной природы риска в условиях затяжных кризисов"¹⁹⁸ в рамках реализации приоритета 1 Рамочной программы.

В настоящее время принимается все больше национальных, региональных и отраслевых стратегий и планов по снижению риска бедствий^{ai}, разрабатываемых с учетом общественных угроз. Например, в проекте Национальной стратегии Центральноафриканской Республики прямо говорится о вооруженном конфликте, а в Национальной стратегии Ирака по снижению риска бедствий помимо наводнений и засух говорится об устранении рисков, связанных с токсичными и нетоксичными последствиями войны. В Национальной стратегии по снижению риска бедствий Афганистана конфликт рассматривается как фактор, приводящий к сбою механизмов преодоления трудностей и к ухудшению функционирования государственных услуг и инфраструктуры. В Мозамбике принята Национальная политика и стратегия по решению проблемы внутреннего перемещения населения, направленная на достижение цели В Сендайской рамочной программы и регулирующая ситуации перемещения населения в связи с опасными климатическими явлениями и конфликтами; особое внимание в ней уделяется укреплению жизнестойкости, поиску долгосрочных решений и предотвращению рисков¹⁹⁹.

Исследования, посвященные взаимосвязям между вооруженными конфликтами и бедствиями, можно разделить на две общие категории: в исследованиях первой категории изучается влияние вооруженных конфликтов на риск бедствий, а во второй – влияние бедствий на динамику вооруженных конфликтов. Как показывают исследования, новые риски бедствий могут становиться следствием

ai Достижение цели Е Сендайской рамочной программы. Важно отметить, что не во всех стратегиях используется термин "вооруженный конфликт", иногда упоминается просто "конфликт". Здесь приводится исходная формулировка, использованная в Стратегии.

многоплановых и разнообразных процессов, которые не носят линейного и последовательного характера и влияют на подверженность бедствиям, уязвимость и способность преодолевать трудные ситуации. В период конфликтов уничтожаются объекты инфраструктуры и растут масштабы нищеты, а долгосрочные инвестиции в снижение риска бедствий перестают считаться важными или не могут быть профинансированы, что повышает уязвимость общества к бедствиям. В результате вооруженных конфликтов и обусловленного ими ухудшения состояния и/или утраты источников средств к существованию население может переходить к неустойчивым методам ведения сельского хозяйства, создающим повышенный риск бедствий. И наоборот, есть примеры того, что в условиях конфликта население учится эффективнее справляться с трудностями²⁰⁰. Так, в недавнем исследовании, посвященном беженцам рохинджа, рассматривались индивидуальные и коллективные стратегии преодоления проблем, используемые в лагере Кутупалонг для беженцев рохинджа (Бангладеш)²⁰¹. Вооруженные конфликты затрудняют доступ к земле, приводят к перемещениям населения и лишают население возможностей пользоваться системами здравоохранения и социальной защиты, поэтому необходимо осознавать, как такие конфликты усугубляют ущерб и потери.

Ряд аналитиков²⁰² утверждает, что в период после бедствий в гражданских вооруженных конфликтах повышается вероятность прекращения огня и начала переговоров – соответственно, бедствия способны производить как минимум временный эффект деэскалации. Подобный эффект может быть обусловлен укреплением местной и национальной солидарности при наступлении бедствия, стремлением вооруженных группировок сформировать позитивный имидж или снижением активности вооруженных группировок, в том числе за счет ограничения их мобильности. Предполагается, что именно это произошло, когда всего через несколько месяцев после цунами 2004 года правительство Индонезии и вооруженные группы сепаратистов в провинции Ачех подписали всеобъемлющее долгосрочное мирное соглашение²⁰³.

Однако природные бедствия также могут провоцировать конфликты и приводить к увеличению их продолжительности, в том числе в случаях, когда они становятся причиной нехватки ресурсов²⁰⁴. Именно к таким последствиям привело цунами 2004 года в Шри-Ланке. Однако в данном случае одной из причин обострения вооруженного конфликта в стране могло стать увеличение объема поступающей помощи. По итогам подготовленного в 2019 году обзора публикаций о взаимосвязи климата и конфликтов²⁰⁵ был сделан вывод, что хотя изменчивость климата, опасные явления и тенденции и влияют на вооруженные конфликты в странах,

эта связь по сравнению с другими важными факторами конфликта не столь существенна.

Комплексное исследование по Африке и Азии (von Uexkull *et al.*²⁰⁶) показало важность обусловленных контекстом и местными условиями различий в возможном влиянии бедствий на динамику конфликтов; в частности, авторы установили, что засухи местного уровня повышают вероятность затяжных насильственных конфликтов, в которые оказываются втянуты группы населения, чья жизнедеятельность зависит от сельского хозяйства, и политически маргинализированные группы в странах с крайне низким уровнем дохода. В тематических исследованиях, в которых рассматривалось наводнение 2010 года в Пакистане, была высказана мысль, что оперативное осуществление исламистскими группировками мер гуманитарного реагирования на фоне бытующего среди населения ощущения отсутствия поддержки со стороны правительства позволили этим группировкам более легко проводить вербовку населения, что расширило их возможности по эскалации вооруженного конфликта²⁰⁷; однако ряд экспертов оспаривает эту точку зрения.

Как показано в проведенном недавно качественном сравнительном анализе 36 случаев крупных бедствий^{aj}, они оказывают влияние на динамику вооруженных конфликтов в 50 процентах случаев, в половине из которых они приводили к эскалации, а в половине – к деэскалации. Двумя важнейшими сопутствующими факторами служат уязвимость к бедствиям и сильное воздействие бедствий хотя бы на одну из сторон вооруженного конфликта. Tobias Ide в своей публикации отмечает, что "вооруженные конфликты обостряются либо когда повстанческая группа во время бедствия получает рычаг давления на правительство, либо когда такая группа активизирует свою деятельность в ответ на недовольство пострадавшего от бедствия населения, но более сильное правительство способно дать отпор. Бедствия способствуют деэскалации вооруженных конфликтов, когда по крайней мере одна из сторон конфликта ослаблена, в то время как другая не может воспользоваться этой слабостью"²⁰⁸.

Функционирование агропродовольственных систем определяется и общим геополитическим контекстом, который часто влияет на особенности развития вооруженных конфликтов на местном уровне, а также оказывает воздействие макроуровня на торговые потоки в силу взаимосвязанного характера глобальной торговли – такое влияние может использоваться в политических интересах. Продовольственные системы,

aj Данные были получены при обследовании 21 страны – это Алжир, Афганистан, Бангладеш, Бурунди, Египет, Индия, Индонезия, Иран, Колумбия, Мьянма, Непал, Пакистан, Перу, Филиппины, Российская Федерация, Сомали, Шри-Ланка, Таджикистан, Таиланд, Турция и Уганда.

которые многократно подвергаются стрессу из-за конфликтов, как правило, становятся менее предсказуемыми, стабильными и устойчивыми. Цепочки поставок продовольствия продолжают функционировать и во время длительных и затяжных конфликтов, как, например, в Йемене, где импортеры продовольствия со всех сторон быстро ориентируются в непростой политической обстановке. Однако такая оперативность имеет и свои недостатки. Например, цены на продовольствие в Йемене в период с 2015 по 2019 год удвоились и с тех пор продолжают расти²⁰⁹.

Результаты исследований как возможного влияния вооруженных конфликтов на риск бедствий, так и возможного воздействия бедствий на динамику вооруженных конфликтов неоднозначны. Что касается последнего, то динамика вооруженного конфликта может измениться в конкретных условиях, при этом влияние может быть как позитивным, так и негативным.

Оценка ущерба и потерь в условиях вооруженного конфликта

При оценке воздействия вооруженных конфликтов на сельское хозяйство необходимо оценивать повреждения и разрушения оборудования и инфраструктуры, а также потери таких производственных активов, как скот. Однако они имеют и долгосрочные последствия для сельского хозяйства, такие как вынужденное перемещение населения и нехватка сельскохозяйственной рабочей силы. В последнее время были разработаны инструменты и подготовлены рекомендации по адаптации ОППБ к сложным условиям оперативной деятельности, в том числе во время вооруженных конфликтов. В рамках совместной инициативы Европейский союз, Всемирный банк и Организация Объединенных Наций разработали под надзором ПРООН руководство по проведению ОППБ в конфликтных ситуациях с учетом все более широкого признания связи между конфликтами и бедствиями. В руководстве приводится информация о том, как осуществлять мероприятия по устранению негативных последствий в период после бедствий и принимать меры реагирования таким образом, чтобы не усугублять конфликт²¹⁰. В документе отсутствует подробное описание взаимосвязей между конфликтами и бедствиями, но демонстрируется, как изменяются и углубляются знания о таких взаимосвязях.

Можно сказать, что в настоящее время общего концептуально-аналитического механизма выявления и анализа таких взаимосвязей не существует. Помимо элементов, описанных в Руководстве по проведению ОППБ в конфликтных ситуациях²¹¹, предстоит проанализировать и многие другие аспекты. Рекомендуется разработать такой механизм на следующих этапах работы по повышению эффективности оценок

в период после бедствий и по снижению риска бедствий в условиях вооруженных конфликтов. Оценка ущерба и потерь на местах становится все более сложной задачей. Количественную оценку ущерба и потерь в сельскохозяйственном секторе в условиях вооруженного конфликта облегчают такие современные средства дистанционного зондирования, как повышение разрешения изображений, многократное расширение возможностей получать снимки высокого разрешения и значительное повышение скорости обработки и интерпретации информации. Существуют методы, позволяющие понять воздействие не только на доступ к земле и типы землепользования, но и на конкретные виды возделываемых культур и на поголовье скота.

Для повышения жизнестойкости необходимо наращивать инвестиции в решения по ликвидации рисков бедствий и интегрировать такие решения как в гуманитарную деятельность, так и в мероприятия в области развития. Для обеспечения готовности к ответным мерам и восстановления по принципу "лучше, чем было" важно понимать, каким угрозам подвергаются те или иные районы, включая такие взаимоусиливающие или множественные угрозы, как вооруженные конфликты и природные бедствия, способные в совокупности оказывать более тяжелое воздействие, чем по отдельности²¹².

Сомали: последствия засухи, усугубляемые продолжительным вооруженным конфликтом, перемещением населения и отсутствием безопасности

В последние десятилетия Сомали страдает от регулярных засух и отсутствия продовольственной безопасности, перерастающего в риск голода – эти факторы в совокупности создают порочный круг тяжелых проблем и растущей неустойчивости. С начала гражданской войны в 1991 году эти проблемы стали еще тяжелее. По оценкам, в период между массовым голодом 2011 года и масштабной засухой 2016/2017 сельскохозяйственного года на чрезвычайные меры по спасению жизней людей было потрачено около 4,5 млрд долл. США^{ak}. В силу совокупности факторов, дающих толчок повторяющимся чрезвычайным ситуациям в Сомали (многосторонний конфликт, нищета и перемещение населения), оценка ущерба и потерь в этой стране становится все более сложной задачей. В 2017 году в Сомали была проведена многосекторальная оценка ущерба и потерь, которую совместно координировали ПРООН, Всемирный банк, Европейский союз и правительство Сомали. Оценка воздействия засухи и потребностей (ОВЗП) по Сомали позволила оценить ущерб и потери от засухи и изучить потребности

^{ak} Оценка воздействия засухи и потребностей – Сомали (2017).

в восстановлении и мерах по обеспечению жизнестойкости. В рамках ОВЗП собирается важная информация для правительства, которая используется для координации хода осуществления мер по восстановлению после засухи. Кроме того, в докладе об ОВЗП даются рекомендации о мерах, которые необходимо принять, чтобы Сомали перешла от бесконечного реагирования на чрезвычайные ситуации к восстановлению и, в конечном счете, к устойчивому развитию.

По данным ОВЗП, суммарные ущерб и потери в сельскохозяйственном секторе (богарные и орошаемые культуры, животноводство и рыболовство) в денежном выражении составили чуть менее 2 млрд долл. США. Как и в других засушливых районах, самый тяжелый удар был нанесен по сельскому хозяйству (1,5 млрд долл. США), что составило 68 процентов от общих потерь во всех секторах. Заслуживает рассмотрения и вопрос о том, в какой степени на объемы ущерба и потерь в сельском хозяйстве повлияла сохраняющаяся многие годы нестабильность в стране. Количественная оценка такого влияния в ОВЗП не приводилась, однако было отмечено, что одним из основных факторов, способствовавших деградации пастбищных угодий, массовому обезлесению и разрушению сельскохозяйственной инфраструктуры, особенно ирригационных систем, и, следовательно, увеличению ущерба и потерь в этом секторе, является положение в сфере безопасности.

Сирийская Арабская Республика: последствия стремительного масштабного усиления нестабильности и конфликтов

До начала кризиса в 2011 году Сирийская Арабская Республика была единственной страной в регионе, которая самостоятельно обеспечивала себя продовольствием, особенно основными сельскохозяйственными культурами, такими как пшеница и ячмень. Она участвовала в региональном экспорте, однако под влиянием сильной засухи

2008–2009 годов она впервые за много лет была вынуждена импортировать большие объемы пшеницы. В период до 2011 года население Сирийской Арабской Республики собирало высокие урожаи, что было обусловлено модернизацией подходов к земледелию и эксплуатации посевов – благодаря этому страна получила доступ к основным рынкам соседних стран и стран Персидского залива. Кроме того, страна располагала огромными стратегическими запасами пшеницы, которые были важнейшим элементом политики в области продовольственной безопасности партии Баас, направленной на достижение самообеспечения.

В 2011 году, вскоре после начала первых протестов, Сирийская Арабская Республика

оказалась втянута в множественные конфликты. Через пять лет после начала кризиса ФАО провела комплексную оценку ущерба и потерь с целью узнать о последствиях пятилетнего вооруженного конфликта для сельскохозяйственного сектора. Оценка ущерба, потерь и потребностей Сирийской Арабской Республики была проведена с целью оценить последствия в количественном выражении и изучить воздействие на средства к существованию и приоритетные направления восстановления.

Ее результаты показали, что общий ущерб сельскохозяйственному сектору за первые пять лет кризиса достиг 16 млрд долл. США. Этот показатель эквивалентен трети ВВП Сирийской Арабской Республики в 2016 году. Как и Сомали, страна понесла огромные потери, которые в денежном выражении были эквивалентны 9,21 млрд долл. США; ущерб оказался лишь немногим ниже (6,83 млрд долл. США) – 75 процентов от стоимости потерь, тогда как в случае Сомали этот показатель составил 33 процента. Такая оценка объясняется тем, что сельскохозяйственные активы и инфраструктура подверглись значительному ущербу и разрушению вследствие вооруженного конфликта. В данном случае сельское хозяйство ощутило на себе прямое воздействие конфликта, тогда как Сомали несла косвенную нагрузку.

Украина: воздействие вооруженных конфликтов на сельское хозяйство

На примере Украины показаны масштабы воздействия вооруженного конфликта на сельскохозяйственное производство и продовольственную безопасность в стране, а также его глобальные последствия. Украина – один из ведущих мировых производителей и экспортеров сельскохозяйственной продукции; она играет важнейшую роль в поставках на мировой рынок масличных и зерновых культур. Однако война на Украине существенно повлияла на производство. До войны сельское хозяйство было ключевой отраслью экономики Украины: доля этого сектора в ВВП страны составляла 10 процентов, в нем было занято 14 процентов рабочей силы, и на него приходилось 24 процента всего экспорта страны^{213, 214, 215}.

Ниже представлены данные о воздействии вооруженного конфликта, полученные по итогам оценок проведенных в сентябре–октябре 2022 года в 22 областях²¹⁶; они показывают, что ущерб и потери от войны, понесенные сельскими домохозяйствами, животноводцами, рыбаками и производителями продукции аквакультуры, в денежном выражении составили почти 2,3 млрд долл. США.

В среднем полностью или частично прекратило сельскохозяйственное производство 25 процентов

сельского населения, при этом о его прекращении сообщили более 38 процентов респондентов, проживающих вдоль линии соприкосновения сторон. К числу факторов, затрудняющих сельскохозяйственное производство или приводящих к его полному прекращению, относятся повреждение производственного оборудования и инфраструктуры (об этом сообщили 5 процентов опрошенных домохозяйств), увеличение внутренних производственных затрат в среднем на 25 процентов, ограниченный доступ к финансовым услугам, необходимым для получения средств производства, и загрязнение земель минами и неразорвавшимися боеприпасами^{a1}. С февраля 2022 года, когда начался вооруженный конфликт, от него пострадало каждое шестое хранилище урожая (15,7 процентов)²¹⁷. На **РИСУНКЕ 36** приведены данные по ущербу и потерям в подсекторах растениеводства и животноводства. Ущерб, нанесенный сектору аквакультуры и рыболовства Украины за первые восемь месяцев войны (в 2022 году), составил 4,97 млн долл. США, а его потери (изменение финансовых потоков) достигли 16,6 млн долл. США, что эквивалентно 63 процентам совокупного годового объема производства аквакультуры страны (34 млн долл. США).

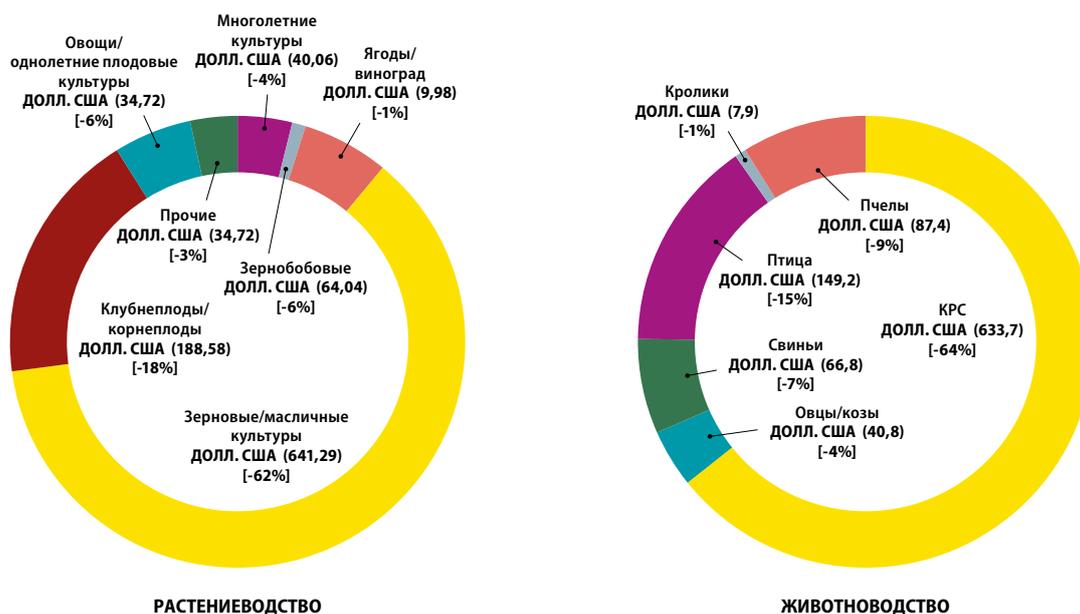
Поскольку в настоящем докладе рассматриваются только первые восемь месяцев войны на Украине, в нем не учитывается ущерб от разрушения

^{a1} По оценкам правительства Украины, минами и неразорвавшимися боеприпасами, возможно, загрязнены около 62 000 квадратных миль (160 579 км²) территории страны, включая 10 процентов сельскохозяйственных угодий.

Каховской плотины. Каховское водохранилище и речная система Днепра в целом представляют собой основной сельскохозяйственный водный ресурс в этом регионе. На момент подготовки доклада оценка потребностей в период после бедствия еще не завершилась. Показатели ущерба и потерь могут значительно увеличиться в зависимости от развития вооруженного конфликта и объема поддержки в восстановлении, которую сельскохозяйственный сектор и смежные подсекторы получают в рамках преодоления последствий войны.

Украина уязвима для различных бедствий, которые могут отражаться на сельскохозяйственном секторе, включая такие природные угрозы, как наводнения, засухи, оползни и ураганы, а также техногенные и биологические угрозы. Если воздействие какой-либо из таких угроз произойдет одновременно с вооруженным конфликтом, это приведет к новым потрясениям в мировом сельском хозяйстве, усугубив системный риск бедствий. Военные действия сказываются и на окружающей среде, усугубляя долгосрочные риски бедствий, в том числе связанные с повреждением химических промышленных объектов, что чревато возникновением как краткосрочных, так и долгосрочных экологических угроз²¹⁸. Необходимо разрабатывать основанные на учете рисков меры по повышению невосприимчивости сельскохозяйственного сектора Украины к внешним воздействиям, кроме того, для восстановления по принципу "лучше, чем было" могут потребоваться дополнительные затраты, помимо тех, которые были учтены в рамках ОППБ. ■

РИСУНОК 36
УЩЕРБ И ПОТЕРИ В ПОДСЕКТОРАХ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА УКРАИНЫ (МЛН ДОЛЛ. США И %)



Источник: Национальная оценка домохозяйств (ДХ), проведенная ФАО в 22 областях (за исключением оккупированных Луганской и Херсонской областей) в сентябре 2022 года. См.: <https://data-in-emergencies.fao.org/apps/c5e28e7c958b4748bb806e1fe28ccf7b/explor>



КЕНИЯ

Стая пустынной саранчи в округе Исило — иллюстрация серьезного положения, которое сложилось в Восточной Африке. ФАО борется с этой беспрецедентной угрозой, расширяя масштабы оказания чрезвычайной помощи.

©ФАО / Свен Торфинн

A large-scale photograph showing a dense swarm of locusts in flight. The insects are silhouetted against a bright, cloudy sky, with the sun visible near the top center. The locusts are flying over a dry, scrubby landscape with some green bushes in the foreground. The overall scene conveys a sense of a massive pest infestation.

ЧАСТЬ 4

РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

→ Необходимо в кратчайшие сроки создать условия для практического внедрения имеющихся инновационных механизмов сокращения риска бедствий, содействовать разработке масштабируемых решений по урегулированию рисков и повышать эффективность систем раннего предупреждения, чьи сигналы дают основания для принятия упреждающих мер. Необходимо интегрировать в меры политики и в процесс принятия решений методы СРБ с учетом множественных угроз, позволяющие устанавливать приоритетность мер по снижению риска бедствий в различных секторах и в географических районах разных масштабов.

→ Принимая меры технического характера и внедряя передовые методы на уровне фермерских хозяйств, можно активно предотвращать и снижать риски в сельском хозяйстве, тем самым повышая жизнестойкость населения. Как показывают данные, новые методы в среднем в 2,2 раза эффективнее прежних.

→ Существует нехватка знаний о технических решениях, направленных на ликвидацию рисков в сельском хозяйстве и поддержку источников средств к существованию. Для разработки мер политики и мероприятий с учетом рисков необходимы усилия по расширению и углублению знаний о доходности инвестиций в повышение невосприимчивости к внешним воздействиям.

→ Упреждающие меры, особенно в сочетании с системами раннего предупреждения, как правило, имеют высокую экономическую эффективность: в ряде стран Азии, Африки и Латинской Америки СВЗ таких мер достигает 7,1.

→ Кампания по борьбе с нашествием пустынной саранчи на Африканском Роге в 2020–2021 годах наглядно иллюстрирует эффективность подхода, сочетающего превентивные и упреждающие меры. Инвестиции позволили предотвратить потери 4,5 млн тонн урожая и 900 млн литров молока и обеспечить продовольствием порядка 42 млн человек в период после нашествия.

Бедствия происходят не каждый день, но для осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, Парижского соглашения и Сендайской рамочной программы предотвращение их возникновения должно стать повседневной задачей. Как указано в Сендайской рамочной программе по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы, для этого необходимо: i) повышать качество и практическую ценность информации о рисках и анализа рисков как основы для принятия решений и мер; ii) повышать эффективность регулирования в области смягчения риска бедствий и изменения климата; iii) наращивать инвестиции в снижение рисков в интересах повышения невосприимчивости к внешним воздействиям; и iv) обеспечивать более полную готовность и расширять возможности по принятию упреждающих мер.

В представленной на [РИСУНКЕ 2](#) в разделе **Введение** концептуальной схеме показано, как **часть 4** доклада дополняет предыдущие три части. Если в **частях 2 и 3** приводились данные о воздействии бедствий на сельское хозяйство, то в настоящей части рассматриваются вопросы рентабельности инвестиций в современные меры по снижению риска бедствий в сельском хозяйстве и в упреждающие меры, направленные на повышение невосприимчивости источников средств существования к воздействию бедствий. В ней анализируется потенциал мер по снижению потенциального воздействия бедствий и основных рисков с позиций соотношения выгод от их принятия и затрат на них.

В этой части доклада представлен ряд примеров анализа выгод от внедрения передовых методов СРБ и проведения упреждающих мероприятий, на которые можно ориентироваться при проведении сравнительной оценки масштабируемых инвестиций в разных условиях. На эти примеры можно опираться при проведении подобных, возможно более предметных обследований, результаты которых лягут в основу процессов принятия решений с учетом рисков.

Как показано в **частях 2 и 3**, на сегодняшний день актуальна проблема отсутствия систематической всеобъемлющей информации о воздействии бедствий и дефицита стандартизированных подходов к расчету затрат на внедрение передовых методов и упреждающих мер по снижению риска бедствий. Поэтому анализ выгод от внедрения таких передовых методов и упреждающих мер проводится без систематизированных данных и согласованной информации. На отдачу от того или иного мероприятия в значительной степени влияют экономическая, социальная и природная среда, в которой его предстоит осуществлять, а также институциональные и директивные механизмы, различающиеся в зависимости от контекста. Поэтому, в связи с тем, что перед осуществлением инвестиций в снижение рисков и смягчение воздействия всегда необходимы анализ и оценка с учетом конкретных условий, проведение глобальных обследований и принятие масштабных решений остается сложной задачей.

Первый раздел **части 4** посвящен упреждающим мерам по снижению риска бедствий, которые могут быть реализованы в сельском хозяйстве. Представленные в этом разделе количественные данные позволяют сделать выводы о том, насколько значительно инвестиции в методы ведения сельского хозяйства с учетом рисков способны улучшить положение при возникновении опасных ситуаций. Как уже отмечалось в этом разделе, при реализации ориентированных на сельское хозяйство мероприятий с учетом рисков можно получить многоплановые и взаимодополняющие сопутствующие выгоды для общества, экономики и окружающей среды. В разделе применяется подход, основанный на анализе затрат и выгод; он позволяет продемонстрировать потенциал передовых методов ведения сельского хозяйства с учетом риска бедствий по сравнению с прежними методами.

Во втором разделе **части 4** продемонстрировано, какие выгоды могут принести упреждающие меры, осуществленные до момента возникновения прогнозируемого потрясения или фактора стресса. Упреждающие меры помогают повышать жизнестойкость уязвимого населения и сохранять источники средств к существованию, сокращая потребность в более дорогостоящих мерах восстановления впоследствии. Таким образом, упреждающие меры дополняют и подкрепляют положительные результаты, полученные с помощью методов, разработанных с учетом рисков, таких как описанные в **разделе 4.2**, обеспечивая продовольственную безопасность и питание и снижая потребность в безграничных гуманитарных ресурсах. При выполнении анализа в этом случае также рассчитывается соотношение выгод и затрат.

В третьем разделе **части 4** представлен еще один пример реализации мер, разработанных

с учетом рисков, в сочетании с превентивными и упреждающими мероприятиями. В нем описана кампания по борьбе с пустынной саранчой в разгар ее нашествия на Африканском Роге в 2020–2021 годах. В этом примере для установления того, какие потери удалось предотвратить путем сочетания надзора и упреждающих мер, также используется метод расчета затрат и выгод.

Для сопоставления затрат и выгод в этом контексте используется ряд общих допущений. Они касаются ставок дисконтирования и оцениваемых временных интервалов. Чтобы выводы можно было использовать при выработке стратегических решений, необходимо представить данные, подтверждающие зависимость результатов от использованных параметров (чувствительность).

Кроме того, в этой части доклада приведен ряд выводов и рекомендаций относительно того, как можно содействовать внедрению передовых методов СРБ на уровне хозяйств с помощью мероприятий по распространению знаний и опыта, а также институционализировать и масштабировать меры по снижению риска бедствий и упреждающие меры политики. ■

4.1 ВЫГОДЫ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ НА УРОВНЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Фермеры, особенно мелкие производители, занимающиеся богарным земледелием, являются наиболее уязвимыми субъектами агропродовольственных систем и поэтому, как правило, ощущают на себе основную тяжесть воздействия бедствий. Фермеры, директивные органы, учреждения по вопросам развития и гуманитарные организации могут использовать различные механизмы снижения уязвимости мелких производителей. В частности, они могут задействовать передовые методы и технологии СРБ на уровне хозяйств. Предлагаемые технические решения поддаются масштабированию, испытаны в рамках сценариев как с наличием, так и с отсутствием угроз, и, таким образом, достоверно помогают предотвращать или снижать потери сельскохозяйственной продукции, обусловленные природными или биологическими угрозами.

Результаты ряда исследований подтверждают, что превентивные меры, ориентированные на сельскохозяйственный сектор, позволяют предотвращать потери, вызванные бедствиями^{220, 221, 222}. Большинство данных касаются соотношения выгод и затрат при применении передовых методов СРБ, ориентированных на растениеводство и животноводство, таких

как выращивание улучшенных сортов (устойчивых к засухам / засолению почв / наводнениям), диверсификация культур, почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие, корректировка календарей посевов и заготовка кормов, улучшение условий содержания животных, вакцинация и другие превентивные меры по борьбе с болезнями. Также изучались меры, ориентированные на лесное и рыбное хозяйство, хотя данных об этих подсекторах меньше^{223, 224, 225}. Несмотря на разброс результатов, обусловленный разными допущениями, взятыми за основу при расчете затрат и выгод, был также сделан ряд общих выводов.

Во-первых, при использовании передовых методов СРБ на уровне хозяйств в сочетании друг с другом их экономическая эффективность выше, чем при применении тех же методов по отдельности. Это означает, что методы имеют взаимодополняющий эффект, а потенциальные выгоды от одновременного внедрения нескольких методов выше, чем от их применения по одному. Во-вторых, мероприятия, относящиеся к "серой" инфраструктуре (инженерным сооружениям), имеют более низкую экономическую эффективность, чем решения, основанные на природных факторах, такие как улучшение сортов сельскохозяйственных культур, и подходы, ориентированные на человека. Эта особенность в значительной степени обусловлена более низкими затратами на последние два типа мероприятий по сравнению с затратами на модернизацию инфраструктуры.

Кроме того, изучались данные многолетних экспериментов по внедрению передовых методов СРБ в 1112 хозяйствах десяти стран, которые ФАО проводила в 2016–2021 годах^{am}. Были проанализированы собранные на местах данные о методах и технологиях СРБ и климатических рисков на уровне фермерских хозяйств. Цель исследования заключалась в измерении и количественной оценке ущерба и потерь, предотвращенных за счет внедрения таких методов и технологий в отдельных хозяйствах и за счет их тиражирования. Применение этих передовых методов в экспериментальном порядке в рамках сценариев с угрозами и без угроз убедительно показало, что применение передовых методов снижает риск бедствий, и рекомендуется интегрировать их как в мероприятия в области развития, так и в долгосрочные гуманитарные проекты, например в периоды реабилитации

^{am} ФАО. 2019. *Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets*. Rome.

www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf. Были изучены данные по Гаити, Гайане, Камбодже, Колумбии, Лаосской Народно-Демократической Республике, Многонациональному Государству Боливия, Пакистану, Уганде, Филиппинам и Ямайке.

и восстановления, с целью обеспечить восстановление по принципу "лучше, чем было".

В Уганде для сокращения влияния участвовавших засух производители сочетали выращивание высокоурожайных и засухоустойчивых сортов бананов с применением таких методов сохранения почвенных и водных ресурсов, как мульчирование, рытье канав и использование органического компоста. Эти методы внедрялись в районах, где находятся скотопрогонные коридоры. Бананы становятся одной из основных товарных культур в стране: по оценкам, их выращивают 24 процента сельских домохозяйств. Эта культура лучше всего растет при относительной влажности воздуха 60 процентов и при среднегодовом количестве осадков от 1500 до 2500 мм. Но вследствие изменения климата засушливые периоды становятся все более частыми и интенсивными, а сезоны дождей начинаются с задержкой. Эти изменения негативно сказываются на источниках средств к существованию мелких фермеров, владеющих менее чем 0,5 га земли, для которых это основная культура^{226, 227}.

Как показало исследование, благодаря комплексу передовых методов уязвимые к засухам хозяйства за 11 лет получили совокупную чистую выгоду на акр (около 0,4 га), примерно в десять раз превышающую выгоду от применения

традиционно используемых на местах подходов. СВЗ при использовании передовых методов составило 2,15, тогда как при использовании традиционных методов – 1,16 (см. [РИСУНОК 37](#)). Низкие затраты на внедрение этого комплекса методов и его высокая экономическая эффективность позволяют с уверенностью рекомендовать его для применения в этой агроэкологической зоне Уганды.

Учитывая высокую эффективность новых методов выращивания бананов^{an} по сравнению с традиционными, низкие затраты на внедрение и высокую воспроизводимость, было принято решение провести анализ их масштабирования с применением модели ([РИСУНОК 38](#)). Моделирование показало, что внедрение передовых методов принесет колоссальные чистые среднегодовые выгоды: они будут на 95–695 процентов выше, чем эффект от применения прежних методов, при этом показатели будут зависеть от частоты возникновения угроз. По оценкам, стоимость предотвращенных потерь и дополнительных

an Оценить влияние каждого элемента каждой меры СРБ на урожайность бананов и на доходы от них по отдельности не представлялось возможным, однако, вероятно, ключевую роль в повышении невосприимчивости систем выращивания бананов к дефициту осадков и засухам сыграл синергетический эффект различных мероприятий. »

ВРЕЗКА 12

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВЫГОД И ЗАТРАТ (АВЗ) В СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ СРБ НА УРОВНЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Настоящая методика была разработана с целью поиска подходов, позволяющих достоверно оценивать затраты и выгоды в связи с мероприятиями по СРБ в сельском хозяйстве на уровне фермерских хозяйств, с акцентом на потребности и проблемы мелких производителей.

Выгоды и затраты рассчитывались постфактум, при этом данные собирались в течение нескольких сезонов, а соотношение выгод и затрат (СВЗ) рассчитывалось для 11-летнего оценочного периода. Поэтому при прогнозировании затрат и выгод в течение оценочного периода применялись данные наблюдений, а не допущения, использованные в ходе предварительных оценок. Такой подход позволяет получить более точные данные. Использование 11-летнего оценочного периода позволяет понять, компенсируются ли капиталовложения в начале осуществления мероприятий долгосрочными выгодами. Авторы решили выбрать относительно короткий отрезок времени, чтобы снизить неопределенность, возникающую при более долгосрочном анализе, поскольку внедрение анализируемых передовых методов на уровне

фермерских хозяйств не было сопряжено с крупными капитальными затратами.

В рамках проработки гипотетического сценария изучались ситуации с возникновением угроз и без их возникновения, с наличием и отсутствием опасных условий, а также с проведением и без проведения мероприятий по устранению их последствий. Кроме того, проводились не только количественные оценки, но и качественные собеседования, а также применялось масштабирование моделей, что позволило оценить затраты и выгоды от применения передовых методов СРБ на уровне фермерских хозяйств с разных точек зрения. Такой подход позволил выполнить целостный анализ применяемых передовых методов и получить важные данные для повсеместного использования фермерами, разработки мер политики и дальнейших рекомендаций по мерам СРБ.

Дополнительная информация приводится в **Техническом приложении 4**.

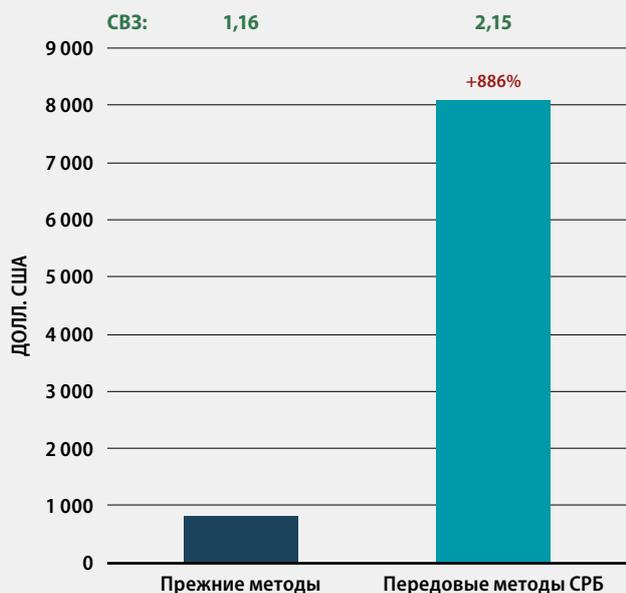


РИСУНОК 37
СОВОКУПНАЯ ЧИСТАЯ ПРИВЕДЕННАЯ СТОИМОСТЬ БАНАНОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬЧИРОВАНИЯ, КОНТУРНЫХ ТРАНШЕЙ, ОРГАНИЧЕСКОГО КОМПОСТА И СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ, ДАННЫЕ ПО УГАНДЕ ЗА 11 ЛЕТ В РАСЧЕТЕ НА АКР

Примечание: 1 акр равен примерно 0,4 га.
 Источник: ФАО. 2019. Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets. Рим. www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf

РИСУНОК 38
РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ – СРЕДНЕГОДОВАЯ ЧИСТАЯ ПРИВЕДЕННАЯ СТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БАНАНОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ПО ЧАСТОТЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УГРОЗ: СЦЕНАРИЙ, ПРИ КОТОРОМ РАСШИРЯЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ, ПО СРАВНЕНИЮ СО СЦЕНАРИЕМ, ПРИ КОТОРОМ ПРОДОЛЖАЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРЕЖНИЕ МЕТОДЫ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ УГАНДЫ (МЛН ДОЛЛ. США)



Примечания: период, за который проводилась оценка: 11 лет, ставка дисконтирования: 10 процентов; при анализе чувствительности использовались ставки дисконтирования 15 и 5 процентов.
 Источник: ФАО. 2019. Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets. Рим. www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf

- » выгод, получаемых фермерами в результате систематического масштабирования передовых методов (как "горизонтального", от одного хозяйства к другому, так и "вертикального" – с привлечением государства) составят от 212 до 236 млн долл. США в год в зависимости от сценария (с низкой, средней и высокой частотой возникновения угроз).

Внедрение этого комплекса методов не требует высоких затрат и отличается высокой экономической эффективностью, поэтому можно предположить, что оптимальным подходом к его масштабированию будет тиражирование по принципу "от одного хозяйства к другому". По результатам опроса, проведенного среди фермеров, 85 процентов респондентов отметили, что применение передовых методов позволило повысить урожайность бананов, а около 70 процентов – что их доход вырос. Фермеры оценили применение рассматриваемых передовых методов в условиях засухи на 4,4 балла по шкале от 1 до 5. Большинство фермеров сообщили, что готовы применять рассматриваемые передовые методы в следующем сезоне, поскольку их внедрение позволило повысить урожайность бананов, увеличить доходы и укрепить продовольственную безопасность. В то же время большинство опрошенных отметили, что важнейшим элементом поддержки будет дополнительное обучение по управлению банановыми плантациями.

В высокогорных районах Многонационального Государства Боливия были опробованы такие методы снижения смертности лам от морозов, снега, проливных дождей и града, как строительство полукрытых загонов для животных (*corralónes*) и организация ветеринарных аптек. Этот комплекс передовых методов был признан приоритетным на основании таких критериев, как соответствие агроэкологическим требованиям с учетом местности и условий, а также готовность фермеров к их тиражированию.

Благодаря экономической эффективности этих методов накопленная за 11 лет чистая выгода от их применения оказалась на 17 процентов выше, чем при использовании традиционных местных методов (РИСУНОК 39). Кроме того, анализ показал, что при систематическом расширении масштабов их применения смертность лам может снизиться в 12 раз по сравнению с традиционным подходом. Новые методы позволяют не только снизить смертность лам, но и избежать ущерба и потерь вследствие интенсивных и продолжительных экстремальных метеорологических явлений.

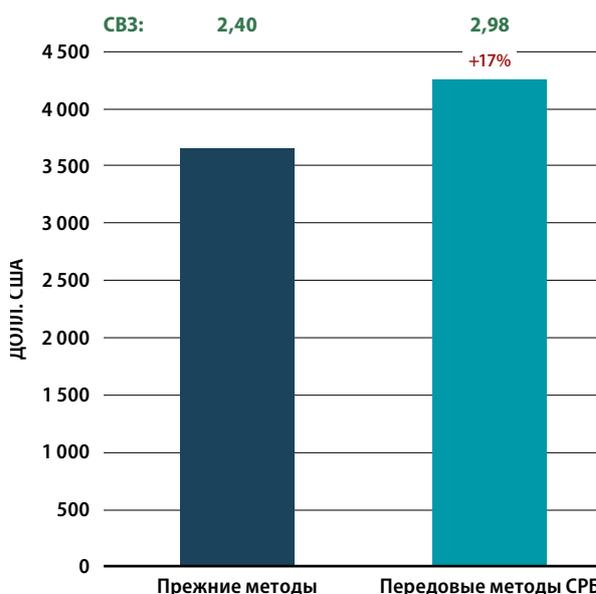
В Пакистане методы СРБ были опробованы при возделывании пшеницы, хлопка, риса, сахарного тростника, овощных и масличных культур, включая бамию и подсолнечник,

в течение двух основных посевных сезонов – сухого (хариф) и влажного (раби) – в отдельных районах провинций Пенджаб и Синд, крайне уязвимых для изменения климата и входящих в число наиболее уязвимых районов бассейна реки Инд. Были опробованы семь комбинаций передовых методов СРБ^{ао} на уровне хозяйств как при наличии угроз^{ар}, так и в их отсутствие – экспериментальный проект продолжался в течение шести сезонов и включал проведение анализа экономической эффективности. В овощеводстве наибольшую

ао 1) Рядовой посев и чередование суходольного и проливного методов в рисоводстве; 2) использование навоза и компоста при выращивании пшеницы; 3) гребневой посев, использование стойлового навоза, смешанные посевы и интегрированная защита растений в овощеводстве; 4) выравнивание полей и интегрированная защита растений при выращивании пшеницы; 5) лазерное выравнивание полей, гребневой посев, интегрированная защита растений и применение компоста в хлопководстве; 6) беспашотное (безотвальное) земледелие и интегрированная защита растений при выращивании пшеницы; и 7) гребневой посев и интегрированная защита растений в хлопководстве.

ар Включая ливни, засухи, высокие температуры, нашествия вредителей и зарастание сорняками.

РИСУНОК 39
СОВОКУПНЫЕ ЧИСТЫЕ ВЫГОДЫ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ ЛАМ В МНОГОНАЦИОНАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕ БОЛИВИЯ



Примечания: период, за который проводилась оценка: 11 лет, ставка дисконтирования: 10 процентов; при анализе чувствительности использовались ставки дисконтирования 15 и 5 процентов. Источник: ФАО. 2019. Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets. Рим. www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf

эффективность как при наличии угроз, так и в их отсутствие показали такие методы, как смешанные посевы, гребневой посев, использование стойлового навоза и интегрированная защита растений.

Результаты показали, что в отсутствие угроз каждый доллар США, вложенный в рассматриваемый комплекс передовых методов, принесет 8,18 долл. США, а при наличии угроз – 6,78 долл. США. Кроме того, высокую экономическую эффективность показали такие передовые методы выращивания хлопка, как лазерное выравнивание полей, гребневой посев, интегрированная защита растений и внесение компоста, и такие методы выращивания пшеницы, как выравнивание полей и интегрированная защита растений. В отсутствие угроз каждый доллар США, вложенный в эти методы хлопководства и выращивания пшеницы, принесет 3,22 долл. США, а при наличии угроз – 2,67 долл. США соответственно.

Анализ чистой приведенной доходности опробованных в ходе проекта передовых методов показал положительную динамику – рост показателя на 3–99 процентов. В Пакистане наибольшее увеличение чистой приведенной доходности как в отсутствие угроз (86 процентов), так и при их наличии (85 процентов) обеспечивали чередование проливного и суходольного методов рисоводства, а на втором месте по этому показателю оказались выравнивание полей и интегрированная защита растений при выращивании пшеницы – 54 и 53 процента соответственно. Эти положительные результаты позволяют представить себе масштабы чистой выгоды, которую могут получить фермеры, инвестируя в эти испытанные на практике передовые методы. Например, при чередовании проливного и суходольного метода сокращается расход воды, что обеспечивает экономию водных ресурсов и приносит другие положительные результаты, такие как снижение выбросов метана и повышение плодородия почв.

Анализ результатов, полученных с помощью гребневого посева хлопчатника в сочетании с интегрированной защитой растений, показал, что при реализации сценария с наличием угроз чистая приведенная доходность передовых методов СРБ на 99 процентов превышала приведенную доходность прежних методов, тогда как в отсутствие угроз показатель был выше всего на 3 процента (рис. 40). Самый жаркий месяц в Пакистане – июнь, время цветения хлопчатника; воздействие высоких температур в этот период может спровоцировать обильное сбрасывание цветков, замедление роста растений, уменьшение количества и массы коробочек и как следствие – существенные потери урожая. Кроме того, фермеры, опрошенные после экспериментального проекта по внедрению передовых методов, обращали особое внимание

на такой недорогостоящий метод защиты растений от вредителей, как использование двусторонних клеевых ловушек для насекомых в виде карточек желтого цвета. Этот метод помог не только повысить производительность и доходы, но и сократить трудозатраты и время на орошение растений и тем самым сократить расходы за счет повышения эффективности и экономии водных ресурсов.

Что касается впечатлений фермеров и возможностей использования, то на 5 баллов из 5 были оценены три метода: чередование проливного и суходольного методов в рисоводстве, выравнивание и интегрированная защита растений при выращивании пшеницы, а также гребневой посев, использование навоза с ферм, смешанные посевы и интегрированная защита растений в овощеводстве. Фермеры указывали, что эти передовые методы приносят более ощутимую отдачу, например позволяют получить больше продукции и более высокие доходы при меньших трудозатратах, помогают производить более качественное и разнообразное продовольствие и повышают сопротивляемость к воздействию неблагоприятных климатических факторов, таких как засухи, ливни и наводнения, а интегрированная защита растений более эффективна, чем традиционные методы. Они также подтвердили готовность тиражировать рассматриваемые передовые методы в будущем.

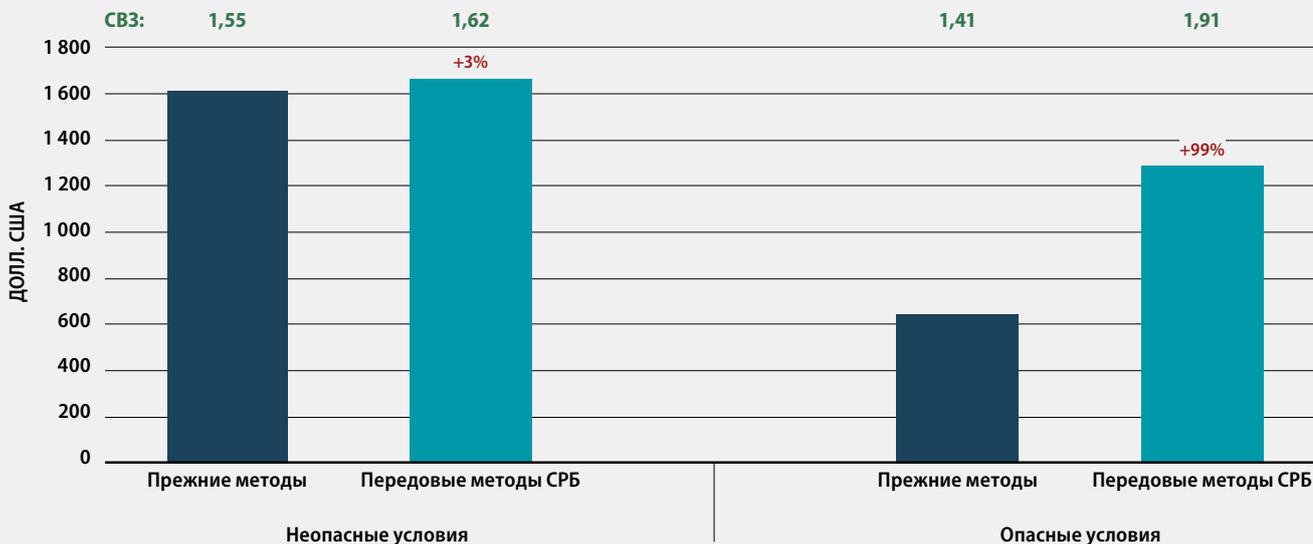
В Бикольском регионе Филиппин в течение трех сезонов подряд (сухой и влажный сезоны 2015 года и сухой сезон 2016 года) проводился эксперимент по выращиванию зеленого "супер-риса" (ЗСР). Эксперимент показал, что выращивание сорта, устойчивого к различным факторам стресса, как при наличии, так и в отсутствие угроз не только экономически выгодно, но и способствует повышению продуктивности сельскохозяйственного производства по сравнению с местными сортами. Как во влажный, так и в сухой сезон СВЗ при переходе на различные сорта ЗСР оказалось выше, чем при выращивании местных сортов. На рисунке 41 показана высокая доходность внедрения ЗСР в отсутствие угроз во влажный сезон. Чистая выгода хозяйств, перешедших на ЗСР, выросла почти на 60 процентов по сравнению с хозяйствами, продолжавшими использовать традиционные сорта. СВЗ при переходе на ЗСР составило 6,1, а при выращивании традиционных сортов – 4,6. Кроме того, при переходе на адаптивный сорт риса в сухой сезон в сценарии с наличием угроз СВЗ составляло 3,5, а при выращивании местных сортов – 2,8; таким образом, чистая выгода хозяйств, перешедших на ЗСР, оказалась более чем на 50 процентов выше, чем в других хозяйствах²²⁸.

Эксперимент подтвердил высокую совокупную чистую доходность опробованных передовых методов, поэтому был проведен анализ эффекта



РИСУНОК 40

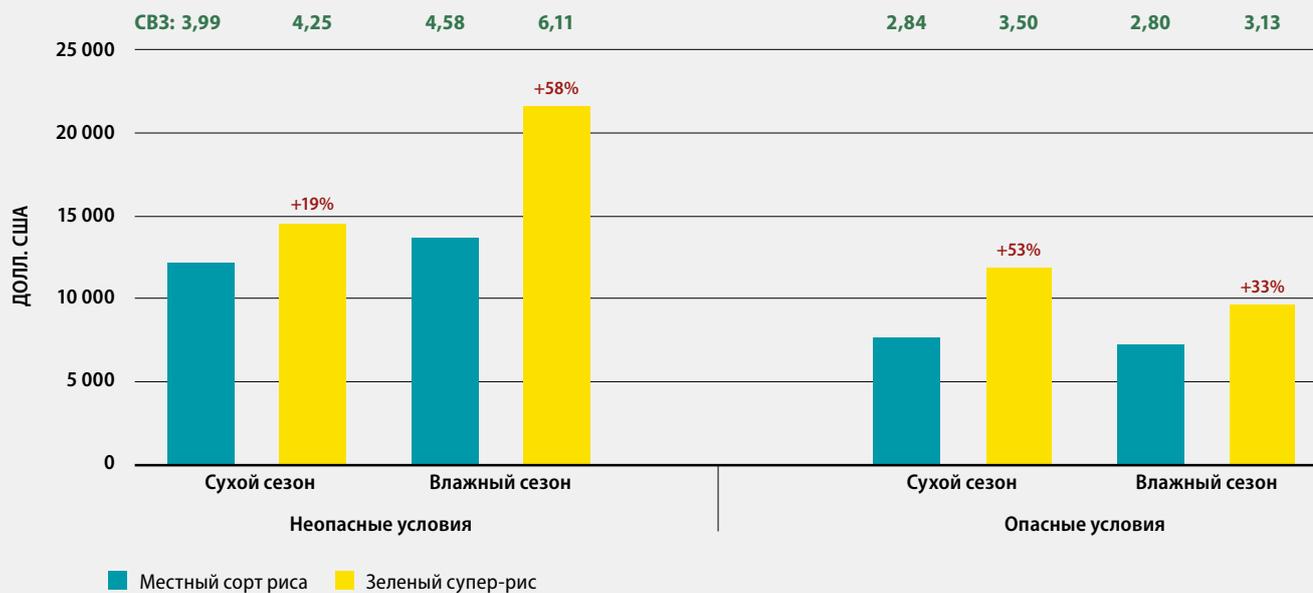
РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ И ПРИВЕДЕННАЯ СТОИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРЕБНЕВОГО МЕТОДА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В СОЧЕТАНИИ С КОМПЛЕКСНОЙ БОРЬБОЙ С ВРЕДИТЕЛЯМИ КАК МЕТОДА СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ В РАЙОНЕ МУЗАФАРГАР (ПАКИСТАН) В СУХОЙ ПОСЕВНОЙ СЕЗОН (ХАРИФ) В 2021 ГОДУ



Примечания: период, за который проводилась оценка: 11 лет, ставка дисконтирования: 10 процентов; при анализе чувствительности использовались ставки дисконтирования 15 и 5 процентов.
 Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

РИСУНОК 41

СООТНОШЕНИЕ ВЫГОД И ЗАТРАТ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ВЫРАЩИВАНИЮ ЗЕЛЕННОГО СУПЕР-РИСА И МЕСТНОГО СОРТА РИСА В ОПАСНЫХ И НЕОПАСНЫХ УСЛОВИЯХ В БИКОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ ФИЛИППИН И ЧИСТАЯ ПРИВЕДЕННАЯ СТОИМОСТЬ ОБОИХ СОРТОВ



Примечания: период, за который проводилась оценка: 11 лет, ставка дисконтирования: 10 процентов; при анализе чувствительности использовались ставки дисконтирования 15 и 5 процентов.
 Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

» от масштабирования с использованием модели. Он показал, что расширение масштабов выращивания ЗСР в Бикольском регионе позволит повысить среднегодовую чистую выгоду как в сухой, так и во влажный сезон по сравнению с сохранением существующей ситуации. Анализ прибылей от рисоводства в Бикольском регионе показал, что при реализации сценария с высокой частотой опасных явлений в сухой сезон среднегодовая чистая прибыль повысится на 71 процент, а во влажный сезон – на 42 процента (РИСУНОК 42).

Как показало сравнение, при реализации сценария с наличием угроз переход на различные сорта ЗСР оказывается значительно результативнее, чем дальнейшее использование прежних методов, и помогает предотвратить существенную долю потерь в засушливые периоды. Масштабирование передовых методов в Бикольском регионе потенциально позволит предотвратить потери на сумму от 33 до 129 млн долл. США в год.

Во исполнение рекомендации масштабировать выращивание ЗСР в регионе с использованием подхода "по вертикали" правительство Филиппин включило положения о содействии переходу на этот сорт в ряде районов в свою широкомасштабную программу по развитию рисоводства. Важно отметить, что рекомендация применять "вертикальный", или "государственный", подход к масштабированию передовых методов была обусловлена в первую очередь тем, что в Бикольском регионе действует обширная сеть государственных служб по вопросам сельского хозяйства.

В целом анализ 1112 хозяйств показывает, что применение передовых методов СРБ на уровне хозяйств, как правило, экономически оправданно и позволяет обеспечивать дополнительные выгоды даже в отсутствие угроз. При наличии угроз (низкая интенсивность, высокая частота) такие методы в среднем в 2,2 раза эффективнее, чем традиционные. Почти все передовые методы не только обеспечивают более высокую чистую приведенную доходность по сравнению с прежними методами, но и, как правило,

позволяют существенно повысить такую доходность в процентном выражении. Что касается соотношения выгод и затрат в денежном выражении (в долларах США), то при наличии угроз оно составило 3,6, а в отсутствие угроз достигло 4,3 (РИСУНОК 41).

Чтобы полностью реализовать потенциал мер по снижению рисков, подобных анализируемым в настоящем докладе, необходимо широко распространять и тиражировать такие меры. Поэтому необходимо решать проблемы и устранять препятствия, с которыми сталкиваются фермеры при внедрении этих мер, путем разработки мотивирующих мер политики.

Необходимо также подчеркнуть, что передовые методы и технологии рекомендуется распространять только в том случае, если, внедряя их, фермеры, особенно мелкие производители и представители наиболее уязвимых групп населения, занимающиеся сельским хозяйством, получают более широкие возможности для ведения бизнеса. Часто фермеры вынуждены работать в сложных условиях, не имеют рынков сбыта и испытывают нехватку основных производственных ресурсов. Для устойчивого масштабирования инновационных решений и передовых методов после окончания периода стимулирования или реализации проектов они должны зарекомендовать себя как перспективные с экономической и социальной точек зрения.

Чтобы обеспечить устойчивость мер по снижению риска бедствий без обязательной поддержки со стороны доноров, необходимо, чтобы участвующие в масштабировании мероприятий государственные учреждения располагали необходимой информацией и были заинтересованы в получении соответствующих социальных, экономических и экологических выгод. Удобными инструментами обсуждения и демонстрации перспективности предлагаемых мер в конкретных условиях могут быть учебные курсы и мероприятия по повышению осведомленности. Еще одним полезным механизмом содействия внедрению методов и технологий СРБ могут

РИСУНОК 42

РАЗНИЦА В ДОХОДАХ ОТ ПРОИЗВОДСТВА РИСА ПРИ СЦЕНАРИИ, ПРИ КОТОРОМ РАСШИРЯЕТСЯ ВЫРАЩИВАНИЕ ЗСР, ПО СРАВНЕНИЮ СО СЦЕНАРИЕМ, ПРИ КОТОРОМ ПРОДОЛЖАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕЖНИХ МЕТОДОВ

	НИЗКАЯ ЧАСТОТА УГРОЗ	СРЕДНЯЯ ЧАСТОТА УГРОЗ	ВЫСОКАЯ ЧАСТОТА УГРОЗ
Сухой сезон	+25,1%	+26,7%	+71,2%
Влажный сезон	+29,5%	+28,6%	+41,6%

Источник: ФАО. 2019. *Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets*. Рим. www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf

быть ориентированные на фермеров услуги по распространению знаний и опыта.

Кроме того, широкие возможности открывает интеграция мер по снижению риска бедствий и программ социальной защиты. Комплексные, инклюзивные и экономически эффективные методы СРБ могут дополнять следующие форматы социальной защиты: i) целенаправленные упреждающие или ответные меры поддержки в связи с потрясением или бедствием; ii) содействие восстановлению и реконструкции после бедствий, например посредством программ общественных работ; iii) помощь правительству в его усилиях по обеспечению готовности к управлению в условиях бедствий, прежде всего в обеспечении готовности систем к действиям в случае потрясений.

Например, программы социальной защиты в Эфиопии включают компонент "общественные работы", позволяющий снижать уязвимость организаций, населения и источников средств к существованию на местах, а также решать проблемы деградации окружающей среды. Интеграцию подобных компонентов можно опробовать и в других странах.

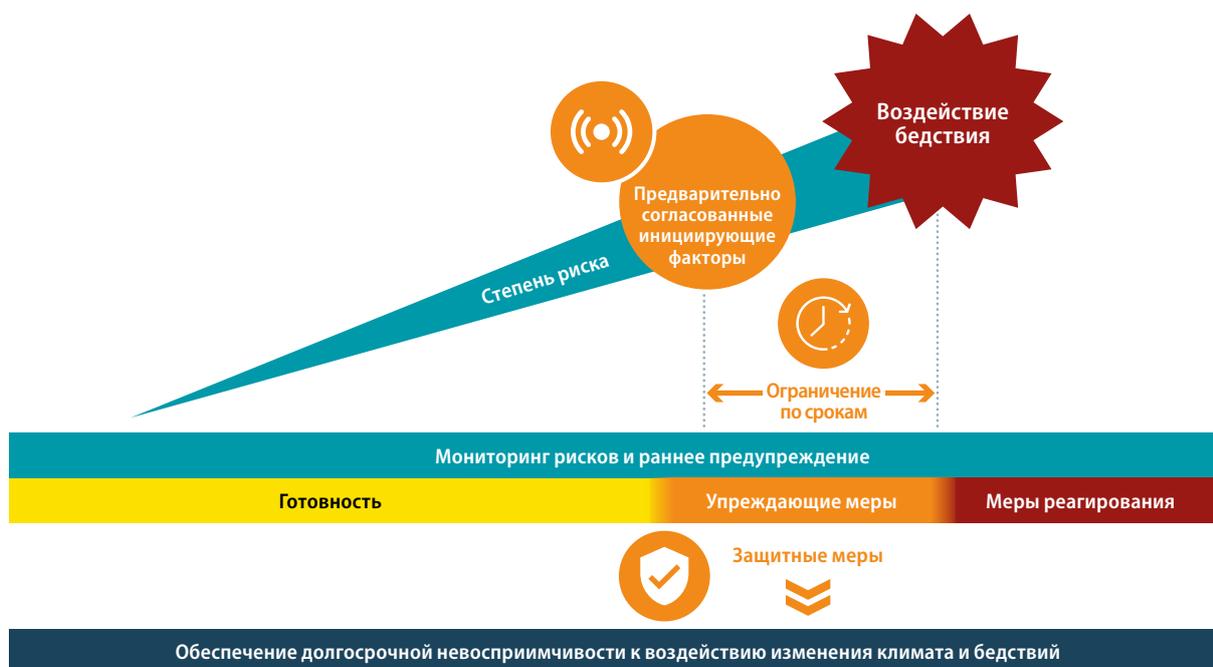
В целом важно разрабатывать меры СРБ и использовать их при формировании механизмов политики и институциональной

среды. Чтобы выявлять возможности для преодоления затруднений в комплексе, важно исследовать политико-экономические принципы, лежащие в основе деятельности по СРБ и адаптации к изменению климата, с помощью анализа управления и по мере целесообразности применять такие принципы при разработке мер по сокращению потерь сельскохозяйственной продукции вследствие бедствий и изменения климата. ■

4.2 РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ В УПРЕЖДАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Упреждающие меры – это действия, осуществляемые до появления прогнозируемых угроз с целью предотвратить или уменьшить тяжелые гуманитарные последствия таких угроз до того, как они проявятся в полной мере (РИСУНОК 43). Упреждающие меры могут приниматься в период между поступлением сигнала раннего предупреждения (моментом, когда прогнозы указывают на вероятность возникновения угрозы в будущем) и моментом, когда опасный фактор оказывает реальное воздействие на жизни людей и источники средств к существованию. В настоящее время разрабатывается система таких сигналов

РИСУНОК 43
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРЕЖДАЮЩИХ МЕР



Источник: АСЕАН (Ассоциация государств Юго-Восточной Азии) 2022. *ASEAN Framework on Anticipatory action in Disaster Management*. Jakarta, ASEAN Secretariat. <https://asean.org/book/asean-framework-on-anticipatory-action-in-disaster-management-2/>

и резервируется целевое финансирование, которое оперативно выделяется при достижении заранее оговоренных пороговых значений. Система сигналов разрабатывается на основе соответствующих прогнозов (например, осадков, температуры, влажности почвы, состояния растительности и других опасных климатических факторов), а также сезонных наблюдений и информации об уязвимости.

Упреждающие меры – доказавший свою экономическую эффективность путь смягчения последствий бедствий, способствующий значительному повышению невосприимчивости к внешним воздействиям. Эффективные и своевременные упреждающие меры, реализуемые еще до наступления кризиса, позволяют смягчать остроту отсутствия продовольственной безопасности, сокращать гуманитарные потребности и облегчать нагрузку на неограниченные гуманитарные ресурсы. Упреждающие меры, инициируемые конкретными системами раннего предупреждения, – краткосрочные мероприятия, направленные на защиту достижений в области развития и повышение стойкости к непосредственному воздействию прогнозируемых потрясений.

Сохранение источников средств к существованию в сельском хозяйстве до наступления потрясений – это прямые вложения в продовольственную безопасность фермеров, скотоводов, рыбаков и, как следствие, в жизнестойкость сельскохозяйственного сектора. Установлено, что при возникновении угрозы упреждающие меры помогают населению сохранять разнообразие рациона и поддерживать потребление калорий на высоком уровне, а также отказаться от использования негативных механизмов преодоления трудностей. Косвенное воздействие таких мер заключается в том, что они помогают домохозяйствам создавать и диверсифицировать экономические и финансовые возможности.

В этом разделе приводятся точные количественные данные о предотвращенных потерях и ущербе, а также о дополнительных выгодах, получаемых благодаря упреждающим мерам. С 2016 года ФАО в координации с правительствами и партнерами осуществила более 50 упреждающих мероприятий в различных странах и регионах, включая Латинскую Америку и Карибский бассейн, Африку, Ближний Восток и Азию. Эти меры были направлены на предвосхищение и смягчение воздействия прогнозируемой засухи, периода холодной погоды (известного как "дзуд"), пандемии COVID-19, вредителей растений и болезней животных, а также других угроз и потрясений. В этом разделе показаны результаты десяти таких мероприятий.

Один из показателей, которыми измеряется прямая экономическая выгода упреждающих мер, – доходность инвестиций. Она, как правило, обозначается как СВЗ и позволяет оценить совокупную эффективность принятия мер до возникновения прогнозируемой угрозы в целях предотвращения или смягчения ее воздействия на источники средств к существованию пострадавшего населения. Данные по десяти проанализированным мероприятиям были собраны путем структурированных собеседований с домохозяйствами бенефициарами и контрольными домохозяйствами. Результаты упреждающих мер устанавливаются на основе гипотетических данных по двум выборкам, после чего по определенным формулам рассчитываются полученные благодаря вмешательству дополнительные выгоды и предотвращенные с его помощью потери.

Анализ СВЗ по десяти проанализированным упреждающим мероприятиям в основном указывает на положительные результаты: показатель достигает 7,1 (см. ТАБЛИЦУ 6). Самое высокое СВЗ было получено в Эфиопии и Монголии, где один доллар США, вложенный в упреждающие меры, приносит более 7 долл. США в виде предотвращенных потерь и дополнительных выгод для бенефициаров. Данные указывали на улучшение положения в разных областях, в том числе в сфере охраны здоровья и снижения смертности скота, в растениеводстве, а также в производстве продукции животноводства, в частности молочной продукции. Измерение СВЗ дает представление только об экономической эффективности мероприятий, но важно проанализировать, каково их положительное влияние на домохозяйства.

ТАБЛИЦА 6
УПРЕЖДАЮЩИЕ МЕРЫ ФАО:
СООТНОШЕНИЕ ВЫГОД И ЗАТРАТ

СТРАНА	СВЗ
Афганистан	1,42
Бангладеш	0,83
Вьетнам	0,46 ³⁹
Кения	3,5
Колумбия	2,6
Мадагаскар	2,5
Монголия	7,1
Судан	6,7
Филиппины	4,4
Эфиопия	7,0

Источник: расчеты, выполненные авторами.

В Бангладеш и Вьетнаме СВЗ оказалось значительно ниже, чем в других районах, где инициировались упреждающие меры. Это единственная оценка воздействия упреждающих мер ФАО в связи с внезапно проявляющимися угрозами, которые, в отличие от медленно протекающих опасных явлений, часто оказывают краткосрочное воздействие, которое трудно предотвратить. Разброс в значении СВЗ обусловлен более высокими текущими расходами, сопряженными с оперативной транспортировкой товаров в труднодоступные населенные пункты, или с тем, как рассчитывались выгоды. Например, обеспечение населения водонепроницаемыми бочками перед внезапно проявляющимися угрозами способно обеспечить выгоды на несколько лет вперед, которые не учитываются при расчетах. Таким образом, не следует считать, что различия в доходности инвестиций обусловлены более или менее высокой готовностью.

Особенно эффективными оказались упреждающие меры по защите скота от прогнозируемых угроз, направленные на снижение смертности животных, поддержание их физического здоровья и продуктивности, а также репродуктивной способности стад. Распределение кормов и кампании по поддержанию здоровья животных перед засухами или периодами холодной погоды в Колумбии, Кении, Монголии и Судане позволили существенно улучшить здоровье и повысить продуктивность скота и оказали косвенное положительное воздействие на качество питания.

Заблаговременная раздача кормов перед зимним "дзудом" в Монголии позволила сократить смертность животных и тем самым не только избежать потерь на сумму, эквивалентную стоимости четырех голов скота на домохозяйство, но и увеличить производство молока, крайне важного для питания детей. В Колумбии эффект от снижения смертности животных был эквивалентен стоимости 11 овец или коз на одно домохозяйство.

Мероприятия перед засухой в Судане позволили существенно снизить смертность скота: так, смертность коз сократилась на 11 процентов. В Кении упреждающие меры, направленные на сохранение скота, находящегося во владении полукочевых скотоводческих общин, положительно сказались на здоровье животных и производстве молока. Благодаря этим мерам от коров удалось дополнительно получить литр молока в день – 80 процентов этого объема использовалось для домашнего потребления, в основном для питания детей в возрасте до пяти лет. В Афганистане раздача кормов и кампании по поддержанию здоровья животных в преддверии вызванной феноменом Ла Нинья засухи 2021 года помогли не только улучшить состояние животных, но и увеличить производство молока. Благодаря этим мерам

сократилась доля коров, овец и коз, чье физическое состояние ухудшилось, и понизилась смертность новорожденных. Кроме того, удои коров возросли почти на 10 литров, а удои овец – на 3,3 литра в расчете на домохозяйство. Благодаря улучшению здоровья животных ряд бенефициаров получили возможность продавать скот по более высоким ценам.

Положительные результаты были получены и при проведении упреждающих мероприятий в сфере растениеводства. В зависимости от ситуации это могли быть такие мероприятия, как снабжение производителей семенами, устойчивыми к стрессам, ранняя уборка урожая, защита растений от вредителей и болезней, вызываемых опасными факторами, предоставление семян культур с коротким вегетативным циклом и малых систем орошения и т. д.

В прошлом феномен Эль-Ниньо оказывал разрушительное воздействие на сельскохозяйственное производство на Филиппинах. Например, в сельскохозяйственном сезоне 2015–2016 годов филиппинские фермеры из-за Эль-Ниньо лишились 1,5 млн тонн урожая, и помощь потребовалась более чем 400 000 человек. С учетом этого опыта в преддверии вызванной Эль-Ниньо засухи 2019 года в Минданао были приняты упреждающие меры. В результате меньше семей столкнулось с проблемой неурожая, кроме того, хозяйства получили возможность обрабатывать более крупные участки земли и расширить ассортимент выращиваемых овощей^{aq}. Фермеры сохранили приемлемый рацион питания и стали продавать овощи на местных рынках, благодаря чему получили возможность обеспечивать себя во время засухи и реже прибегать к негативным стратегиям преодоления трудностей.

Благодаря упреждающим мерам накануне засухи в Колумбии бенефициары смогли расширить посевные площади и получить более высокие урожаи сельскохозяйственных культур. В число мероприятий входило выделение участков для совместного возделывания, которые можно было оперативно засеять культурами, раздача семян и инвентаря, помощь в поддержании здоровья животных и восстановление инфраструктуры водоснабжения. Учитывая, что миграция из соседней Боливарианской Республики Венесуэла продолжала подвергать домохозяйства дополнительному стрессу и усиливать нехватку ресурсов²³¹, можно предположить, что без этих мер население столкнулось бы с более тяжелым отсутствием

^{aq} Такие меры, как распределение домашней птицы, семян, бочек и оборудования, программы "деньги в обмен на труд", восстановление малых ирригационных систем, обучение методам овощеводства и развитие женских фермерских кооперативов.

продовольственной безопасности и более серьезными экономическими трудностями.

На Мадагаскаре перед засухой были реализованы такие упреждающие мероприятия, как распределение семян овощей и снабжение населения оборудованием для микроорошения. Они позволили существенно увеличить производство овощей и снизить потери урожая. Производство некоторых овощей выросло в шесть раз.

Дополнительное положительное воздействие упреждающих мер заключалось в том, что ряду домохозяйств удалось избежать попадания в порочный круг долгов. Например, бенефициары на Филиппинах получили засухоустойчивые семена, что избавило их от необходимости покупать семена в кредит с высокими процентными ставками, достигающими 15 процентов. Благодаря доходам от продажи семян фермеры могли откладывать средства, поэтому их дети продолжили ходить в школу, что позволило избежать возможных негативных последствий прекращения учебы.

Еще одним положительным результатом целого ряда проектов, осуществлявшихся в разных географических регионах, по словам фермеров, стало повышение продовольственной безопасности. Благодаря таким проектам семьи и население в целом могут поддерживать разнообразие рациона и потреблять большое количество калорий при возникновении угрозы и не должны прибегать к негативным механизмам преодоления трудностей, таким как пропуск приемов пищи. Было показано, что мероприятия оказывают положительное воздействие, но результаты разных мер неоднородны.

Упреждающие мероприятия, ориентированные на овощеводов на Мадагаскаре, помогли увеличить производство местных пищевых продуктов и защитить фермеров от засухи²³⁴. О снижении объемов потребления продовольствия сообщили около 16 процентов бенефициаров и более 40 процентов домохозяйств, не получавших помощи в рамках программ упреждающих мер²³⁴. В Бангладеш среди лиц, получавших помощь в рамках упреждающих мер в преддверии наводнений, было на 10 процентов больше тех, кто продолжал употреблять приемлемое количество пищи, чем в "контрольных" группах, однако существенной разницы между группами в числе тех, кто прибегал к негативным стратегиям преодоления трудностей, не отмечалось.

В 2021 году в Афганистане были приняты такие упреждающие меры, как денежная помощь, поддержка животноводов и растениеводов и обучение. Семьи-бенефициары после мероприятий значительно повысили потребление продовольствия: число семей,

потреблявших приемлемое количество пищи, выросло с 6 до более чем 50 процентов.

Об аналогичных результатах упреждающих мер сообщалось после засухи 2017–2018 годов в Судане. Распределение кормов и кампании по охране здоровья животных оказали значительное влияние на производство молока в домохозяйствах. В среднем потребление каждой семьи выросло на 0,8 литра молока в день, что эквивалентно 528 ккал в день. Потребляя всего 0,5 л молока в день, ребенок пяти лет получает 25 процентов калорий и 65 процентов белка, необходимых для здорового роста и развития. В целом среди домохозяйств-бенефициаров было на 12 процентов меньше тех, кто сокращал размер порций или число приемов пищи в день. Во время "дзуда" в Монголии дойные коровы, принадлежащие бенефициарам, производили в день в шесть раз больше молока, чем коровы, находившиеся во владении "контрольных" семей²³⁰.

Во Вьетнаме в преддверии тайфуна "Нору" в сентябре 2022 года распределялись водонепроницаемые бочки. Домохозяйства использовали их для хранения ценных вещей. Пятьдесят семь процентов бенефициаров держали в таких бочках пищевые продукты, средняя рыночная стоимость которых составляла около 9 долл. США на семью.

ПОСЛЕДСТВИЯ В КОНТЕКСТЕ НЕВОСПРИИМЧИВОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Количественных данных о воздействии упреждающих мероприятий на невосприимчивость домохозяйств к внешним воздействиям недостаточно, но качественные данные свидетельствуют о ее повышении. Отказ от экстренной продажи животных из-за нехватки кормов или экономической нестабильности, отсутствие необходимости брать кредиты, сохранение семян для будущего урожая и увеличение дохода, который использовался для приобретения активов или повышения производительности, – вот лишь некоторые примеры повышения невосприимчивости домохозяйств к внешним воздействиям за счет упреждающих мер.

На Филиппинах меры, принятые в преддверии засухи в 2019 году, помогли семьям обойтись без распродажи ценного имущества и не забирать детей из школы^{ar}. Упреждающие меры во время засухи 2016–2017 годов на Африканском Роге дали бенефициарам возможность производить

^{ar} Женским фермерским кооперативам выделяли уток и коз, кроме того, было организовано обучение и осуществлялась программа по очистке пришедших в негодность местных водоканалов в формате "деньги в обмен на труд".

больше молока и, как следствие, увеличить траты на образование, медицинское обслуживание, продовольствие и корма, а ряд домохозяйств частично сохранили свои доходы.

Упреждающие меры могут также снижать существующий риск за счет защиты источников средств к существованию по прошествии длительного времени после первоначального воздействия опасного фактора. Например, водонепроницаемые бочки, распределяемые среди населения перед наводнениями в Бангладеш или перед тайфунами во Вьетнаме, могут использоваться в течение более десяти лет, в том числе во время следующих наводнений. По словам бенефициаров в Колумбии, благодаря системам и методам капельного орошения они собирают несколько урожаев в год, что значительно повышает объемы производства продовольствия.

Обучение в рамках упреждающих мероприятий помогает повышать осведомленность населения и формировать навыки по снижению риска бедствий. В Колумбии в рамках упреждающих мер было организовано обучение рациональному водопользованию, которое помогло расширить возможности местного населения по адаптации к засухам. Чтобы оценить, как население развивало и использовало новые навыки и активы, необходимы дополнительные исследования.

В идеале для получения дополнительных сведений о том, как программы упреждающих мер помогли повысить жизнестойкость населения и для оценки того, как развивались и использовались новые навыки и активы, рекомендуется повторное посещение районов, где осуществлялись такие меры. Чтобы полнее изучить долгосрочное воздействие упреждающих мер, необходимо уделить изучению и анализу этих вопросов особое внимание.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРЕЖДАЮЩИХ МЕР

Эффективные системы раннего предупреждения обеспечивают возможности для своевременного принятия мер, а интеграция упреждающих действий в меры политики, планы и финансовые механизмы, ориентированные на снижение риска бедствий, а также в программы гуманитарной помощи и программы в области развития позволит странам повышать невосприимчивость к внешним воздействиям и снижать риски бедствий. Кроме того, для укрепления институционального потенциала следует включать положения об упреждающих мерах в законы в области СРБ и применять межсекторальный подход.

Сбор дополнительных данных о преимуществах программ упреждающих мер, таких как их экономическая эффективность и потери, которых можно избежать при своевременном

осуществлении мероприятий на местах, не только повышает заинтересованность правительства, но и позволяет наглядно показать, в чем заключается долгосрочное воздействие таких мер на отдельных людей и сообщества. Важно, чтобы международные организации и ключевые заинтересованные стороны формировали профильные внутренние институты и разрабатывали необходимые меры политики в сотрудничестве с правительствами: такой подход поможет заложить основу для дальнейшей институционализации упреждающих мер, за осуществление которых будут отвечать местные власти.

Данные об эффективности упреждающих мер позволяют рекомендовать их тиражирование, особенно в условиях роста частоты и интенсивности опасных явлений под влиянием изменения климата. До настоящего времени упреждающие меры главным образом принимались в рамках борьбы с природными бедствиями. Но тяжелое отсутствие продовольственной безопасности часто провоцируется такими усугубляющими друг друга потрясениями, как конфликты, нестабильность экономики, опасные природные явления, кризисы продовольственной цепочки и др. В определенных случаях упреждающие меры дают возможности заблаговременно снижать не только остаточные, но и существующие риски.

Отказавшись от концепции, согласно которой упреждающие действия – это лишь проактивные меры реагирования, за которые отвечают гуманитарные организации, можно создать возможности для устойчивого масштабирования упреждающего подхода к кризисам и расширения сферы его применения. Он позволяет укрепить координацию с другими организациями, занимающимися вопросами гуманитарной помощи, развития, мира и изменения климата, а также смежными программами и финансовыми механизмами. Многоуровневый подход к финансированию, предполагающий сочетание различных инструментов для достижения одних и тех же целей, открывает беспрецедентные возможности защитить от потрясений большое число представителей уязвимых групп населения. Многообещающим инструментом укрепления потенциала для заблаговременного принятия эффективных мер представляется партнерство с частным сектором.

Растущий интерес вызывает увязка упреждающих мер с мерами социальной защиты, особенно с гибкими системами, функционирующими с учетом потрясений, которая представляется особенно перспективным направлением работы по расширению упреждающих мер и преодолению разрыва между гуманитарной деятельностью и мероприятиями в сфере развития. Растущий объем данных, собираемый в рамках масштабных проектов в Кении, Сомали

и Эфиопии, а также нового проекта в Малави дает представление о перспективах задействования систем социальной защиты в оказании помощи различным категориям населения еще до прогнозируемых потрясений. Все шире признается, что изменения в этой сфере позволят коренным образом изменить подход сектора к устранению рисков, которым подвергаются группы населения, уязвимые к изменению климата.

Прежде всего для обеспечения устойчивости упреждающих мер необходимо передавать странам ответственность их осуществление и развивать страновой потенциал. Для этого необходимо оказывать правительствам помощь в интеграции упреждающих мер в национальные меры политики, процессы и финансовые механизмы регулирования рисков бедствий, а также расширять возможности местных партнеров, населения и всех служб оперативного реагирования по принятию упреждающих мер, для чего снабжать их необходимыми ресурсами и внедрять необходимые механизмы. Далеко не во всех странах существуют стратегии, правовые механизмы и протоколы, касающиеся доступа к финансовым средствам,

необходимым для реализации таких мер. Решающее значение для повышения качества программ и для создания заинтересованности в институционализации упреждающих мер имеет сбор фактических данных о воздействии и преимуществах этого подхода. Необходимо обеспечивать точность и прозрачность таких данных и применять для их формирования продуманные методики. Важно понимать, какие политические факторы препятствуют участию правительства в принятии упреждающих мер и делают их невыгодными с его точки зрения.

Расширяются возможности для сотрудничества, взаимного признания и взаимной поддержки организаций, занимающихся вопросами на стыке развития, гуманитарной помощи, борьбы с изменением климата и миротворчества. Масштабирование упреждающих мер невозможно без их систематической интеграции в мероприятия по регулированию рисков бедствий и изменения климата, направленные на обеспечение невосприимчивости стран и их населения к кризисам. ■

ВРЕЗКА 13

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ, ПРЕДОТВРАЩЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПУСТЫННОЙ САРАНЧОЙ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧЕТОМ РИСКОВ

Опыт, полученный в ходе операции по борьбе с нашествием пустынной саранчи в странах Большого Африканского Рога в 2020–2021 годах, был учтен при разработке новой гибкой методики расчета эффективности риск-ориентированных мероприятий ФАО, в которой использовались различные соображения и допущения.

Для оценки потребления стай взрослых насекомых и кулиг личинок из расчета на гектар использовались данные о средней плотности первых и вторых. В сообщениях с мест содержалась подробная информация о характере операции (в воздухе или на земле), а также о соотношении личинок и стай взрослых насекомых. Исходя из этой информации каждый раз, когда обрабатывается 1 га, пустынная саранча не поедает около 30 тонн зеленой массы и растительности (то есть этот объем остается нетронутым). Для оценки прямых предотвращенных потерь и воздействия на продуктивные источники средств к существованию фермеров, занимающихся

растениеводством и скотоводством, были сформулированы допущения относительно источника продуктивной зеленой массы и растительности, поедаемой пустынной саранчой. Исходя из этих допущений и ряда соображений, взятых из литературы, можно рассчитать, какую площадь пастбищных и сельскохозяйственных угодий один гектар пустынной саранчи (личинок и стай взрослых насекомых) может уничтожить на протяжении своего жизненного цикла (с учетом перемещений).

Такая аргументация позволяет оценить потери урожая, предотвращенные к моменту сбора, стоимость сохраненного урожая, число людей, удовлетворяющих свои годовые потребности в зерне, и число скотоводческих хозяйств, способных прокормить свой скот.

Более подробное описание методики расчета потерь, предотвращенных с помощью мероприятий по борьбе с саранчой с учетом рисков, приведено в **Техническом приложении 5**.

Источник: подготовлено авторами.

4.3 СОЧЕТАНИЕ МЕР ПРЕВЕНТИВНОГО КОНТРОЛЯ И УПРЕЖДАЮЩИХ МЕР НА ПРИМЕРЕ БОРЬБЫ С ПУСТЫННОЙ САРАНЧОЙ НА АФРИКАНСКОМ РОГЕ

Нашествие пустынной саранчи в районе Африканского Рога в 2020–2021 годах стало одним из самых серьезных в истории региона кризисов такого рода. Это беспрецедентное событие поставило под угрозу продовольственную безопасность и источники средств к существованию населения и могло повсеместно причинить страдания, спровоцировать перемещение населения и конфликты. Для борьбы с этим нашествием был реализован комплекс мероприятий, разработанных с учетом рисков, включая превентивные и упреждающие меры, которые позволили значительно сократить потери, особенно в выращивании зерновых и животноводстве. Опыт этой кампании описывается и анализируется в настоящем документе и может послужить примером для разработки ответных мер в связи с нашествиями в будущем (РИСУНОК 44).

Следует отметить, что на Африканский Рог, где в период нашествия 2020–2021 годов были приняты анализируемые в этом разделе меры с учетом рисков, воздействует целый

ряд опасных факторов. Многие районы этого региона страдают от наводнений, засух, конфликтов и отсутствия безопасности, причиняющих тяжелый урон экономике. В совокупности эти бедствия, часть из которых возникает вследствие изменения климата или усугубляется им, продолжают усиливать уязвимость людей, систем и стран и становятся причиной повсеместного тяжелого отсутствия продовольственной безопасности в регионе^{as}.

В целом для регулирования рисков, связанных с пустынной саранчой, необходима стратегия превентивного контроля, разработанная по результатам мониторинга мест обитания соответствующих видов на основных этапах их развития. Такой подход позволяет выявлять рост численности насекомых и изменения в их поведении уже в самом начале. С 24 января 2020 года по июнь 2022 года на Африканском Роге

^{as} По данным подготовленного Международной организацией по развитию (ИГАД) Регионального тематического доклада о продовольственном кризисе за 2021 год, в 2020 году с тяжелым отсутствием продовольственной безопасности (стадия 3 и выше согласно ККС)⁴² столкнулись 8,6 млн жителей Эфиопии, 1,9 млн человек в Кении и 2,1 млн жителей Сомали – в общей сложности 12,6 млн человек. С учетом профиля риска бедствий на Африканском Роге, для сохранения источников средств к существованию и обеспечения продовольственной безопасности в регионе важно принимать меры борьбы со всеми видами угроз с учетом рисков.

РИСУНОК 44
РЕЗУЛЬТАТ МЕРОПРИЯТИЯ В РАСЧЕТЕ НА ОБРАБОТАННЫЙ ГЕКТАР



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

осуществлялся план действий по предотвращению и предупреждению нашествия пустынной саранчи. План преследовал две основные цели: во-первых, расширение масштабов надзора и борьбы с целью снижения воздействия на растениеводство и потенциальную емкость пастбищных угодий; во-вторых, упреждающие меры, направленные на сохранение источников средств к существованию, разработанные с расчетом на возможное распространение насекомого даже при осуществлении мониторинга. Считается, что благодаря этим мерам домохозяйства не оказались в ситуации резкого отсутствия продовольственной безопасности, соответствующей стадии 3 и выше по ККС, и, как следствие, избежали применения нежелательных стратегий преодоления трудностей, истощения активов и перемещения стад на нетипичные территории в поисках пастбищ.

В период нашествия Служба информации о пустынной саранче (СИПС) ФАО рассылала своевременные и точные ранние предупреждения и прогнозы, что позволило разработать стратегии с учетом рисков. После объявления чрезвычайной ситуации третьего уровня^{at} в связи с нашествием саранчи СИПС действовала в сотрудничестве с крупной группой специалистов, в состав которой вошли ученые, исследователи и партнеры из частного сектора. Группа предложила 16 инновационных решений, которые были интегрированы в СИПС и национальные программы по борьбе с саранчой, что позволило дополнительно повысить эффективность систем мониторинга и раннего предупреждения. Кроме того, в ряде стран, находящихся в центральных и западных районах Африканского Рога, для наблюдения за саранчой использовались

^{at} Внезапные масштабные бедствия и кризисные ситуации, требующие реагирования на общеорганизационном уровне.

дроны – эта возможность была обеспечена благодаря поддержке со стороны региональных комиссий по борьбе с пустынной саранчой. Кроме того, действовали местные группы по надзору – в их состав входили сотрудники государственных органов, без которых было бы невозможно добираться до отдаленных районов и своевременно обнаруживать саранчу, особенно на этапе, когда личинки собираются в кулиги^{au}.

В результате было обработано 2,3 млн га пораженных саранчой площадей на Африканском Роге и в Йемене. По оценкам, на каждом гектаре зараженных пустынной саранчой территорий, на которых осуществлялись меры надзора и борьбы, удалось сохранить примерно две тонны зерна средней стоимостью 600 долл. США. Также были удовлетворены потребности в пастбищных угодьях для 4,5 тропических условных единиц поголовья (см. [РИСУНОК 44](#)). Коммерческая стоимость сохраненных после обработки 2,3 млн га злаков и молока была оценена в 1,77 млрд долл. США. Как показали расчеты, выполненные на основе этого результата по методике, представленной в **Техническом приложении 5**, соотношение вложений и затрат при реализации масштабных мероприятий по борьбе с пустынной саранчой, разрабатываемых с учетом рисков, составляет 1:15. Это означает, что один доллар США, вложенный в такое мероприятие в районе Большого Африканского Рога, позволяет сохранить примерно 15 долл. США.

В период с мая 2020 года по конец 2021 года ФАО потратила 90 млн долл. США на предоставление комплексных услуг по обеспечению источников средств к существованию и, таким образом, оказала помощь более чем 305 000 растениеводческим и животноводческим хозяйствам ([ТАБЛИЦА 7](#)).

^{au} На этом этапе бескрылые молодые особи объединяются в упорядоченные скопления, которые называют кулигами.

ТАБЛИЦА 7

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МЕР, ПРИНЯТЫХ В СВЯЗИ С ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ НАШЕСТВИЕМ ПУСТЫННОЙ САРАНЧИ В 2020–2021 ГОДАХ, И ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

	ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОРМОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ БЛОКОВ	КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	ДЕНЕЖНЫЕ ПОСОБИЯ
Принятые меры	Обеспечены кормами 749 500 голов скота	Произведено 230 132 тонн зерна	14 млн долл. США
Полученный результат	≥ 85 000 детей в возрасте до 5 лет обеспечены молоком на один год	Коммерческая стоимость продукции составила 69 млн долл. США – это достаточная сумма для полного обеспечения зерном и другими необходимыми товарами 149 927 домохозяйств в течение одного года	Удовлетворены основные потребности 107 500 домохозяйств (в среднем на три месяца)

Источник: подготовлено авторами.

Фермеры, занимающиеся растениеводством, получали инвентарь для возделывания сельскохозяйственных культур, а скотоводы – средства производства кормов и фуража; кроме того, обеим категориям бенефициаров предоставлялись денежные средства.

Коллективные усилия ФАО и ее партнеров позволили предотвратить потери 4,5 млн тонн урожая, сохранить 900 млн литров молока и обеспечить продовольствием почти 42 млн человек. Кроме того, борьба с вредителями на засушливых и полужасушливых землях позволила домохозяйствам, занимающимся скотоводством, сохранить доступ к достаточным площадям пастбищным угодий для их жвачных. Как показали оценки ФАО, пересчитанные на тропические условные единицы поголовья и выраженные в годовом объеме производства молока на тропическую единицу поголовья, реализованные меры борьбы позволили сохранить более 3 млн тропических единиц поголовья. Как и в случае других упреждающих мер, результат анализа выражается в виде сохраненных источников средств к существованию и предотвращенных потерь.

Следует также напомнить, что нашествие пустынной саранчи было не единственным бедствием, обрушившимся на Африканский Рог в 2020–2021 годах. Ранее фермеры в районе Африканского Рога страдали от других бедствий, таких как наводнения, засухи и ураганы, а также от ограничений в связи с COVID-19, которые затруднили доступ к средствам сельскохозяйственного производства и привели к сокращению посевных площадей (см. [раздел 3.2.1](#)).

Исходя из полученных результатов можно предположить, что без мер превентивного контроля применительно к нашествию пустынной саранчи урожай кукурузы и сорго в 2020 и 2021 годах был бы еще ниже. Кроме того, необходимо применять подход к снижению риска бедствий с учетом различных угроз и при разработке мер, принимаемых на местах, учитывать взаимосвязанный характер рисков бедствий и их создаваемый ими "эффект домино".

Общий вывод из вышеизложенного заключается в том, что разработанные с учетом рисков мероприятия позволили существенно ограничить потенциальное негативное воздействие потрясения на агропродовольственные системы и связанные

с ними источники средств к существованию. Принятые меры помогли снизить ущерб для урожая и пастбищ, сократить количество распыляемых пестицидов, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде, и уменьшить финансовые затраты. Описанный подход позволяет снизить частоту и интенсивность нашествий саранчи и предотвратить их перерастание в крупные или катастрофические нашествия. Эта стратегия, дающая возможность действовать до значительного увеличения популяции вредителя, оказалась более эффективной, чем подходы, применявшиеся в прошлые десятилетия. Для борьбы с трансграничными вредителями растений, подобными пустынной саранче, эта стратегия должна применяться в рамках глобального или регионального сотрудничества.

Следует также отметить, что для формирования в районе Африканского Рога устойчивых систем мониторинга вредителей и борьбы с ними, подобной системе, внедренной в 2020–2021 годах, необходимо и в дальнейшем оказывать странам содействие в борьбе с нашествиями пустынной саранчи. Чем регулярнее осуществляются мероприятия по наблюдению за вредителем, тем ниже риск не заметить факт размножения. В годы, когда условия не благоприятствуют размножению саранчи, например в периоды засух, необходимо поддерживать потенциал стран с точки зрения готовности к возможным потрясениям, связанным с пустынной саранчой, даже при одновременном возникновении разных проблем, требующих приоритетного внимания, таких как засухи и наводнения.

Риск незамеченного размножения особенно высок в тех районах региона, где осуществлять надзор невозможно по соображениям безопасности, например на большей части территории Йемена и в отдельных районах Сомали. Поэтому необходимо проводить решительные, масштабные кампании по борьбе с пустынной саранчой. Если не защищать скотоводов от таких угроз, как пустынная саранча и засухи, они лишатся и пастбищ, и скота. А значит, необходимо институционализировать регулярный надзор, разрабатывать меры по борьбе с будущими нашествиями с опорой на опыт успешных мероприятий с учетом рисков, описанных в этом разделе, посвященном стратегиям СРБ, и вводить в действие соответствующие планы в странах, где сохраняется высокий риск нашествий пустынной саранчи. ■



ПАКИСТАН

Люди спасаются
от наводнения.

© ФАО/Асим Хафиз



ЧАСТЬ 5
ВЫВОДЫ

По всему миру отмечается увеличение частоты и масштабов бедствий, приводящих к беспрецедентному ущербу и потерям в сельском хозяйстве. Бедствия косвенно воздействуют на производственно-сбытовые цепочки, изменяя различные параметры агропродовольственных систем, подвергая риску продовольственную безопасность и ослабляя устойчивость сельскохозяйственного сектора. Агропродовольственные системы становятся все более глобализованными и взаимосвязанными и в значительной степени зависят от погодных и климатических условий, поэтому сельское хозяйство становится все более уязвимым и восприимчивым к растущей угрозе изменения климата, кризисов, таких как недавняя пандемия COVID-19, и продолжающихся конфликтов. Для решения стоящих перед миром сложных задач и достижения целей Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий, Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Парижского соглашения по изменению климата необходимы меры политики и стратегии, опирающиеся на реальные данные и построенные на упреждающем подходе к снижению риска бедствий в сельском хозяйстве с учетом различных угроз.

Сквозная тема доклада, освещаемая во всех его разделах – **необходимость улучшения доступа к данным и информации о воздействии бедствий на сельское хозяйство**. Инвестиции в совершенствование методик и инструментов мониторинга, отчетности и сбора данных представляют собой первый важный шаг к созданию национального потенциала для изучения и снижения рисков бедствий в сельском хозяйстве и агропродовольственных системах в целом. Настоящий доклад, в котором впервые представлена глобальная оценка воздействия бедствий на растениеводство и животноводство, призван дополнить имеющиеся знания. Потери, понесенные сельским хозяйством в результате бедствий за последние три десятилетия, оцениваются

в 3,8 трлн долл. США, что в среднем составляет 123 млрд долл. США в год, или 5 процентов мирового сельскохозяйственного ВВП. Из-за потерь продукции значительно снижается доступность питательных веществ: по оценкам, нехватка пищевой энергии в рационе мирового населения составляет порядка 148 ккал на человека в день. Этот показатель свидетельствует о том, что мы серьезно отделились от решения задачи по обеспечению продовольственной безопасности и питания для каждого человека, и о том, что необходимо обеспечить инклюзивные, устойчивые и стабильные источники средств к существованию в сельском хозяйстве.

Объем годовых потерь мировой продукции в тоннах непрерывно растет, от чего в первую очередь страдают страны с наиболее уязвимым населением. Тяжелее всего приходится странам с низким уровнем дохода и МОСТРАГ, о чем свидетельствуют масштабы потерь в пересчете на долю сельскохозяйственного ВВП. Для повышения невосприимчивости сельского хозяйства этих стран и всего мира к внешним воздействиям необходима дополнительная поддержка, прежде всего выражаемая в улучшении информации о масштабах и характере воздействия бедствий на сельское хозяйство и связанные с ним продовольственные системы и повышения актуальности такой информации на местном уровне. В настоящем докладе для глобальной оценки потерь были использованы результаты, полученные путем вероятностного моделирования на основе вторичных данных, однако в идеале их следует заменить согласованной и собранной на национальном и субнациональном уровнях информацией о потерях от бедствий.

При разработке подходов к оценке уязвимости и подверженности рискам, к анализу воздействия и снижению рисков важно учитывать специфику секторов и подсекторов. Одна и та же угроза, например болезнь растений или животных, может вызвать совершенно разные по продолжительности и направленности негативные последствия для растениеводства, животноводства, лесного хозяйства, рыболовства и аквакультуры. Сведения о сокращении поголовья скота после засухи 2016–2017 годов в Сомали и результаты обследования воздействия нашествия кукурузной лиственной совки на местах подтверждают, что при наличии данных и их привязке к местным условиям и угрозам возможно выполнить детальную количественную оценку потерь растениеводства и животноводства. Однако даже в подсекторах, не испытывающих затруднений с доступом к информации, необходимо разрабатывать стандартизированные инструменты измерения воздействия бедствий с целью оценки прямого ущерба и потерь, наращивать потенциал на различных уровнях, поддерживать координационные механизмы по предотвращению бедствий и реагированию на них и расширять масштабы оценок потерь до национального или глобального уровня. Кроме того, сбор данных

за разные временные интервалы необходимо вести с учетом циклов производства и так, чтобы они позволяли отдельно анализировать многолетние последствия бедствий, как это было сделано при оценке сокращения поголовья скота в Сомали.

Предприятия лесного хозяйства, рыболовства и аквакультуры работают на огромных, зачастую труднодоступных территориях и используют разнообразные экологические ресурсы, поэтому подходы, применяемые в растениеводстве или животноводстве, непригодны для оценки их активов и расчета уровней воздействия. Информация об используемых в этих двух секторах методах производства, их активах, деятельности и источниках средств к существованию не отличается полнотой, и их часто упускают из виду при проведении оценок воздействия и потребностей после бедствий. В настоящее время не существует систематического подхода ни к мониторингу бедствий и чрезвычайных ситуаций, влияющих на рыболовство, аквакультуру и лесное хозяйство, ни к отслеживанию последующих ущерба и потерь. Доступ к данным и статистике расширяется, но отсутствие единых методик и инструментов сбора данных не позволяет дать даже общую оценку воздействия бедствий на эти два подсектора, критически важные для не только для обеспечения продовольственной безопасности и средств к существованию миллионов людей на планете, но и для сохранения биоразнообразия экосистем и смягчения последствий изменения климата.

Новые технологии и достижения в области дистанционного зондирования открывают новые возможности для получения более детальных сведений о воздействиях бедствий на сельское хозяйство. Для получения более полной информации об угрозах, подверженности опасным факторам, уязвимости и рисках, определяющих последствия бедствий, в дополнение к системам национальной статистики и традиционному используемым инструментам сбора данных, таким как обследования, можно использовать системы наблюдения за поверхностью Земли, спутниковые средства получения изображений и вычислительную технику, которые становятся все более точными и эффективными благодаря применению платформ машинного обучения и искусственного интеллекта. Чтобы повысить эффективность мониторинга осуществления Повестки дня на период до 2030 года и Сендайской рамочной программы, следует расширять и оптимизировать отчетность по показателю С2 Сендайской рамочной программы, который используется для измерения "прямых экономических потерь сельского хозяйства", соответствующего показателю ЦУР 1.5.2, что также поможет сформировать всеобъемлющую систематическую базу данных по потерям сельского хозяйства, обусловленным бедствиями.

Еще один важный вывод, представленный в настоящем докладе, заключается

в том, что **необходимо разрабатывать и интегрировать в меры политики и процессы принятия решений на всех уровнях многосекторальные подходы к снижению риска бедствий с учетом различных угроз.** Бедствия отягощаются различными отрицательными факторами и накладывающимися друг на друга кризисами, которые влекут за собой как прямые, так и косвенные последствия, порождают многоплановые проблемы, усугубляют уязвимость людей, экосистем и стран и ослабляют их способность к преодолению трудностей. Как отмечается в настоящем докладе, такие факторы, как изменение климата, пандемия COVID-19, эпидемия АЧС и вооруженные конфликты, усиливают риск бедствий и их воздействие на сельское хозяйство. Чтобы понять, как связаны друг с другом риски, влияющие на сельское хозяйство, необходимо знать, как и в какой степени каждый из перечисленных факторов риска причиняет ущерб, вызывает потери и оказывает прямое и косвенное негативное воздействие на сельскохозяйственное производство, производственно-сбытовые цепочки и продовольственную безопасность. Необходимо начинать разработку стратегий и мероприятий по снижению рисков в контексте конкретной угрозы с подробного изучения общего ландшафта рисков и взаимосвязей между секторами и территориями.

Использование методов атрибуции дает возможности получать новую информацию о том, в какой степени изменение климата усугубляет потери в сельском хозяйстве. В Аргентине, Казахстане, Марокко и Южной Африке были проведены обследования, которые подтвердили, что изменение климата существенно повысило частоту аномалий урожайности: если в Марокко она повысилась лишь незначительно, то в Южной Африке – в десять раз. Еще один пример глобального кризиса, имеющего долгосрочные негативные последствия для сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности, – ограничения, введенные в связи с пандемией COVID-19. По словам фермеров в обследованных странах, даже если на них не распространялись запреты на использование транспорта во время посевного сезона, то запреты на выход из дома и ограничения на торговлю затрудняли для них доступ к средствам производства для сельского хозяйства. Несмотря на то, что основные очаги вспышки АЧС находились в Китае, она повлияла на производство и цены на свинину и на живых животных во многих странах мира. Еще один основополагающий фактор риска бедствий – рост числа вооруженных конфликтов в мире. Конфликты не только ведут к прямому ущербу и потерям для сельского хозяйства и продовольственных систем, но также подрывают прогресс в развитии и усиливают риск бедствий. Как и изменение климата и пандемии, они влекут долгосрочные негативные последствия, которые могут ощущаться и на региональном, и на глобальном уровне.

Поэтому стратегии снижения риска бедствий и действий в связи с изменением климата будут эффективными только тогда, когда они будут разрабатываться с опорой на комплексный системный подход к различным факторам и типам воздействия, приводящим к потерям в агропродовольственных системах. Эта задача особенно актуальна для стран, где проживает большое число уязвимых людей и групп населения, где недостаточно развит потенциал или не хватает ресурсов для подготовки к бедствиям или реагирования на них, а колебания объемов сельскохозяйственного производства создают постоянную угрозу для продовольственной безопасности. Косвенное воздействие изменения климата, пандемии COVID-19, эпидемии АЧС и вооруженных конфликтов для сельскохозяйственного сектора заставляет признать необходимость внедрения многосекторальных превентивных подходов, разрабатываемых с учетом различных угроз и с должным вниманием к отрицательным и положительным побочным эффектам соответствующих мер. Однако, недостаточное понимание взаимосвязанных и системных рисков и нехватка соответствующих данных осложняют эту задачу. Не менее важно глубже изучать выгоды мер по снижению риска бедствий в сельском хозяйстве и собирать достоверные фактические данные о мероприятиях и мерах, которые можно будет масштабировать и тиражировать.

Как отмечается в **части 4** доклада, растет объем данных, подтверждающих **необходимость инвестиций в мероприятия, повышающие невосприимчивость к внешним воздействиям, снижающие риск бедствий для сельского хозяйства**, а также помогающие оптимизировать сельскохозяйственное производство и улучшать состояние источников средств к существованию. Такими экономически эффективными решениями, повышающими невосприимчивость средств к существованию и сельского хозяйства к природным и биологическим угрозам, можно считать передовые методы СРБ на уровне фермерских хозяйств с учетом конкретных условий и особенностей местности. Представленные в этой части тематические исследования демонстрируют, что применение таких методов не только помогает снижать риски бедствий, но и приносит ощутимые дополнительные результаты. Данные о выгодах применения технических решений, упреждающих мер и мероприятий по сохранению средств к существованию в целях снижения рисков в сельском хозяйстве немного, но имеющиеся данные указывают на их высокую эффективность. В то же время до повсеместного применения и масштабирования таких решений еще далеко. Поэтому необходимо в кратчайшие сроки создавать условия для внедрения имеющихся инновационных механизмов, разрабатывать новые масштабируемые решения по урегулированию рисков бедствий и повышать эффективность систем раннего

предупреждения, чьи сигналы могут служить основанием для введения упреждающих мер.

Для масштабирования передовых методов СРБ в сельском хозяйстве на уровне фермерских хозяйств предлагаются два взаимодополняющих эффективных метода. Первый предполагает поэтапную работу в небольших масштабах и заключается в тиражировании передовых методов по принципу "от фермера к фермеру" – он не требует значительных затрат и мощной институциональной поддержки. Второй предполагает более масштабные усилия, в рамках которых для оперативного повсеместного внедрения передовых методов необходимо содействие правительства и частного сектора. Оба сценария должны сопровождаться мерами стимулирования и укрепления потенциала фермеров, которые можно осуществлять одновременно. Важно отметить, что оба метода могут быть использованы только при наличии развитой инфраструктуры и благоприятных условий. Поэтому для удовлетворения острой потребности в масштабировании эффективных решений необходимы новые инициативы, меры стимулирования и инвестиции.

Чтобы получить максимальный эффект от упреждающих мер, важно не только уделять внимание факторам природных угроз, но и вкладывать средства в формирование комплексных систем реагирования, применимых в условиях различных угроз. Чтобы точно определить задачи таких систем и обеспечить их эффективность, необходимы единые механизмы сбора количественные и качественные данных на субнациональном, национальном и глобальном уровнях. Для масштабирования мероприятий по снижению риска бедствий необходимо совершенствовать системы информации о рисках, такие как агроклиматические службы, средства анализа и мониторинга рисков, а также системы раннего предупреждения, чьи сигналы служат основанием для принятия упреждающих мер. Необходимо вкладывать средства в расширение национального и местного потенциала стран по внедрению систем и служб мониторинга и сбора данных, рассылки предупреждений, дающих основания для действий и консультирования конечных пользователей, а также предоставлять фермерам возможность принимать решения и меры, построенные на учете рисков. Своевременные консультации и раннее предупреждение об изменении климатических условий помогут фермерам подготовиться к явлениям, связанным с изменением климата, и принять ответные меры. Данные свидетельствуют о том, что применение систем раннего предупреждения, в частности в продовольственном и сельскохозяйственном секторах, помогает спасти жизни людей и сохранять активы, стоимость которых в семь раз превышает расходы на такие системы. Благодаря передовым технологиям и инновациям появляются новые возможности для распространения оповещений и рекомендаций среди фермеров и сельского

населения, что позволяет донести информацию до наиболее уязвимых групп населения – женщин, девочек и молодежи. Для разработки глобальных систем мониторинга, оценки рисков и раннего предупреждения необходимы международное сотрудничество и партнерство на всех уровнях.

Еще один важнейший аспект работы по снижению рисков, требующий более пристального внимания и координации, – мониторинг рисков в сельскохозяйственном секторе. Более эффективные средства надзора, мониторинга и экспресс-диагностики на уровне фермерских хозяйств, а также на субнациональном, национальном и международном уровнях помогли бы предотвратить значительные потери от большинства медленно протекающих бедствий в прошлом, таких как засуха в Сомали, нашествие кукурузной лиственной совки, пандемия COVID-19 и эпидемия АЧС. Пример проведения разработанных с учетом рисков мероприятий по борьбе с пустынной саранчой в Восточной Африке показывает, что благодаря скоординированному мониторингу, раннему предупреждению и действиям на международном уровне можно достичь впечатляющих результатов. Благодаря проведенным мероприятиям удалось предотвратить потерю более 4,5 млн тонн урожая и удовлетворить потребность в зерновых для 30,6 млн человек. Анализируя этот пример, можно сделать выводы о том, какие подходы можно применять к смягчению воздействия нашествия пустынной саранчи в будущем, так чтобы предотвратить или сократить использование домохозяйствами негативных механизмов преодоления трудностей и ухудшения их положения в области продовольственной безопасности.

Имеющиеся данные пока нельзя назвать исчерпывающими, но они позволяют сделать вывод о том, какие мероприятия могут повысить эффективность оценки воздействия бедствий и мер по снижению риска бедствий. Без разработки национальных, секторальных и местных стратегий СРБ невозможно построить инклюзивные

и невосприимчивые к внешним воздействиям сельскохозяйственные системы, и система Организации Объединенных Наций может стать важным партнером в деле интеграции мер по снижению риска бедствий в национальные и отраслевые меры политики, программы и механизмы финансирования. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций признает необходимость стабильного и предсказуемого финансирования мер по снижению риска бедствий. Чтобы сформировать убедительные аргументы в пользу необходимости не только целевых и разовых инвестиций в меры по снижению риска бедствий, но и вложения средств в разработку подходов, направленные на предотвращение и снижение риска, следует создавать механизмы распределения бюджетов и отслеживания расходов на внутри- и межсекторальном уровнях.

Для описания передовых методов СРБ, в том числе их интеграции в мероприятия в области развития и в гуманитарную деятельность, необходимо сформировать базу убедительной фактической информации о решениях с учетом рисков. Еще одним важным этапом работы по масштабированию передовых методов СРБ является изучение их эффекта в рамках экспериментальных проектов и анализ их выгод с помощью моделей по сценариям как с угрозами, так и без них, с расчетом СВЗ. В настоящем докладе демонстрируется, что при реализации сценария с угрозами использование представленных в нем методов приносит дополнительные выгоды в размере 3,6 долл. США, а при реализации сценария без угроз – 4,3 долл. США на каждый вложенный доллар. Таким образом, они приносят существенные выгоды даже в условиях отсутствия угроз, поэтому их следует систематически документировать и популяризировать. Из вышесказанного можно сделать вывод о необходимости внедрить подход к снижению рисков бедствий с учетом различных угроз в сельскохозяйственную политику, в работу служб распространения знаний и опыта, а также в национальные и местные стратегии СРБ. ■

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РАСЧЕТЫ ПОТЕРЬ И УЩЕРБА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЙ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПОСЛЕ БЕДСТВИЯ

Опубликованные онлайн материалы проведенных ОППБ были загружены с веб-сайтов PreventionWeb^{av}, ReliefWeb^{aw}, Глобального фонда по уменьшению опасности бедствий и восстановлению (ГФУОБВ)^{ax} и Всемирного банка^{ay}. В настоящем докладе в качестве источников данных использованы обследования за период с 2017 по 2022 год.

В частности, были использованы данные по итогам 88 мероприятий по оценке после бедствия, проведенных в 60 странах семи регионов и субрегионов со следующим распределением: Азия – 24; Африка – 30; Ближний Восток – 1; Восточная Европа – 8; Карибский бассейн – 10; Океания – 10; Южная Америка – 5. Были получены данные об угрозах восьми типов: циклоны – 4; засухи – 7; землетрясения – 9; наводнения – 32; множественные угрозы – 6 (в том числе одно явление "Ла-Нинья"); штормы – 23; цунами – 1; и вулканическая активность – 34.

В число использованных ОППБ вошли разные виды оценок, в частности оценки ущерба, потерь и потребностей, оценки потребностей после бедствия и экспресс оценки ущерба и потребностей.

^{av} См.: Prevention Web. 2023. Post-Disaster Needs Assessments (PDNA). См.: Prevention Web. По состоянию на июнь 2023 года <https://recovery.preventionweb.net/build-back-better/post-disaster-needs-assessments/country-pdnas>

^{aw} См.: Relief Web. 2023. Только доклады. См.: Relief Web. По состоянию на июнь 2023 года. <https://reliefweb.int/updates?view=reports>

^{ax} См.: веб-сайт ГФУОБВ. 2023. Обследования с целью оценки потребностей после бедствия. См.: веб-сайт ГФУОБВ. По состоянию на июнь 2023 года. www.gfdr.org/en/post-disaster-needs-assessments

^{ay} См.: веб-сайт Всемирного банка. 2023. Хранилище знаний Всемирного банка. См.: веб сайт Всемирного банка. По состоянию на июнь 2023 года. <https://openknowledge.worldbank.org/home>

В рамках ОППБ производятся оценки ущерба и потерь в разбивке по секторам экономики, что позволяет сопоставлять воздействие в масштабах всей экономики. Все заявленные суммы ущерба и потерь были пересчитаны в доллары США на 2017 год (из долларов США по текущему курсу либо из местной денежной единицы) с использованием данных индекса потребительских цен Всемирного банка.

Для расчета общих сельскохозяйственных потерь, обусловленных конкретными типами бедствий, данные об ущербе и потерях были суммированы и агрегированы по категориям угроз.

В состав данных об авариях на промышленных предприятиях не включались числовые показатели воздействия на сельскохозяйственный сектор, поэтому они не представлены в результатах как одна из категорий.

Доля потерь сельского хозяйства в общих потерях производственного сектора рассчитывалась как заявленный объем ущерба и потерь в сельском хозяйстве по всем ОППБ, поделенный на суммарный объем ущерба и потерь по всем производственным секторам согласно всем ОППБ (включая сельское хозяйство, промышленность, торговлю и туризм) в разбивке по категориям бедствий.

Доля сельскохозяйственных потерь в суммарном объеме потерь также рассчитывалась путем деления заявленного объема ущерба и потерь в сельском хозяйстве по итогам всех ОППБ на суммарные заявленные ущерб и потери по итогам всех ОППБ в разбивке по категориям бедствий.

Была выполнена разбивка заявленного объема ущерба и потерь по подсекторам по итогам 50 ОППБ, что составляет 56 процентов выборки. В этой подвыборке ущерб и потери по сельскохозяйственным подсекторам были агрегированы в пересчете на доллары США за 2017 год для вычисления соответствующих долей.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОЦЕНКА ГЛОБАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ДАННЫХ

Выполнялись оценки потерь растениеводства и животноводства в результате бедствий за период с 1991 по 2021 год с использованием контрфактического (с гипотетическим отсутствием бедствий) сценария производства, специально составленного для лет, когда на самом деле бедствия происходили. Затем этот сценарий сравнивался с данными о производстве для оценки воздействия бедствий.

Источник данных

Для расчета различных параметров данной модели использовались четыре источника данных.

- *Данные о бедствиях:* взяты из базы данных EM-DAT, в которой содержатся максимально полные сведения о ранее произошедших бедствиях. В эту базу данных заносятся сведения о бедствиях, отвечающих следующим критериям: не менее десяти погибших, не менее 100 раненых, объявление чрезвычайного положения или наличие призыва к оказанию международной помощи. Анализируются бедствия всех масштабов – малые, средние и крупные – распределенные по следующим категориям угроз: шторм, наводнение, засуха, экстремальное значение температуры, нашествие насекомых, природный пожар, землетрясение, оползень, массовые перемещения и вулканическая активность. Всего за период с 1991 по 2021 год в мире было насчитано 10 190 таких катастрофических событий.
- *Данные о производстве и ценах:* данные о годовом производстве, урожайности, о площадях, где был собран урожай сельскохозяйственных культур, и о поголовье скота, а также данные о ценах по 197 странам и территориям были взяты из базы ФАОСТАТ. Всего было проанализировано 186 товаров, разделенных на следующие товарные группы: зерновые, бобовые, кофе, чай, какао, культуры, выращиваемые на пряности, фрукты и орехи, масличные, корнеплоды и клубнеплоды, сахароносные культуры, табак, каучук, волокнистые культуры и овощи, а также основные продукты животноводства – мясо и мясопродукты, молоко и яйца.
- Данные о совокупной производительности факторов производства в сельском хозяйстве за 1991–2020 годы были получены от Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки.

По контрфактическому сценарию показатели производства в годы бедствий формируются исходя из допущений, что бедствия не происходили. Значения урожайности рассчитываются

по данным ФАОСТАТ из временных рядов урожайности более чем по 12 700 товарам в разбивке по странам. Показатели урожайности в годы бедствий заменяются контрфактическими значениями, исходя из данных о бедствиях, направляемых в EM-DAT.

Для анализа в первую очередь используется перечень матриц, содержащих временные ряды данных об урожайности с обобщенными цифрами за годы без бедствий и об урожайности за годы бедствий, $yield(j, t, i, d)$, где j – страны или территории, t – годы (1991–2021), i – товары, а $d=0$, то есть годы без бедствий. Для расчета контрфактических показателей урожайности в годы бедствий используются три метода интерполяции в зависимости от числа лет без бедствий в каждом временном ряду.

- Для временных рядов, в которых в 1991–2021 годах было более пяти лет без бедствий (58 процентов выборки), недостающие значения урожайности оцениваются путем интерполяции урожайности в годы без бедствий. Для вычислений используется структурная модель с использованием метода максимального правдоподобия со сглаживанием Калмана. Временные ряды в структурной модели разлагаются на компоненты модели пространства состояний – сначала с помощью формулы измерения переменной урожайности, определяющей вектор состояния α :

$$yield_t = F_t \alpha_t + S_t \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim i.i.d. N(0, V_\varepsilon)$$

α – вектор m переменных состояния размерности $(m \times 1)$; F_t и S_t – матрицы с фиксированными коэффициентами размерностей $N \times m$ и $N \times r$, r – размерность вектора возмущений; ε_t – вектор $r \times 1$ с нулевым средним и ковариационной матрицей V_ε .

Вектор состояния может быть описан следующим уравнением состояния:

$$\alpha_{t+1} = G_t \alpha_t + R_t \eta_t \quad \eta_t \sim i.i.d. N(0, W_\eta)$$

При этом G_t – матрица $m \times m$, а R_t – матрица $m \times g$ с фиксированными коэффициентами, g – размерность вектора возмущений, а η_t – вектор $g \times 1$ со средним нулевым и ковариационной матрицей W_η .

Рекурсивный фильтр Калмана позволяет оценивать модель по итерациям с помощью следующей формулы:

$$\alpha_{t+1} = \alpha_t + K_t (yield_t - F_t' \alpha_t)$$

Коэффициент усиления Калмана (K_t) позволяет уравновесить неопределенность в период между прошлыми наблюдениями и новой информацией. Если прошлые наблюдения характеризуются неопределенностью, K_t приближают к единице, чтобы придать больший вес новой информации. Если разница между наблюдаемыми и оцениваемыми переменными нестабильна, K_t приближают к нулю.

- Для временных рядов менее чем с пятью годами без катастроф за 1991–2021 годы:
 - Оценка проводится по кластерам стран – показатель относится к 39 процентам выборки. Страны разделяются на 20 групп, полученных путем деформации шкалы времени с учетом роста СПФ в сельском хозяйстве и факторного анализа с учетом урожайности по всем товарам. Тенденция к кластеризации данных оценивалась с помощью статистики Хопкинса²⁴⁴. Выполняется иерархическая кластеризация по десяти основным компонентам, полученным путем факторного анализа по 196 переменным, проведенного для 197 стран. Страны группируются по возрастающей с помощью критерия Уорда, а рост внутренней инерции, соответствующий последнему члену следующей формулы, минимизируется так, чтобы сформировать максимально однородные кластеры, следующим образом:

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^K \sum_{c=1}^C \sum_{j=1}^{N_c} (v_{jck} - \bar{v}_k)^2 = \\ & = \sum_{k=1}^K \sum_{c=1}^C I_c (\bar{v}_{ck} - \bar{v}_k)^2 + \\ & + \sum_{k=1}^K \sum_{c=1}^C \sum_{j=1}^{N_c} (v_{jck} - \bar{v}_{ck})^2 \end{aligned}$$

v – значение переменной k , одной из десяти переменных главных компонент для страны j кластера c .

Для каждого кластера c , каждого товара i и каждого года t рассчитывается среднегодовой темп изменения урожайности:

$$\begin{aligned} \text{Yield change rate}_{cit} & = \\ & = \frac{\sum_{j=1}^{N_c} (yield_{ijt} - yield_{ij(t-1)})}{n} \end{aligned}$$

N_c – количество стран в каждом кластере c .

Начиная с урожая 1990 года этот темп изменения применяется к каждой стране и каждому товару, чтобы построить контрфактический временной ряд за период

с 1991 по 2021 год. Вычисляется расчетная гипотетическая урожайность для товара i , страны j и года t , для чего используется следующая формула:

$$\hat{y}_{ijt} = \hat{y}_{ij(t-1)} \times (1 + \text{Yield change rate}_{cit})$$

- Наблюдения имелись только по пяти странам в кластере: Гайана, Китай, Мексика, Перу и Узбекистан. В таких случаях показатель оценивался по обычной регрессионной модели наименьших квадратов исходя из общей производительности факторов производства и запаздывающего показателя урожайности, по формуле:

$$yield_{ijt} = a \times yield_{ij(t-1)} + b \times agTFP_{jt} + u_{ijt}$$

$yield_{ijt}$ – урожайность товара i в стране j , в период t

$agTFP_{jt}$ – СПФ сельского хозяйства страны j в период t

U_{ijt} – параметр ошибки

Для определения контрфактического временного ряда урожайности используются расчетные независимые переменные, вычисления выполняются по следующей формуле:

$$\hat{y}_{ijt} = \hat{a} \times \hat{y}_{ij(t-1)} + \hat{b} \times agTFP_{jt}$$

После вычисления контрфактического показателя рассчитывается отклонение урожайности как разница между расчетным контрфактическим показателем урожайности и показателем урожайности в ФАОСТАТ.

Чтобы определить изменчивость, обусловленную эффектами, не связанными с бедствиями, и устранить фоновый шум в колебаниях урожайности, рассчитываются нулевые распределения в разбивке по странам и по товарам. Было выполнено моделирование на 10 000 матрицах моделей бедствий, что позволило построить графики распределения расчетных отклонений урожайности. Отклонения урожайности ниже 5 процентного квантиля распределения были исключены из расчетных потерь.

После потерь урожая рассчитываются производственные потери, для чего урожайность данного года умножается на количество гектаров убранный территории, либо на число животных, забитых для производства мясной продукции, либо на число птиц-несушек или голов дойного стада.

Производственные потери в стоимостном выражении получают путем умножения

количества в тоннах на цены производителей в ФАОСТАТ, выраженные в долларах США по паритету покупательной способности 2017 года. Проблемы возникали при выполнении расчетов по более раннему периоду временного ряда (1990-е годы), когда информация по ценам была менее достоверной, чем в настоящее время. При отсутствии цен по странам используются субрегиональные, региональные или мировые медианы (информация по ценам отсутствовала в 12 процентах случаев). Если местные цены в три раза выше мировой медианы, используется мировая медиана.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2А

УВЯЗКА ПОТЕРЬ С КАТАСТРОФИЧЕСКИМИ СОБЫТИЯМИ

Потери оцениваются по каждой стране в расчете на год и дезагрегируются по товарам. Однако 85 процентов проанализированных лет бедствий были годами с множественными бедствиями. Чтобы увязать эти потери с различными угрозами, возникшими в один и тот же год, была использована регрессионная модель со смешанными эффектами, в которой в качестве зависимых переменных были выбраны положительные производственные потери для каждого товара по каждой стране в каждом году, в качестве фиксированных эффектов – год и число бедствий каждого типа, а в качестве случайных эффектов – товар и страна (см. ниже):

$$y_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2jt} + \beta_3 x_{3jt} + \beta_4 x_{4jt} + \beta_5 x_{5jt} + \beta_6 x_{6jt} + \beta_7 x_{7jt} + \beta_8 x_{8jt} + y_i + y_j + \epsilon_{ijt} \quad (1)$$

y_{ijt} – потери производства товара i в стране j за год t ; b_i – параметры с фиксированным эффектом; x_1 – год t , при этом t – период с 1991 по 2021 год; x_{2jt} – число засух в стране j в год t ; x_{3jt} – число наводнений в стране j за год t ; x_{4jt} – число штормов в стране j за год t ; x_{5jt} – число землетрясений в стране j за год t ; x_{6jt} – число эпизодов экстремальных значений температур в стране j за год t ; x_{7jt} – число оползней в стране j за год t ; x_{8jt} – число природных пожаров в стране j за год t ; y_i – случайный эффект в отношении товара i ; y_j – случайный эффект в отношении страны j ; а ϵ_{ijt} – независимые и нормально распределенные остаточные погрешности. Параметры модели оцениваются методом ограниченного максимального правдоподобия.

В процессе увязки не учитывались заражение насекомыми, движение земной поверхности и извержения вулканов, поскольку число наблюдений, данные о которых содержались в EM-DAT, было слишком низким (38, 19 и 151 соответственно) по сравнению с другими типами событий. Но эти виды бедствий учитывались при оценке потерь с использованием

контрфактических моделей, описанных в **Техническом приложении 2**. В качестве весовых коэффициентов для увязки потерь в производстве каждого товара в каждой стране в течение каждого года к каждому типу бедствия, произошедшего в стране в данном году, использовались параметры событий каждого типа; расчеты выполнялись по следующей формуле:

$$w_{djt} = \frac{\beta_d X_{djt}}{\sum_{d=2}^8 \beta_d X_{djt}}$$

w_{djt} – вес типа бедствия d для страны j и года t ; β_d – параметр модели (1) для типа бедствия d ; X_{djt} – число бедствий типа d в стране j за год t . Потери товара i в стране j за год t , вызванные бедствием типа d , рассчитывались по формуле:

$$l_{ijdt} = L_{ijt} w_{djt}$$

L_{ijt} – суммарные потери товара i в стране j за год t .

L_{ijt} are the total losses for item i in country j and year t .

Потери были суммированы по товарам, странам и годам, что позволило определить суммарные потери в разбивке по типам бедствий:

$$L_d = \sum_i \sum_j \sum_t l_{ijdt}$$

полученный показатель был разделен на общее количество бедствий данного типа, что позволило определить средний объем потерь, вызванный бедствием каждого типа:

$$a_d = \frac{L_d}{\sum_j \sum_t X_{djt}}$$

Наконец, средние потери, вызванные одним бедствием каждого типа a_d , рассчитывались как процентная доля p_d средних суммарных потерь, вызванных бедствиями всех типов:

$$p_d = \frac{a_d}{\sum_d a_d} \times 100$$

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ДАнные И МЕТОды КЛИМАТИЧЕСКОЙ АТрибуЦИИ

Полная информация о четырех тематических исследованиях (урожайность сои в Аргентине, урожайность пшеницы в Казахстане и Марокко и урожайность кукурузы в Южной Африке) опубликована в сопутствующем дополнительном техническом документе. В этом разделе приводятся данные и методы, использованные в разделе 3.1.

Представленные результаты увязки получены путем сравнения данных о наблюдаемой урожайности с расчетными контрфактическими и фактическими распределениями урожайности сельскохозяйственных культур. Фактическая урожайность – это урожайность, смоделированная для реальной динамики климата, а контрфактическая – это урожайность, смоделированная для климата, каким он мог бы быть без увеличения выбросов парниковых газов и воздействия других антропогенных факторов изменения климата. Для этого была построена многофакторная статистическая модель урожайности сельскохозяйственных культур на основе данных наблюдений за урожайностью культур за весь период, за который имеются данные²⁴⁵, и данных о климате, полученных путем наблюдений (20CRv3–W5E5)^{246, 247}.

Подход к построению модели в целом применим для всех стран и культур, рассматриваемых в исследовании. Для нее отбирается пул потенциально значимых климатических индексов (ТАБЛИЦА 8). Отбор основывается на экспертной оценке с учетом биофизиологических факторов и опыта статистического моделирования сельскохозяйственных культур, а также данных литературы^{248, 249, 250}. Индексы рассчитываются исходя из периодов вегетации, характерных для региона и культуры, в масштабе общей сетки, содержащей все климатические данные (разрешение 1,4 x 1,4 градуса) в пределах субнационального региона (регионов) с самым высоким объемом производства соответствующей культуры. Для учета искажающего влияния изменений в управлении сельским хозяйством, таких как внесение удобрений, из всех данных (климатические индексы, полученные путем наблюдений, и урожайность сельскохозяйственных культур) берутся аномалии относительно нелинейного тренда. Затем применяется двухэтапный процесс отбора переменных, которые будут использованы для модели линейной регрессии, подобный описанному в работе Laudien *et al.*²⁵¹ Сначала устраняется взаимозависимость между переменными регрессии, для чего исключаются переменные, коррелирующие не менее чем на +/-0,7 с другой переменной,

имеющей более высокую корреляцию с данными по урожайности. Сокращенный таким образом набор переменных переносится в регрессию по методу "лассо", с помощью которой отбирается до пяти переменных, наилучшим образом объясняющих данные по урожайности. Линейное приближение дает параметры модели, и проводится проверка за пределами выборки.

Затем статистическая модель урожайности применяется к набору фактических и контрфактических данных о климате, взятых из компонента "Проект взаимного сравнения моделей диагностики и атрибуции" (DAMIP)²⁵² этапа 6 Проекта взаимного сравнения объединенных моделей (CMIP6). В ретроспективных моделях рассматриваются произошедшие в прошлом изменения как антропогенных (парниковые газы, озон, аэрозоли, землепользование и др.), так и природных (солнечное излучение, вулканический аэрозоль) климатообразующих факторов. В "ретроспективно-природных" моделях рассматриваются предшествующие изменения только природных факторов с сохранением антропогенных на доиндустриальном уровне. Используемые 50 "ретроспективных" и 50 "ретроспективно природных" моделей, входящих в единственный крупный комплекс DAMIP с ежедневной доступностью данных – шестую версию Модели междисциплинарных исследований климата (MIROC6)²⁵³ – были скорректированы по методу ISMIP3 (версия 3.0.2)²⁵⁴. Оценка модели^{255, 256} не выявила явных погрешностей, помимо типичных для исследований с моделированием воздействия на климат. Что касается непосредственно обследованных регионов, то было показано, что модель дает точную картину осадков на севере Казахстана²⁵⁷; то же верно для осадков в Марокко, как минимум в интересующем нас регионе на побережье и на севере²⁵⁸. Ранее для получения наборов данных, предназначенных как для исследований с целью атрибуции воздействия^{259, 260}, так и для атрибуции воздействия на сельское хозяйство^{261, 262} использовались предыдущие версии той же модели.

Равновесная чувствительность климата (РЧК) и краткосрочная реакция климата (КРК) по модели MIROC6 проявляются на уровне 2,60 °C и 1,58 °C, в нижней части разброса по модели CMIP6 – от 3,78 °C +/- 1,12 °C (РЧК) до 1,98 °C +/- 0,48 °C (КРК) (среднее значение +/- одно стандартное отклонение). Что еще более важно, эти значения находятся в пределах вероятного диапазона РЧК, заданного МГЭИК – от 2,5 до 5,1 °C (центральное значение: 3,4 °C; диапазон, возможный с высокой вероятностью – от 2,1 до 7,7 °C), на сегодняшний день представляющего собой наиболее точную оценку, полученную на основе обширных



ТАБЛИЦА 8

НАБОР КЛИМАТИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ИЗ КОТОРОГО ВЫБИРАЮТСЯ ОТДЕЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ ИСХОДЯ ИЗ ИХ НЕЗАВИСИМОСТИ И ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ

gdd{0,8,10}degC30degC	градусо-сутки выше базовой температуры для конкретной культуры (T_base) и ниже оптимальной температуры (T_opt), суммированные за все дни в период вегетации. T_base = 8 ° (кукуруза), T_base = 0 ° (пшеница), T_base = 10 ° (соя); T_opt=30 °C
n5daydry	число событий (засушливых периодов) не менее чем с пятью днями без осадков подряд (день без осадков = количество осадков <0,5 мм) за период вегетации (засушливые периоды продолжительностью семь дней учитываются всего один раз, а не трижды)
n5daywet	число событий не менее чем с пятью днями с осадками подряд (день с осадками = количество осадков ≥0,5 мм) за период вегетации (события продолжительностью семь дней учитываются всего один раз, а не трижды)
ncverywet	максимальное число дней с количеством осадков ≥ 50 мм/день подряд в период вегетации
ncxdry	максимальное число дней (засушливых периодов) подряд с количеством осадков < 0,5 мм в период вегетации
ndry	число дней с количеством осадков <0,5 мм/день (засушливых дней) в период вегетации
nfrost	число дней с минимальной суточной приповерхностной температурой ниже 0 °C (дней заморозков) за период вегетации
nprge30mm	число дней с количеством осадков ≥30 мм/день за период вегетации
nprge50mm	число дней с количеством осадков ≥50 мм/день в вегетационный период
nprgtp95	число дней за период вегетации с количеством осадков, превышающим 95-й процентиль для данного дня года в течение учетного периода
nprlt15mm	число дней с количеством осадков <15 мм/день за период вегетации
nprlt5mm	число дней с количеством осадков <5 мм/день за период вегетации
nTgt30degC	число дней со среднесуточной температурой выше 30 °C (очень жарких дней) за период вегетации
nTNgt95	число дней за период вегетации с минимальной суточной приповерхностной температурой, превышающей 95-й процентиль для данного дня года в течение учетного периода
nTNlt95	число дней за период вегетации с минимальной суточной приповерхностной температурой ниже 5-го перцентиля для данного дня года в течение учетного периода
nTXgt95	число дней за вегетационный сезон с максимальной суточной приповерхностной температурой, превышающей 95-й процентиль для данного дня года в течение учетного периода
nTXlt95	число дней за период вегетации с максимальной суточной приповерхностной температурой ниже 5-го перцентиля для данного дня года в течение учетного периода
pr5x	максимальное среднесуточное количество осадков в течение любых пяти суток подряд, приходящихся на период вегетации
prstd	стандартное отклонение количества осадков за все дни периода вегетации
prsum	суммарное количество осадков за все дни вегетационного периода
prwetmean	интенсивность осадков, определяемая как соотношение между суммарным количеством осадков за период вегетации (prsum) и числом дождливых дней (дождливый день = день с количеством осадков ≥ 0,5 мм)
Tmean	среднее арифметическое среднесуточных значений приповерхностной температуры за период вегетации
TNstd	стандартное отклонение минимальных суточных значений приповерхностной температуры за все дни периода вегетации
TX5x	максимальное суточное значение приповерхностной температуры в течение любых пяти суток подряд, приходящихся на период вегетации
TXstd	стандартное отклонение максимальных суточных значений приповерхностной температуры за все дни периода вегетации

Источник: подготовлено авторами.

- » фактических данных. Они несколько ниже оцененного вероятного диапазона $1,6\text{ }^{\circ}\text{C} - 2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (центральное значение $- 2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), но находится в пределах диапазона, возможного с высокой вероятностью $- 1,3\text{ }^{\circ}\text{C} - 3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Суммарное эффективное радиационное воздействие аэрозолей в модели составляет $- 0,99\text{ Вт/м}^2$, что находится в пределах полученного с помощью СМР6 разброса от $- 1,23\text{ Вт/м}^2$ до $+/- 0,48\text{ Вт/м}^2$ (среднее значение $- +/-$ доверительный интервал 5–95%), а также в пределах оцененного МГЭИК диапазона от $- 2,0$ до $- 0,6\text{ Вт/м}^2$ (центральное значение: $- 1,3\text{ Вт/м}^2$) (средняя достоверность)²⁶³. В совокупности эти цифры указывают на то, что поведение модели при исследовании воздействия парниковых газов и других климатообразующих факторов правдоподобно. Изменение глобальных температур в нижней части диапазона означает, что полученные результаты атрибуции могут быть смещены скорее вниз, чем вверх, то есть они дают более консервативные оценки.

В каждом из экспериментов было проведено 50 вариантов расчетов, отличающихся друг от друга с точки зрения внутренней изменчивости климата, то есть в каждом из них были реализованы разные погодные условия, и в совокупности они дали картину климата, формирующегося с воздействием или без воздействия выбросов парниковых газов и других антропогенных климатообразующих факторов. Фактические данные в климатической модели обрабатываются так же, как данные о климате, полученные в результате наблюдений. Контрфактические данные в климатической модели обрабатываются аналогичным образом, однако пороговые значения на основе процентилей для расчета индексов берутся из соответствующих фактических климатических данных, и аномалии для контрфактических индексов рассчитываются относительно нелинейной тенденции в соответствующих фактических, а не контрфактических данных. Используя выборку переменных и параметров модели из статистической модели, сформированной на основе наблюдений, получаем распределения фактической и контрфактической урожайности.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 4

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА О РАСЧЕТАХ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ

В этой записке представлены различные методы расчета, использованные в разделе **части 4**, посвященном анализу эффективности затрат, и продемонстрировано, что три подхода – превентивные меры / снижение рисков, упреждающие меры (УМ) и мероприятия по сдерживанию распространения пустынной саранчи с учетом рисков (сочетающие превентивные меры и УМ) играют взаимодополняющую роль как средства повышения жизнестойкости. ФАО разработала методики, позволяющие рассчитывать выгоды от применения передовых методов снижения риска бедствий (СРБ) на уровне фермерских хозяйств и упреждающих мер в рамках целого ряда программ Организации. Разработка этих методик еще не завершена – в частности, они должны охватить более широкий диапазон программных мероприятий, – и тем не менее они уже дают представление об этапах и структуре разработанных ФАО методов анализа затрат и выгод с целью изучения передовых методов СРБ на уровне фермерских хозяйств и УМ.

Раздел 1. Методика, с помощью которой оценивались выгоды от применения передовых методов снижения риска бедствий и изменения климата, основанная на публикации ФАО 2019 года "Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets" [Снижение риска бедствий на уровне фермерских хозяйств: многочисленные варианты, только выгоды].

Резюме: В процессе анализа эффективности затрат (АЭЗ) рассчитываются и сравниваются выгоды и затраты в связи с предлагаемыми передовыми технологиями СРБ в области сельского хозяйства (растениеводства, животноводства, рыбного и лесного хозяйства) и с уже используемыми местными технологиями в динамике на основе собираемых на сезонной основе первичных данных на уровне фермерских хозяйств. На разных прилегающих друг к другу участках каждой фермы применяются предложенная передовая технология СРБ и существующая местная технология с одновременным мониторингом их применения. На участках, не пострадавших от угроз в течение периода мониторинга, моделируется сценарий "без воздействия угроз", тогда как на участках, в течение периода мониторинга пострадавших от угроз, – сценарий "с воздействием угроз". Для АЭЗ собираются данные о затратах фермерских хозяйств на средства производства и рабочую силу, эксплуатационных и капитальных расходах, а также о выгодах, то есть о валовой стоимости продукции. В ходе АЭЗ сравниваются чистые выгоды, то есть чистая доходность инвестиций в предлагаемую

передовую технологию СРБ и в существующую местную технологию, за период наблюдений для анализа, которые затем экстраполируются на более длительный отрезок времени (в данном случае – 11 лет).

Оценка выгод применения передовых методов СРБ и изменения климата проводилась в три этапа, включая сбор данных, оценку на местах и анализ масштабирования.

Этап 1: сбор данных

Первым этапом был сбор исходных данных, включавший проведение предварительного кабинетного исследования анализируемых поселений, домохозяйств и их деятельности по производству сельскохозяйственной продукции, а также информации о подверженности опасности, экстремальных погодных явлениях и бедствиях за последние пять лет. На том же этапе отбирались подлежащие оценке методы СРБ – эта задача была возложена на группу экспертов, обладающих знаниями о методах, местных агроэкологических зонах (с целью выбора участков для предварительного отбора) и поселениях, которые должны участвовать в исследовании. Затем методы проверялись, для чего, в частности, отбирались домохозяйства, заинтересованные в участии в испытаниях на местах.

Выбранные участки земли фермеров, участвующих в исследовании, делились пополам – в одной половине проводились испытания инновационного передового метода СРБ, а другая служила контрольным участком, на котором применялась уже используемая сельскохозяйственная практика без изменений. Если площадь участка была слишком мала или на нем были высажены многолетние культуры, контрольный участок создавался на соседнем поле с теми же условиями, что и на участке для испытания метода СРБ, что позволяло обеспечить одинаковые условия для испытаний как традиционного, так и передового метода.

Производительность на участвующих в испытании и контрольных участках анализировалась

по сезонам в годы без угроз и сравнивалась с производительностью при наличии угроз (в годы, когда возникало не менее одной угрозы). Такой подход позволил установить, какие методы:

- наиболее эффективны при наличии угроз;
- в отсутствие угроз – не менее эффективны, чем применявшиеся ранее традиционные агротехнические методы.

Этап 2: оценка на местах с помощью анализа затрат и выгод

Вторым этапом было проведение АЭЗ, в ходе которого была выполнена количественная оценка чистых выгод (целесообразность и эффективность), получаемых от нового передового метода СРБ по сравнению с ранее использовавшимся методом, как при наличии угроз, так и в их отсутствие. В ходе АЭЗ оценивалась денежная стоимость затрат, дополнительных выгод и предотвращенных расходов в результате применения как передового, так и ранее использовавшегося метода, как при наличии угроз, так и в их отсутствие. При оценке денежной стоимости товаров и услуг, не имеющих определенной цены, таких как семейный труд и находящиеся в открытом доступе водные ресурсы, в качестве заменителей использовались цены на рыночные товары. В **ТАБЛИЦЕ 9** показано, что типы затрат и выгод зависят от конкретного метода.

Для сравнения методов и установления соотношения между затратами и выгодами использовался показатель "соотношение выгод и затрат" (СВЗ), выражающийся в виде отношения дисконтированной приведенной стоимости выгод к дисконтированной приведенной стоимости затрат.

Кроме того, оценивалась чистая прибыль, для чего рассчитывалась чистая приведенная стоимость (ЧПС) как передового метода, так и ранее использовавшегося или общепринятого метода, после чего эти показатели сравнивались для оценки полученных благодаря применению передового метода дополнительных выгод (таких как повышение продуктивности) и предотвращенных ущерба и потерь.

ТАБЛИЦА 9
ЗАТРАТЫ И ВЫГОДЫ

ЗАТРАТЫ	ВЫГОДЫ
Первоначальные капитальные расходы (например, на оборудование и материалы, на установку оборудования / возведение конструкций)	Доходы от сельскохозяйственного производства
Оперативные и эксплуатационные расходы	Стоимостной объем сельскохозяйственных активов, то есть скота
Стоимость производственных ресурсов (таких как труд, энергия, вода, удобрения, пестициды, семена, корма)	

Источник: подготовлено авторами.

Оценка проводилась за 11 лет с использованием ставки дисконтирования 10 процентов; при анализе чувствительности использовались ставки дисконтирования 5 и 15 процентов. В целом, положительное значение ЧПС указывает на то, что приведенная стоимость выгод в течение оцениваемого периода превышает приведенную стоимость затрат. Отрицательное значение ЧПС означает, что первоначальные затраты и текущие расходы не полностью окупаются за счет выгод, получаемых через продолжительное время. Считается, что чем выше ЧПС, тем выше доходность метода.

Помимо количественного анализа, проведенного в рамках оценки на местах, был выполнен качественный анализ субъективно воспринимаемых фермерами дополнительных социальных и экологических выгод от использования передовых методов. Информация для него собиралась в ходе полуструктурированных собеседований и, при наличии возможности, обсуждений в фокус-группах. Они касались таких тем, как социально-экономическая целесообразность метода, его устойчивость и социальные и экологические преимущества, которые приносит его применение. В число преимуществ входят снижение уязвимости, повышение доходов и расширение возможностей для получения средств к существованию, потенциал для смягчения временной нехватки продовольствия во время и после бедствий, а также улучшение качества питания. Кроме того, обсуждалось, помогают ли вышеперечисленные преимущества смягчать негативное воздействие на окружающую среду. Качественный анализ позволял выявлять и оценивать дополнительные преимущества, непредвиденные последствия и препятствия, которые могли оставаться скрытыми при проведении только количественной оценки.

Этап 3: масштабирование анализа

На третьем этапе исследования, проведенного ФАО в 2019 году, в частности, оценивался потенциал масштабирования включенных в выборку передовых методов. Для этого с помощью специализированных имитационных моделей, сформированных методом системной динамики, было оценено возможное воздействие масштабирования трех передовых методов, сочтенных наиболее перспективными. Метод системной динамики позволяет встраивать биофизические переменные в монетарные модели и наоборот. Такой подход помогает лучше понять нелинейную динамику сложных систем в течение определенного периода с учетом ключевых причинно-следственных связей и циклов обратной связи между показателями. За основу для имитационных моделей брались результаты оценки на местах,

при этом учитывались потенциальные барьеры, обусловленные контекстом (например, агроэкологические и социально-экономические ограничивающие факторы).

Имитационные модели разрабатывались для двух основных сценариев: i) сценарий с масштабированием передового метода, предполагающий, что прошедший оценку передовой метод СРБ широко внедряется фермерами; ii) введение в течение периода моделирования продолжительностью 11 лет сценария с сохранением существующего положения дел, предполагающего применение фермерами только традиционных методов и исключение всех прочих передовых методов СРБ. Кроме того, были смоделированы три сценария частоты возникновения угроз: i) с незначительной частотой угроз, предполагающий повторное возникновение угроз каждые три года; ii) с частотой угроз выше среднего, предполагающий повторное возникновение угроз каждые два года; iii) с высокой частотой угроз, предполагающий ежегодное повторное возникновение угроз.

Раздел 2. Методика анализа выгод и затрат применительно к упреждающим мерам

В настоящей записке представлены методы расчета, использованные для анализа выгод и затрат, связанных с принятием упреждающих мер. ФАО разработала механизм расчета прямых выгод от принятия УМ в рамках целого ряда своих программ. Разработка этих методик еще не завершена – в частности, они должны охватить более широкий диапазон программных мероприятий, – и тем не менее они уже дают общее представление об этапах и структуре разработанных ФАО методов анализа затрат и выгод, связанных с УМ.

Анализ выгод и затрат прежде всего позволяет рассчитать значения СВЗ в связи с принятием упреждающих мер. СВЗ служит показателем соотношения между прямыми выгодами от упреждающих мер и затратами на разработку и реализацию УМ, выраженными как приведенная стоимость затрат в денежном выражении. Таким образом, СВЗ позволяет оценить совокупную эффективность принятия мер до возникновения прогнозируемой угрозы в целях предотвращения или смягчения ее воздействия на источники средств к существованию пострадавшего населения. Для выполнения такой оценки ФАО собирает количественные данные с помощью структурированных собеседований с домохозяйствами-бенефициарами и "контрольными" домохозяйствами, а результаты УМ устанавливаются на основе контрафактических данных по двум выборкам, после чего по определенным формулам рассчитываются полученные благодаря мероприятию дополнительные выгоды и предотвращенные

с его помощью потери. Ниже кратко описаны основные этапы расчета СВЗ проекта по внедрению упреждающих мер.

Этап 1: сбор данных

Анализ выгод и затрат в связи с УМ выполняется на основе первичных данных на уровне домохозяйств, собранных как для контрольной выборки, так и для бенефициаров. Различия между этими двумя выборками берутся за основу для расчета выгод в рамках анализа.

Для обеспечения точности собираемых данных принимается ряд мер.

1. Выборки бенефициаров и контрольные группы собираются и стратифицируются по определенным социальным, демографическим и экономическим характеристикам, что позволяет обеспечить максимальную аналогичность контрольной группы и выборки и избежать ошибок при сборе данных, способных исказить результаты. Для подтверждения сопоставимости образцов выполняются статистические проверки.
2. Чтобы данные были максимально точными, относились к типу принимаемых мер и давали возможность судить о результатах проекта, важно осуществлять их сбор в определенные сроки.
3. Перед выполнением расчетов данные проверяются, с тем чтобы оценить все неточности, которые могут возникнуть из-за упущений регистраторов. Заблаговременный анализ этих аспектов позволяет значительно повысить качество анализа и устранить или ограничить любые ошибки в сборе данных, способные затруднить анализ.

Этап 2: расчет расходов, сопряженных с мероприятиями

Важнейшим этапом в расчетах соотношения выгод и затрат, связанных с упреждающими мерами, является оценка расходов по проекту в расчете на одно домохозяйство-бенефициар. При этом учитываются все расходы, связанные с анализируемой деятельностью, включая прямые расходы (например, на закупки), логистические, административные и другие вспомогательные расходы. Расходы по проекту рассчитываются на основе данных, представленных в финансовой отчетности ФАО, размещаемой в Системе информационного обеспечения управления программами на местах.

Учитываются две категории расходов:

- a. расходы по программе, в том числе на закупку товаров, логистическое обеспечение и письма-соглашения с партнерами-исполнителями;

- b. вспомогательные расходы – текущие расходы на реализацию проекта, включая административные расходы, мониторинг на местах, общие операционные расходы, услуги технической поддержки и др.

Этап 3: расчет выгод от упреждающих мер

Анализ выгод и затрат касается только прямых выгод от упреждающих мер, то есть выгод, полученных непосредственно от помощи ФАО.

Анализируются два типа прямых выгод:

1. дополнительные выгоды: упреждающие меры обеспечивают увеличение объема сельскохозяйственной продукции или повышение ее стоимости;
2. предотвращенные потери: упреждающие меры позволяют предотвращать или снижать ущерб и потери, причиняемые угрозами, которым подвергаются сельскохозяйственные активы и/или продукция.

Преимущества рассчитываются путем анализа различий в показателях результатов между группой бенефициаров и контрольной группой. Для оценки значимости наблюдаемых различий выполняются статистические проверки.

Важно отметить, что также собираются и анализируются качественные данные, получаемые посредством обсуждений в фокус-группах и собеседований с ключевыми информантами, что позволяет: глубже понять восприятие ситуаций пострадавшим населением; выполнить разбивку количественных показателей; оценить преимущества и недостатки порядка принятия решений и оперативных процедур, используемых для увязки раннего предупреждения с упреждающими мерами; получить важную информацию для повышения качества программ в будущем.

Пример: методика, используемая для расчета предотвращенных потерь от смертности животных
В примере описаны этапы расчета предотвращенных потерь от смертности животных.

Рассчитайте общее число коз во владении каждого домохозяйства. Сюда должны входить козы, находившиеся во владении до начала мероприятий по проекту, и козы, приобретенные в ходе проекта.

$$\text{Animal}_{\text{total}} = \text{animal}_{t_0} + \text{animal}_{\text{bought}}$$

Рассчитайте коэффициент смертности (MR) коз для каждого домохозяйства, разделив указанное в отчетности число коз, погибших от засухи, на общее число коз во владении:

$$\text{MR}_{\text{animal}} = \frac{\text{animal}_{\text{dead}}}{\text{animal}_{\text{total}}}$$

Рассчитайте среднюю смертность коз для всей выборки бенефициаров и для всей контрольной выборки. Примечание: при расчете средней смертности коз не следует учитывать домохозяйства, не владеющие козами.

Рассчитайте разницу в средних показателях смертности (DMR) коз в выборке бенефициаров и в контрольной группе.

$$DMR_{animal} = MR_{animal_{benef}} - MR_{animal_{control}}$$

Рассчитайте общее дополнительное число коз, выживших (или погибших) в течение срока реализации проекта. Умножьте на общее число коз, принадлежащих домохозяйствам-бенефициарам.

$$TotalDMR_{animal} = DMR_{animal} \times \sum_{b=1}^n animal_{total_b}$$

Рассчитайте стоимость дополнительного числа коз, выживших (или погибших) в течение всего срока реализации проекта, используя среднюю рыночную цену на коз в период реализации проекта.

$$ValueTotalDMR_{animal} = TotalDMR_{animal} \times P_{animal}$$

Рассчитайте стоимость сохраненных животных для каждого домохозяйства.

$$ValueTotalDMR_{animal}perHH = \frac{ValueTotalDMR_{animal}}{n. \text{ of sampled beneficiary HHs}}$$

Этап 4: соотношение выгод и затрат

СВЗ рассчитывается как отношение общих затрат на одно домохозяйство-бенефициар к сумме всех статистически значимых дополнительных выгод и предотвращенных потерь, рассчитанных на основе ответов домохозяйств-бенефициаров и контрольных домохозяйств. Анализ чувствительности проводится путем изменения ряда ключевых допущений, принятых при расчете СВЗ, и оценки разброса результатов. В частности, моделируются пессимистичные и оптимистичные сценарии.

В **ТАБЛИЦЕ 10** приведен пример расчета этого показателя с учетом затрат по проекту и общей суммы накопленных выгод и предотвращенных потерь.

ТАБЛИЦА 10

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, ИЗ РАСЧЕТА НА ДОМОХОЗЯЙСТВО

ЗАТРАТЫ, ИЗ РАСЧЕТА НА ДОМОХОЗЯЙСТВО	
Расходы по проектам	245,5
Вспомогательные расходы	39,3
Итого расходов	284,8
ВЫГОДЫ, ИЗ РАСЧЕТА НА ДОМОХОЗЯЙСТВО	
Предотвращенная потеря стада (по причине патологий организма) в стоимостном выражении	1 110
Сохраненные животные (взрослые)	778
Сохраненные животные (новорожденные)	57
Предотвращенные потери производства кашемира в стоимостном выражении	37
Увеличение производства молока	26
Итого выгод	2 008
Соотношение выгод и затрат	7,1
Пессимистичный прогноз	5,1
Оптимистичный прогноз	12,1

Источник: подготовлено авторами.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 5

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ, ПРЕДОТВРАЩЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПУСТЫННОЙ САРАНЧОЙ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧЕТОМ РИСКОВ

Полученный в ходе операции по борьбе с пустынной саранчой опыт был учтен при разработке новой гибкой методики расчета рентабельности разработанных с учетом рисков мероприятий ФАО, с использованием различных соображений и допущений. Для установления потребностей пустынной саранчи в пище, средней плотности стай саранчи и кулиг личинок, получения информации о профиле операций по борьбе с целью определения размера стай, зараженных и обработанных площадей, а также потерь зеленой массы и растительности, предотвращенных благодаря охране территорий использовались Справочник ФАО по саранче и Руководство ФАО по прогнозированию численности пустынной саранчи.

Потребности пустынной саранчи в пище (Справочник ФАО по саранче и Руководство ФАО по прогнозированию численности пустынной саранчи):

- потребление одной взрослой особи (в течение жизни) = 60 г зеленой массы/растительности;
- потребление одной личинки (в течение жизни) = 3,7 г зеленой массы/растительности.

Исходя из средней плотности стай взрослых насекомых и кулиг личинок (Руководство по прогнозированию численности пустынной саранчи и Руководство ФАО по биологическим характеристикам и поведению пустынной саранчи) потребление на гектар оценивается как:

- потребление стаи (в течение жизни)/га = 36 тонн зеленой массы/растительности;
- потребление кулиги личинок (в течение жизни)/га = 4 тонны зеленой массы/растительности.

Профиль операции по борьбе

В сообщениях с мест содержалась подробная информация о характере операции (то есть в воздухе или на земле), а также о соотношении личинок саранчи и стай взрослых насекомых. Согласно отчетам об операциях по борьбе с пустынной саранчой за два года, 80 процентов обработанных площадей (в га) были заражены роями незрелых и зрелых

насекомых, а 20 процентов обработанных площадей – личинками на разных стадиях развития (от первого до пятого возраста).

Исходя из этой информации, каждый раз, когда обрабатывается один гектар, пустынная саранча не поедает около 30 тонн зеленой массы и растительности (то есть этот объем остается нетронутым).

Продуктивная зеленая масса

Для предотвращения потерь и воздействия на продуктивные источники средств к существованию фермеров, занимающихся растениеводством и скотоводством, необходимо определить понятие "продуктивная зеленая масса и растительность". Мы отнесли к продуктивной растительности любые виды, пригодные для употребления в пищу животными на пастбищах и/или фермах, а также любые виды, непосредственно употребляемые в пищу людьми.

- Допущение 1. По оценкам, в течение жизни пустынная саранча удовлетворяет за счет продуктивной зеленой массы и растительности только 50 процентов своей потребности в питании, а оставшуюся половину – за счет листьев видов, непригодных для употребления в пищу животными или людьми.
- Допущение 2. Анализ средних показателей почвенно-растительного покрова в районах с наибольшей активностью пустынной саранчи во время текущего нашествия показывает, что 70 процентов потребляемой ею зеленой массы и растительности приходится на пастбища, а 30 процентов – на сельскохозяйственные угодья.

От поедания растений стаями пустынной саранчи до потерь пастбищ и урожая

Исходя из вышеперечисленных допущений и приведенных ниже соображений можно рассчитать, какую площадь пастбищных и сельскохозяйственных угодий пустынная саранча (личинки и взрослые насекомые) может уничтожить на протяжении своего жизненного цикла (с учетом перемещений).

Значимый фактор 1. Среднее значение продуктивности пастбищ в Восточной Африке из расчета 0,75 т/га.

Значимый фактор 2. Защищенные пахотные земли на Африканском Роге, с применением среднего коэффициента урожайности зеленых кормов 3 т/га и с учетом соотношения лист/стебли 0,49.

Значимый фактор 3. Средний объем производства зерновых (основные культуры в засушливых и полувасушливых землях) – 1,3 тонны, снижение урожая из-за пустынной саранчи – примерно на 50 процентов.

Значимый фактор 4. Потенциальная емкость пастбищных угодий – 1 ТЕП/га, снижение потенциальной емкости из-за пустынной саранчи – примерно на 60 процентов. Снижение (в результате нашествия пустынной саранчи) с учетом наблюдений на местах – примерно 60 процентов.

Значимый фактор 5. В качестве среднего показателя по региону используется 4,5 ТЕП/га.

Значимый фактор 6. В качестве средней цены за тонну зерна используется 300 долл. США.

Значимый фактор 7. В качестве среднего показателя потребности в зерне на человека в год используется 150 кг. ■

Агропродовольственные системы – системы, в которые входят первичное производство продовольственной и непродовольственной сельскохозяйственной продукции, а также хранение, сбор, послепереработочная обработка, транспортировка, переработка, распределение, маркетинг, утилизация и потребление пищевой продукции. В рамках агропродовольственных систем продовольственные системы включают все предназначенные для потребления человеком пищевые продукты, источником которых являются растениеводство и животноводство, лесное хозяйство, рыболовство и аквакультура, а также продукты из других источников, таких как синтетическая биология.

Адаптация к изменению климата – в антропогенных системах адаптация направлена на смягчение или предотвращение вреда либо на использование благоприятных возможностей. Вмешательство человека в определенные природные системы способно облегчить приспособление к ожидаемому климату и его воздействию¹³⁹.

Антропогенные климатообразующие факторы – совокупность антропогенных воздействий, влияющих на внутреннюю динамику климатической системы. К числу антропогенных климатообразующих факторов относятся выбросы парниковых газов, аэрозолей и озоноразрушающих веществ, а также изменения в землепользовании¹³⁹.

Атрибуция – оценка доли вклада различных факторов в изменение или событие с установлением степени достоверности¹³⁹.

Бедствие – опасное явление, которое в сочетании с условиями, создающими риск, уязвимостью и нехваткой потенциала серьезно нарушает жизнь местного населения или всего общества и ведет как минимум к одному из следующих результатов: человеческие жертвы, а также материальные, экономические и экологические потери и последствия¹.

Биологические угрозы – угрозы, имеющие органическое происхождение либо передающиеся через биологических переносчиков, включая патогенные микроорганизмы, токсины и биологически активные вещества. Это, например, бактерии, вирусы, паразиты, а также ядовитые дикие животные, ядовитые насекомые, ядовитые растения и комары – переносчики патогенов.

Внезапное бедствие – бедствие, вызванное опасным событием, происходящим быстро или неожиданно. Внезапные бедствия могут быть связаны с землетрясениями, извержениями вулканов,

бурными паводками, химическими взрывами, разрушением критически важных объектов инфраструктуры, транспортными авариями и т. д.¹

Восстановление – возобновление или улучшение состояния источников средств к существованию, здоровья, экономических, физических, социальных, культурных и экологических активов и систем, а также нормализация или повышение эффективности деятельности пострадавших от бедствия местных общин или общества в целом в соответствии с принципами устойчивого развития и концепцией "сделать лучше, чем было" во избежание или для снижения риска бедствий в будущем¹.

Геофизические бедствия – бедствия, происходящие под воздействием внутренних процессов Земли, таких как землетрясения, вулканическая активность и вулканические выбросы, и связанных с ними геофизических процессов, таких как перемещение масс грунта, оползни, обвалы, обрушения поверхности, грязекаменные и селевые потоки. Для некоторых из этих процессов важны гидрологические и метеорологические факторы. Цунами трудно классифицировать, поскольку их вызывают подводные землетрясения и другие геологические явления, но по сути они представляют собой океанический процесс, который проявляется как угроза, связанная с прибрежными водами¹.

Гидрологические бедствия – бедствия, вызываемые появлением, перемещением и распределением пресных и соленых поверхностных и подземных вод¹.

Голод, чувство голода – неприятное или болезненное физическое ощущение, вызываемое недостаточным потреблением пищевой энергии²⁶⁸.

Готовность – знания и потенциал государственных структур, организаций, занимающихся реагированием и восстановлением, сообществ и отдельных лиц, которые помогают эффективно предвосхищать вероятные, неизбежные или уже происходящие бедствия, реагировать на них и обеспечивать восстановление после них¹.

Изменение климата – изменение параметров климата, выражающееся в сдвигах их средних значений и/или изменчивости в течение длительного периода, как правило на протяжении десятилетий или дольше. Причиной изменения климата могут служить внутренние природные процессы либо внешние факторы, такие как изменения солнечных циклов, извержения вулканов и долговременные

антропогенные изменения в составе атмосферы и землепользовании¹³⁹. В статье 1 Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата дается следующее определение этого процесса: "изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе мировой атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени".

Изменчивость климата – колебания среднего состояния климата и других статистических параметров (стандартные отклонения, частота экстремальных явлений и т. д.), во всех пространственно-временных масштабах за рамками отдельных погодных явлений. Изменчивость может быть обусловлена внутренними природными процессами в климатической системе (внутренняя изменчивость) или колебаниями природных или антропогенных внешних воздействий (внешняя изменчивость).

Климат – климат принято определять как средние погодные условия, но согласно более строгому определению, это статистическое описание средних значений и изменчивости соответствующих величин за период от нескольких месяцев до тысяч или миллионов лет¹³⁹.

Климатические бедствия – бедствия, вызываемые долговременными атмосферными процессами мезо- и макромасштаба, обусловленными изменчивостью климата на протяжении различных периодов – от одного сезона до ряда десятилетий¹.

Кризис продовольственной цепочки – угрозы для продовольственной цепочки человека, такие как трансграничные вредители и болезни растений, лесов, животных, водных организмов, зоонозы, события, связанные с безопасностью пищевых продуктов, радиологические и ядерные чрезвычайные ситуации, разрушение плотин, промышленное загрязнение, разливы нефти и т. д. Все вышеперечисленное может серьезно сказываться на продовольственной безопасности, средствах к существованию, здоровье населения, национальной экономике и мировых рынках²⁶⁸.

Медленно протекающие бедствия – бедствия, нарастающие постепенно, в течение длительного времени. Медленно протекающие бедствия могут быть связаны с засухами, опустыниванием, повышением уровня моря, эпидемическими болезнями и т. д.¹

Метеорологические бедствия – явления, вызванные краткосрочными атмосферными процессами, протекающими в масштабах от малого до среднего и длящимися от нескольких минут до нескольких дней¹.

Миграция – перемещение лица или группы лиц через международную границу или в пределах государства. Это любой вид перемещения населения, независимо от продолжительности, составляющих и причин. В частности, это может быть движение беженцев, перемещенных лиц, экономических мигрантов и лиц, перемещающихся с другими целями, в том числе для воссоединения семьи.

Невосприимчивость к внешним воздействиям – способность системы, общины или всего общества, подвергающихся воздействию угроз, своевременно и эффективно сопротивляться им, выдерживать их, приспосабливаться к ним и восстанавливаться после них, в частности посредством сохранения и восстановления своих жизненно важных основополагающих структур и функций с помощью управления рисками¹.

Невосприимчивость к климатическим воздействиям – способность социальных, экономических и экологических систем преодолевать последствия существующей или ожидаемой изменчивости климата и изменения средних климатических условий за счет такой реакции или реорганизации, которая позволяет им сохранять не только свои основные функции, уникальные характеристики и структуру, но и способность к адаптации, обучению и трансформации¹³⁹.

Остаточный риск – риск бедствия, сохраняющийся даже после эффективной реализации мер по снижению риска, для противодействия которому необходимо сохранять потенциал для чрезвычайного реагирования и восстановления. Присутствие остаточного риска предполагает постоянную необходимость развития и поддержания эффективного потенциала для оказания экстренной помощи, обеспечения готовности, реагирования и восстановления наряду с социально-экономическими стратегиями, такими как системы социальной защиты и механизмы передачи риска, в рамках целостного подхода¹.

Острое отсутствие продовольственной безопасности – определяемый по шкале восприятия отсутствия продовольственной безопасности уровень тяжести отсутствия продовольственной безопасности, при котором у людей с высокой вероятностью заканчиваются запасы еды,

они голодают и в крайних случаях остаются без пищи целыми днями, что подвергает их здоровье и благополучие серьезному риску²⁶⁸.

Отсутствие продовольственной безопасности – положение, характеризующееся отсутствием у людей надежного доступа к достаточному количеству безопасных и питательных пищевых продуктов для нормального роста, развития и ведения активного и здорового образа жизни. Оно может быть обусловлено отсутствием продовольствия, недостаточной покупательной способностью, ненадлежащим распределением или неправильным использованием продовольствия на уровне домохозяйств. Отсутствие продовольственной безопасности, неудовлетворительные медико-санитарные условия и ненадлежащие методы ухода за детьми и их кормления – таковы главные причины неудовлетворительных показателей питания. Отсутствие продовольственной безопасности может быть хроническим, сезонным или временным.

Перемещение населения – ситуации, когда люди вынуждены или обязаны покинуть свои дома или места постоянного проживания из-за бедствия или во избежание воздействия ожидаемого в ближайшей перспективе и прогнозируемого опасного природного явления. Причиной такого перемещения становится попадание лиц, подвергающихся воздействию опасного природного явления, в исключительно уязвимое положение и отсутствие у них достаточной жизнестойкости для противостояния его последствиям. Именно последствия опасных природных явлений, включая неблагоприятное воздействие изменения климата, могут быть слишком тяжелыми для пострадавшего местного населения или всего общества с учетом его жизнестойкости или адаптационного потенциала и вести к катастрофе, способной стать причиной перемещения. Перемещение населения вследствие стихийных бедствий может принимать форму спонтанного бегства, эвакуации по указанию или принуждению властей либо запланированного вынужденного переселения. Люди могут перемещаться в пределах одной страны (такое перемещение называется внутренним) либо пересекать международные границы (такая ситуация называется трансграничным перемещением, вызванным бедствием).

Перспективная оценка – данные о возможном изменении как минимум одного количественного параметра в будущем, часто получаемые с помощью модели. В отличие от прогноза, перспективная оценка базируется на допущениях, касающихся, например, будущих социально-экономических

и технологических сдвигах, которые могут быть или не быть осуществлены⁵.

Питательные микроэлементы – витамины, минералы и другие вещества, необходимые организму в крайне малых, но определенных количествах. Питательные микроэлементы измеряются в миллиграммах или микрограммах²⁶⁸.

Потери – изменение экономических потоков из-за бедствия. Потери сельского хозяйства могут включать сокращение производства сельскохозяйственных культур, снижение доходов от продукции животноводства, рост цен на средства производства, сокращение общих доходов от сельского хозяйства, повышение операционных расходов и рост непредвиденных расходов на удовлетворение неотложных потребностей в период после бедствия¹.

"Потери и ущерб" (с заглавной буквы) и "потери и ущерб" (строчными буквами) – термин "Потери и ущерб" (с заглавной буквы) был сформулирован в ходе политических дебатов в рамках РКИК ООН после создания в 2013 году Варшавского механизма по потерям и ущербу, призванного "предотвращать, минимизировать и устранять связанные с последствиями изменения климата, включая экстремальные явления и медленно протекающие явления, потери и ущерб в развивающихся странах, особенно уязвимых к неблагоприятному воздействию изменения климата". Потери и ущерб (строчными буквами) в общем смысле – это причиняемый воздействием (наблюдаемых) явлений и (прогнозируемыми) рисками вред, который может носить экономический или неэкономический характер. В настоящем докладе определение термина "потери и ущерб" соответствует определениям ущерба и потерь, описанным в данном глоссарии по отдельности⁵.

Потери сельскохозяйственной продукции – снижение объемов продукции растениеводства, животноводства (а также лесного хозяйства, рыболовства и аквакультуры) вследствие бедствия по сравнению с ожидаемыми показателями в период до бедствия.

Предотвращение – мероприятия и меры по предотвращению существующих и новых рисков бедствий. В деятельности по предотвращению бедствий находят отражение желание и намерение полностью избежать потенциальных негативных последствий опасных событий¹.

Продовольственная безопасность – положение, характеризующееся постоянным физическим, социальным и экономическим доступом

каждого человека к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, необходимому для удовлетворения его пищевых потребностей в соответствии с его пищевыми предпочтениями и для ведения активного и здорового образа жизни. Опираясь на это определение, можно сформулировать четыре измерения продовольственной безопасности: наличие продовольствия, экономический и физический доступ к нему, использование продовольствия и стабильность на протяжении длительного времени.

Реабилитация – восстановление основных услуг и объектов, необходимых для функционирования общины или всего общества, пострадавших от бедствия¹.

Риск бедствий – возможность гибели людей, травм, уничтожения или повреждения активов в системе, обществе или местной общине в течение конкретного отрезка времени, устанавливаемая путем вероятностного прогнозирования в зависимости от угрозы, уровня подверженности ей, уязвимости и потенциала. Определение риска бедствий сформулировано исходя из представления, что опасные события и бедствия возникают под воздействием постоянно присутствующих условий, создающих риск¹.

Сельскохозяйственные активы – все запасы средств производства и продукции (семена, удобрения, корма, запасы продуктов растениеводства и животноводства, выловленная рыба, запасы древесины и т. д.), а также используемые в растениеводстве и животноводстве, лесном хозяйстве, рыболовстве и аквакультуре машины и оборудование. В эту группу входит широкий спектр изделий, в том числе: тракторы, тюковщики, комбайны, молотилки, распределители удобрений, плуги, машины для уборки корнеплодов и клубнеплодов, сеялки, почвоподготовительная техника, оросительные системы, почвообрабатывающие орудия, гусеничные тракторы, доильные агрегаты, оборудование для изготовления молочной продукции, специализированное колесное оборудование, портативные бензопилы, орудия лова, кормораздатчики для аквакультуры, насосы, аэраторы и суда снабжения для аквакультуры.

Система раннего оповещения – комплексная система мониторинга и прогнозирования угроз, оценки риска бедствий, распространения информации о нем и обеспечения готовности, а также системы и процессы, позволяющие отдельным лицам, сообществам, правительствам, предприятиям и другим субъектам принимать

своевременные меры по уменьшению последствий бедствий заблаговременно, до наступления опасных событий¹.

Смягчение (риска бедствий и бедствий как таковых) – усилия, направленные на снижение потенциального неблагоприятного воздействия опасных явлений, в том числе антропогенных. Такое снижение обеспечивается за счет мер, направленных на борьбу с угрозами, снижение подверженности и уязвимости¹.

Снижение риска бедствий – цель мер политики в области управления риском бедствий. Стратегии и планы в области СРБ разрабатываются с целью предотвращения возникновения новых рисков бедствий, снижения существующих рисков и эффективного управления остальными рисками. Такие усилия в совокупности повышают невосприимчивость к внешним воздействиям и согласуются с общей целью, заключающейся в содействии устойчивому развитию¹.

Способность к преодолению трудностей – способность людей, организаций и систем справляться с неблагоприятными условиями, факторами риска и бедствиями, используя имеющиеся навыки и ресурсы. Для поддержания способности к преодолению трудностей необходимо поддерживать осведомленность, стабильно обеспечивать ресурсы и эффективное управление как в штатных условиях, так и в периоды кризисов или при возникновении неблагоприятных обстоятельств. Наличие способности к преодолению трудностей способствует снижению риска бедствий¹.

Угроза – процесс, явление или действия человека, способные привести к человеческим жертвам, травмам и другим последствиям для здоровья, повреждению имущества, сбоям в социальных и экономических процессах или деградации окружающей среды. Угрозы могут быть природного, антропогенного или социально-природного происхождения. Природные угрозы главным образом связаны с природными процессами и явлениями¹.

Угрозы социального характера – угрозы, полностью или преимущественно вызванные деятельностью и решениями человека, способные подвергнуть опасности население и окружающую среду. Они коренятся в социально-политической, экономической, культурной деятельности, мобильности людей и использовании технологий, а также в поведении общества – как преднамеренном, так и непреднамеренном³.

Ущерб – денежная стоимость полного или частичного разрушения физических активов и инфраструктуры в пострадавших от бедствия районах, выраженная как затраты на замену и/или ремонт. В сельском хозяйстве учитывается ущерб урожаю на корню, сельскохозяйственной технике, оросительным системам, укрытиям для скота, рыболовным судам, садкам, прудам и т. д.¹

Уязвимость – условия, определяемые физическими, социальными, экономическими и экологическими факторами или процессами, которые повышают восприимчивость отдельного человека, сообщества, активов или систем к воздействию угроз¹.

Экстремальное явление (экстремальное метеорологическое явление или экстремальное климатическое явление) – явление, редкое для конкретной местности и конкретного

времени года. Понятие "редкое" определяется по-разному, но возникновение экстремального метеорологического явления регистрируется при достижении метеорологической или климатической переменной значения выше или ниже некоторого порога, близкого к верхнему (или нижнему) пределу диапазона наблюдаемых значений данной переменной. Характеристики экстремальных метеорологических явлений в разных локациях могут не совпадать. Если картина экстремального метеорологического явления сохраняется на протяжении сезона или более длительного периода, его можно классифицировать как экстремальное климатическое явление, особенно если его параметры сами по себе достигают экстремальных средних или суммарных значений (например, засухи либо сильные осадки на протяжении сезона)¹³⁹.

БИБЛИОГРАФИЯ

- 1** Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. 2017. Доклад межправительственной рабочей группы экспертов открытого состава по показателям и терминологии, касающимся снижения риска бедствий. Семьдесят первая сессия. Пункт 19(с) повестки дня. Устойчивое развитие: снижение риска бедствий. Нью-Йорк, Организация Объединенных Наций. <https://digitallibrary.un.org/record/852089?ln=ru>
- 2** EM-DAT. 2023. Disasters in numbers 2022. См.: CRED. Brussels. https://cred.be/sites/default/files/2022_EMDAT_report.pdf
- 3** UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) & ISC (International Science Council). 2020. Hazard Definition & Classification Review. Technical Report. Geneva, UNDRR and Paris, ISC. www.preventionweb.net/media/47681/download?startDownload=true
- 4** Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. 2016. Доклад межправительственной рабочей группы экспертов открытого состава по показателям и терминологии, касающимся снижения риска бедствий. Семьдесят первая сессия. Пункт 19(с) повестки дня. Устойчивое развитие: снижение риска бедствий. Нью-Йорк, Организация Объединенных Наций. <https://digitallibrary.un.org/record/852089?ln=ru>
- 5** IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2022. *Climate Change 2022 Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama, eds. pp. 3056. Cambridge, UK and New York, USA, Cambridge University Press. doi.org/10.1017/9781009325844
- 6** Конфорти, П., Маркова, Г. и Точков, Д. 2020. Методология ФАО по оценке ущерба и потерь в сельском хозяйстве. Серия рабочих документов ФАО по статистике 19-17. Рим, ФАО. <https://www.fao.org/3/ca6990ru/ca6990ru.pdf>
- 7** Holleman, C., Rembold, F., Crespo, O. & Conti, V. 2020. *The impact of climate variability and extremes on agriculture and food security – An analysis of the evidence and case studies*. Background paper for The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. FAO Agricultural Development Economics Technical Study No. 4. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb2415en
- 8** World Bank. 2022. *Pakistan: Flood Damages and Economic Losses Over USD 30 billion and Reconstruction Needs Over USD 16 billion – New Assessment*. См.: The World Bank. Washington, DC. [По состоянию на май 2023 года]. www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/10/28/pakistan-flood-damages-and-economic-losses-over-usd-30-billion-and-reconstruction-needs-over-usd-16-billion-new-assessment
- 9** NCEI (National Centers for Environmental Information). 2020. U.S. Billion-dollar Weather and Climate Disasters, 1980–present (NCEI Accession 0209268). См.: NOAA. Washington, DC. [По состоянию на 13 мая 2023 года]. doi.org/10.25921/stkw-7w73
- 10** IOM (International Organization for Migration). 2021. Corredor seco Honduras 2021: Línea base vulnerabilidad y sequía. См.: IOM. Grand-Saconnex, Switzerland. [По состоянию на 5 мая 2022 года]. <https://dtm.iom.int/reports/1%C3%ADnea-base-vulnerabilidad-y-sequ%C3%ADa-corredor-seco-honduras-noviembre-2020>
- 11** WFP (World Food Programme). 2021. *Charting a New Regional Course of Action: The Complex Motivations and Costs of Central American Migration*. Rome. www.wfp.org/publications/complex-motivations-and-costs-central-american-migration
- 12** UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees). 2021. Cambio climático, otro factor que provoca desplazamiento en Honduras. См.: UNHCR. Geneva. [По состоянию на ноябрь 2021 года]. www.acnur.org/noticias/stories/cambio-climatico-otro-factor-que-provoca-desplazamiento-en-honduras
- 13** Netherer, S., Panassiti, B., Pennerstorfer, J. & Matthews, B. 2019. Acute Drought Is an Important Driver of Bark Beetle Infestation in Austrian Norway Spruce Stands. *Frontiers in Forests and Global Change*, 2: 39. doi.org/10.3389/ffgc.2019.00039

- 14 Valadez, M. & de la Lama, G.M.** 2023. Heat Stress in Cattle. *Animal Behaviour and Welfare Cases*. [По состоянию на 31 март 2023 года]. doi.org/10.1079/abwcases.2023.0005
- 15 Thornton, P., Nelson, G., Mayberry, D. & Herrero, M.** 2022. Impacts of heat stress on global cattle production during the 21st century: a modelling study. *The Lancet Planetary Health*, 6(3): e192–e201. [doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00002-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00002-X)
- 16 Peng, S., Huang, J., Sheehy, J.E., Laza, R.C., Visperas, R.M., Zhong, X., Centeno, G.S., Khush, G.S. & Cassman, K.G.** 2004. Rice yields decline with higher night temperature from global warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(27): 9971–9975. doi.org/10.1073/pnas.0403720101
- 17 Schlenker, W. & Roberts, M.J.** 2009. Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(37): 15594–15598. doi.org/10.1073/pnas.0906865106
- 18 Fernie, E., Tan, D.K.Y., Liu, S.Y., Ullah, N. & Khoddami, A.** 2022. Post-Anthesis Heat Influences Grain Yield, Physical and Nutritional Quality in Wheat: A Review. *Agriculture*, 12(6): 886. doi.org/10.3390/agriculture12060886
- 19 Bishop, J., Bell, T., Huang, C. & Ward, M.** 2021. *Fire on the Farm: Assessing the impacts of the 2019–2020 bushfires on food and agricultures in Australia*. World Wildlife Fund for Nature (WWF). https://assets.wwf.org.au/image/upload/v1/website-media/resources/WWF_Report-Fire_on_the_Farm_converted
- 20 Banca d'Italia.** 2022. *Gli effetti del cambiamento climatico sull'economia italiana*. Questioni di Economia e Finanza. No. 728. Rome. www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2022-0728/QEF_728_22.pdf
- 21 Brás, T.A., Seixas, J., Carvalhais, N. & Jägermeyr, J.** 2021. Severity of drought and heatwave crop losses tripled over the last five decades in Europe. *Environmental Research Letters*, 16(6): 065012. doi.org/10.1088/1748-9326/abf004
- 22 IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies).** 2022. Mozambique: Tropical Cyclones Idai and Kenneth – Emergency Appeal n° MDRMZ014, Final Report. См.: *ReliefWeb*. [По состоянию на июль 2023 года]. <https://reliefweb.int/report/mozambique/mozambique-tropical-cyclones-idai-and-kenneth-emergency-appeal-ndeg-mdrmz014-final-report>
- 23 EU Science Hub.** 2023. The EU 2022 wildfire season was the second worst on record. См.: *European Commission*. [По состоянию на 10 март 2023 года]. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/eu-2022-wildfire-season-was-second-worst-record-2023-05-02_en
- 24 You, S., Liu, T., Zhang, M., Zhao, X., Dong, Y., Wu, B., Wang, Y., Li, J., Wei, X. & Shi, B.** 2021. African swine fever outbreaks in China led to gross domestic product and economic losses. *Nature Food*, 2021(10): 802–808. doi.org/10.1038/s43016-021-00362-1
- 25 WFP (World Food Programme).** 2022. *Pakistan Country Brief, October 2022*. Rome. <https://reliefweb.int/report/pakistan/wfp-pakistan-country-brief-october-2022>
- 26 ФАО.** 2023. Землетрясения в Турции: по предварительным оценкам, в стране утрачено свыше 20 процентов мощностей по производству сельскохозяйственной продукции. См.: ФАО. Рим. По состоянию на 10 марта 2023 года. <https://www.fao.org/newsroom/detail/turkiye-earthquakes-initial-assessment-indicates-losses-of-more-than-20-percent-in-food-production/ru>
- 27 Asian Development Bank.** 2021. *Asian Development Outlook 2021 Update: Transforming Agriculture in Asia*. Manila. www.adb.org/sites/default/files/publication/726556/ado2021-update.pdf
- 28 African Development Bank Group.** 2016. *Feed Africa: Strategy for Agricultural Transformation in Africa. 2016–2025*. Abidjan. www.afdb.org/en/documents/document/feed-africa-strategy-for-agricultural-transformation-in-africa-2016-2025-89888

- 29** 29 **ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ.** 2023. *Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2023. Урбанизация, преобразование агропродовольственных систем и здоровый рацион питания в сельско-городском континууме.* Рим, ФАО. doi.org/10.4060/cc3017ru
- 30 Kunbhar, Z.** 2022. Floods after drought devastate Sindh's Agriculture. См.: *The Third Pole*. [По состоянию на 26 август 2022 года]. www.thethirdpole.net/en/food/floods-after-drought-devastate-sindh-agriculture/
- 31 Government of Pakistan.** 2022. *Pakistan Meteorological Department: Drought Alert-1 (16 May 2022)*. См.: Reliefweb. [По состоянию на май 2023 года]. <https://reliefweb.int/report/pakistan/pakistan-meteorological-department-drought-alert-i-16-may-2022>
- 32 Mushtaq, F., Ali, M., Ghosh, A., Jalal, R., Asghar, A., Dadhich, G., Chiozza, F. et al.** 2022. *A rapid geospatial flood impact assessment in Pakistan.* Rome, FAO. <https://www.fao.org/geospatial/resources/detail/en/c/1629466/>
- 33 Government of Pakistan.** 2022. *Pakistan Floods 2022: Post-Disaster Needs Assessment*. См.: Reliefweb. [По состоянию на май 2023 года]. <https://reliefweb.int/report/pakistan/pakistan-floods-2022-post-disaster-needs-assessment>
- 34 Kugelman, M.** 2022. Foreign Policy, Pakistan's Flood Crisis Could Become a Food Crisis. *Foreign Policy*. 8 September 2022. <https://foreignpolicy.com/2022/09/08/pakistan-floods-food-security-crisis/>
- 35 IRC (International Rescue Committee).** 2023. *Six months on since the Pakistan floods, 8.6 million people are facing hunger: IRC calls for world leaders to address the imbalance of climate change.* См.: IRC. [По состоянию на май 2023 года]. www.rescue.org/press-release/six-months-pakistan-floods-86-million-people-are-facing-hunger-irc-calls-world
- 36 IPC (Integrated Food Security Phase Classification).** 2022. *Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan: IPC Acute Food Insecurity Analysis July – December 2022.* См.: Reliefweb. [По состоянию на май 2023 года]. <https://reliefweb.int/report/pakistan/khyber-pakhtunkhwa-pakistan-ipc-acute-food-insecurity-analysis-july-december-2022-published-december-30-2022>
- 37 IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre).** 2023. *2023 Global Report on Internal Displacement*. Geneva, IDMC. www.internal-displacement.org/global-report/grid2023/
- 38 IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies).** 2022. *Central America: Hurricanes Eta & Iota – Final Report (MDR43007)*. IFRC. <https://reliefweb.int/report/guatemala/central-america-hurricanes-eta-iota-final-report-mdr43007>
- 39 Ruiz Soto, A.G., Bottone, R., Waters, J., Williams, S., Louie, A. & Wang, Y.** 2021. *Charting a New Regional Course of Action: The Complex Motivations and Costs of Central American Migration.* Migration Policy Institute. www.migrationpolicy.org/sites/default/files/publications/mpi-wfp-mit_migration-motivations-costs_final.pdf
- 40 Rubi, M. & Gaynor, T.** 2021. In Honduras, climate change is one more factor sparking displacement. См.: UNHCR. Geneva. [По состоянию на март 2023 года]. <https://www.unhcr.org/news/stories/honduras-climate-change-one-more-factor-sparking-displacement>
- 41 ILO.** 2023. *Employment by sex and age (thousands) – Annual.* См.: ILOSTAT. Geneva. [По состоянию на март 2023 года]. www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer53/?lang=en&segment=indicator&id=EMP_TEMP_SEX_AGE_NB_A
- 42 Botreau, H. & Cohen, M.J.** 2019. *Gender inequalities and food insecurity: Ten years after the food price crisis, why are women farmers still food-insecure?* Oxfam. <http://hdl.handle.net/10546/620841>
- 43 FAO.** 2021. *The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021.* Rome. doi.org/10.4060/cb3673en

- 44 Government of Pakistan.** 2023. Introduction. См.: *Pakistan Bureau of Statistics*. [По состоянию на март 2023 года]. www.pbs.gov.pk/content/agriculture-statistics#:~:text=It%20contributes%20about%2024%20percent,source%20of%20foreign%20exchange%20earnings
- 45 ILO.** 2023. Employment by sex and age (thousands) – Annual. См.: *ILOSTAT*. Geneva. [По состоянию на март 2023 года]. www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer53/?lang=en&segment=indicator&id=EMP_TEMP_SEX_AGE_NB_A
- 46 Chowdhury, J.R., Parida, Y. & Agarwal, P.** 2022. How flood affects rural employment in India: A gender analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73: 102881. doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102881
- 47 UNDP (United Nations Development Programme).** 2023. Multidimensional Vulnerability Index. См.: *UNDP*. New York. [По состоянию на июль 2023 года]. <https://data.undp.org/sids/app/vulnerability/mvi-index/spider>
- 48 Maino, R. & Emrullahu, D.** 2022. Climate Change in sub-Saharan Africa Fragile States: Evidence from Panel Estimations. *IMF Working Papers*, 2022(054): 1. doi.org/10.5089/9798400204869.001
- 49 Molua, E.L.** 2009. An empirical assessment of the impact of climate change on smallholder agriculture in Cameroon. *Global and Planetary Change*, 67(3–4): 205–208. doi.org/10.1016/j.gloplacha.2009.02.006
- 50 Mazhin, SA., Farrokhi, M., Noroozi, M., Roudini, J., Hosseini, S.A., Motlagh, M.E., Kolivand, P. & Khankeh, H.** Worldwide disaster loss and damage databases: A systematic review. *J Educ Health Promot.* 2021 Sep 30;10:329. doi: 10.4103/jehp.jehp_1525_20. PMID: 34761015; PMCID: PMC8552254 https://doi.org/10.4103%2Fjehp.jehp_1525_20
- 51 УСРБ ООН.** 2016. Доклад межправительственной рабочей группы экспертов открытого состава по показателям и терминологии, касающимся снижения риска бедствий. УСРБ ООН. www.preventionweb.net/publication/report-open-ended-intergovernmental-expert-working-group-indicators-and-terminology
- 52 Abbade, E.B.** 2015. Environmental impacts of food supply and obesogenic severity worldwide. *British Food Journal*, 117(12): 2863–2879. doi.org/10.1108/BFJ-12-2014-0404
- 53 WMO (World Meteorological Organization).** 2023. Economic costs of weather-related disasters soars but early warnings save lives. См.: *WMO*. Geneva. March 2023. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/economic-costs-of-weather-related-disasters-soars-early-warnings-save-lives>
- 54 Jones, R.L., Guha-Sapir, D. & Tubeuf, S.** 2022. Human and economic impacts of natural disasters: can we trust the global data? *Scientific Data*, 9(1): 572. doi.org/10.1038/s41597-022-01667-x
- 55 CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) & UNDRR.** 2018. *Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017*. <https://reliefweb.int/report/world/economic-losses-poverty-disasters-1998-2017>
- 56 УСРБ ООН.** 2022. Глобальный аналитический доклад о мерах по снижению риска бедствий – Наш мир в опасности: трансформация управления ради устойчивого будущего. Женева. www.undrr.org/GAR2022
- 57 FAO.** 2018. *The impact of disasters and crises on agriculture and food security 2017*. Rome. <https://www.fao.org/3/I8656EN/i8656en.pdf>
- 58 World Bank & FAO.** 2018. *Rebuilding Resilient and Sustainable Agriculture in Somalia (Overview)*. Somalia Country Economic Memorandum Volume 1. Rome, FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en?details=I8842EN%2f>

- 59** Секретариат МККЗР. 2021. *Научный обзор влияния изменения климата на вредные для растений организмы: глобальная задача по предотвращению и смягчению фитосанитарных рисков в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве и экосистемах*. ФАО от имени Секретариата Международной конвенции по карантину и защите растений. doi.org/10.4060/cb4769ru
- 60** Goergen, G., Kumar, P.L., Sankung, S.B., Togola, A. & Tamò, M. 2016. First Report of Outbreaks of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a New Alien Invasive Pest in West and Central Africa. *PLOS ONE*, 11(10): e0165632. doi.org/10.1371/journal.pone.0165632
- 61** Kenis, M., Benelli, G., Biondi, A., Calatayud, P.-A., Day, R., Desneux, N., Harrison, R.D. et al. 2022. Invasiveness, biology, ecology, and management of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Entomologia Generalis*, 102198. doi.org/10.1127/entomologia/2022/1659
- 62** Montezano, D.G., Specht, A., Sosa-Gómez, D.R., Roque-Specht, V.F., Sousa-Silva, J.C., Paula-Moraes, S.V., Peterson, J.A. & Hunt, T.E. 2018. Host Plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26(2): 286–300. <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>
- 63** Day, R., Abrahams, P., Bateman, M., Beale, T., Clotey, V., Cock, M., Colmenarez, Y. et al. 2017. Fall Armyworm: Impacts and Implications for Africa. *Outlooks on Pest Management*, 28(5): 196–201. doi.org/10.1564/v28_oct_02
- 64** Abrahams, P., Bateman, M., Beale, T., Clotey, V., Cock, M., Colmenarez, Y., Corniani, N. et al. 2017. *Fall armyworm: impacts and implications for Africa*. Evidence Note. 2. CABI. www.invasive-species.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/FAW-Evidence-Note-October-2018.pdf
- 65** Chimweta, M., Nyakudya, I.W., Jimu, L. & Bray Mashingaidze, A. 2020. Fall armyworm [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)] damage in maize: management options for flood-recession cropping smallholder farmers. *International Journal of Pest Management*, 66(2): 142–154. doi.org/10.1080/09670874.2019.1577514
- 66** Baudron, F., Zaman-Allah, M.A., Chaipa, I., Chari, N. & Chinwada, P. 2019. Understanding the factors influencing fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) damage in African smallholder maize fields and quantifying its impact on yield. A case study in Eastern Zimbabwe. *Crop Protection*, 120: 141–150. doi.org/10.1016/j.cropro.2019.01.028
- 67** Overton, K., Maino, J.L., Day, R., Umina, P.A., Bett, B., Carnovale, D., Ekesi, S., Meagher, R. & Reynolds, O.L. 2021. Global crop impacts, yield losses and action thresholds for fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*): A review. *Crop Protection*, 145: 105641. doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105641
- 68** Davis, F.M., Ng, S.S. & Williams, W.P. 1992. Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm. *Technical bulletin – Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station (USA)*, 186:9.
- 69** Murray, D.A.H., Clarke, M.B. & Ronning, D.A. 2013. *The Current and Potential Costs of Invertebrate Pests in Grain Crops*. Grains Research and Development Corporation. https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0026/159281/grdcreportcurrentpotentialcostsinvertebratepests-feb2013pdf.pdf-QR-code-editpdf.pdf
- 70** Zacarias, D.A. 2020. Global bioclimatic suitability for the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), and potential co-occurrence with major host crops under climate change scenarios. *Climatic Change*, 161(4): 555–566. doi.org/10.1007/s10584-020-02722-5
- 71** Ramasamy, M., Das, B. & Ramesh, R. 2022. Predicting climate change impacts on potential worldwide distribution of fall armyworm based on CMIP6 projections. *Journal of Pest Science*, 95(2): 841–854. doi.org/10.1007/s10340-021-01411-1

- 72 Tambo, J.A., Kansiime, M.K., Rwomushana, I., Mugambi, I., Nunda, W., Mloza Banda, C., Nyamutukwa, S., Makale, F. & Day, R.** 2021. Impact of fall armyworm invasion on household income and food security in Zimbabwe. *Food and Energy Security*, 10(2): 299–312. doi.org/10.1002/fes3.281
- 73 Deshmukh, S., Pavithra, H.B., Kalleshwaraswamy, C.M., Shivanna, B.K., Maruthi, M.S. & Mota-Sanchez, D.** 2020. Field Efficacy of Insecticides for Management of Invasive Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on Maize in India. *Florida Entomologist*, 103(2): 221–227. doi.org/10.1653/024.103.0211
- 74 Grande, F., Ueda, Y., Masangwi, S., Moltedo, A., Brivio, R., Selek, A., Vannuccini, S., Tayyib, S. & Holmes, B.** 2023. *Global Nutrient Conversion Table for FAO Supply Utilization Accounts*. Rome, FAO.
- 75 Institute of Medicine.** 1997. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Washington, DC., The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/5776/dietary-reference-intakes-for-calcium-phosphorus-magnesium-vitamin-d-and-fluoride>
- 76 Institute of Medicine.** 1998. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*. Washington, DC., The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/6015/dietary-reference-intakes-for-thiamin-riboflavin-niacin-vitamin-b6-folate-vitamin-b12-pantothenic-acid-biotin-and-choline>
- 77 Institute of Medicine.** 2000. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC., The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/9810/dietary-reference-intakes-for-vitamin-c-vitamin-e-selenium-and-carotenoids>
- 78 Institute of Medicine.** 2001. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, DC., The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/10026/dietary-reference-intakes-for-vitamin-a-vitamin-k-arsenic-boron-chromium-copper-iodine-iron-manganese-molybdenum-nickel-silicon-vanadium-and-zinc>
- 79 ФАО.** 2020. *Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 года. Основные выводы*. Рим. www.fao.org/3/CA8753ru/CA8753ru.pdf
- 80 Bond, W.J., Woodward, F.I. & Midgley, G.F.** 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist*, 165(2): 525–538. doi.org/10.1111/j.1469-8137.2004.01252.x
- 81 Bowman, D.M.J.S., Balch, J.K., Artaxo, P., Bond, W.J., Carlson, J.M., Cochrane, M.A., D'Antonio, C.M. et al.** 2009. Fire in the Earth System. *Science*, 324(5926): 481–484. doi.org/10.1126/science.1163886
- 82 ФАО.** 2018. *Состояние лесов мира 2018. Пути к достижению устойчивого развития с учетом значения лесов*. Рим. www.fao.org/documents/card/ru?details=I9535RU
- 83 ФАО и ЮНЕП (Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде).** 2020. *Состояние лесов мира 2020. Леса, биоразнообразие и люди*. Рим, ФАО и Найроби, ЮНЕП. doi.org/10.4060/ca8642ru
- 84 Doerr, S.H. & Santín, C.** 2016. Global trends in wildfire and its impacts: perceptions versus realities in a changing world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1696): 20150345. doi.org/10.1098/rstb.2015.0345
- 85 Giglio, L., Randerson, J.T., Van Der Werf, G.R., Kasibhatla, P.S., Collatz, G.J., Morton, D.C. & DeFries, R.S.** 2010. Assessing variability and long-term trends in burned area by merging multiple satellite fire products. *Biogeosciences*, 7(3): 1171–1186. doi.org/10.5194/bg-7-1171-2010

- 86 van Lierop, P., Lindquist, E., Sathyapala, S. & Franceschini, G.** 2015. Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases and severe weather events. *Forest Ecology and Management*, 352: 78–88. doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.010
- 87 GWIS (Global Wildfire Information System).** 2022. Country Profile. См.: *GWIS*. [По состоянию на январь 2023 года]. <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/country.profile>
- 88 Chuvieco, E., Roteta, E., Sali, M., Stroppiana, D., Boettcher, M., Kirches, G., Storm, T. et al.** 2022. Building a small fire database for Sub-Saharan Africa from Sentinel-2 high-resolution images. *Science of the Total Environment*, 845: 157139. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157139
- 89 UNEP & GRID-Arendal.** 2022. *Spreading like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires*. www.unep.org/resources/report/spreading-wildfire-rising-threat-extraordinary-landscape-fires
- 90 IPCC.** 2019. *Special Report: Climate Change and Land*. Special Report. Geneva. www.ipcc.ch/srccl/
- 91 Flannigan, M.D., Krawchuk, M.A., De Groot, W.J., Wotton, B.M. & Gowman, L.M.** 2009. Implications of changing climate for global wildland fire. *International Journal of Wildland Fire*, 18(5): 483. doi.org/10.1071/WF08187
- 92 Boschetti, L., Sparks, A., Roy, D.P., Giglio, L. & San-Miguel-Ayanz, J.** 2020. GWIS national and sub-national fire activity data from the NASA MODIS Collection 6 Burned Area Product in support of policy making, carbon inventories and natural resource management, developed under NASA Applied Sciences grant #80NSSC18K0400. Using the NASA Polar Orbiting Fire Product Record to Enhance and Expand the Global Wildfire Information System (GWIS). <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/country.profile/downloads>
- 93 European Commission, Joint Research Centre.** 2022. *Pan-European wildfire risk assessment*. EU Publications. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/9429>
- 94 Bowman, D.M.J.S., Williamson, G.J., Abatzoglou, J.T., Kolden, C.A., Cochrane, M.A. & Smith, A.M.S.** 2017. Human exposure and sensitivity to globally extreme wildfire events. *Nature Ecology & Evolution*, 1(3): 1–6. doi.org/10.1038/s41559-016-0058
- 95 FAO.** 2019. *FAO Strategy on Forest Fire Management*. Rome. www.fao.org/forestry/49772-0e64392e1b16124967bab33b6cbd84417.pdf
- 96 Haubrock, P.J., Turbelin, A.J., Cuthbert, R.N., Novoa, A., Taylor, N.G., Angulo, E., Ballesteros-Mejia, L. et al.** 2021. Economic costs of invasive alien species across Europe. *NeoBiota*, 67: 153–190. doi.org/10.3897/neobiota.67.58196
- 97 USDA (United States Department of Agriculture) Forest Service.** 2009. *Major Forest Insect and Disease Conditions in the United States: 2009 Update*. USDA Forest Service FS-952. www.fs.usda.gov/foresthealth/publications/ConditionsReport_2009.pdf
- 98 Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & Morrison, D.** 2000. Environmental and Economic Costs of Nonindigenous Species in the United States. *BioScience*, 50(1): 53. [0053:EAECON]2.3.CO;2. https://entnemdept.ufl.edu/Hodges/als4161/Secure/PDF%20Files/Articles/Environmental_and_Economic.pdf
- 99 Fei, S., Morin, R.S., Oswalt, C.M. & Liebhold, A.M.** 2019. Biomass losses resulting from insect and disease invasions in US forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(35): 17371–17376. doi.org/10.1073/pnas.1820601116
- 100 Turner, J.A., Buongiorno, J., Zhu, S., Prestemon, J.P., Li, R. & Bulman, L.S.** 2007. Modelling the impact of the exotic forest pest *Nectria* on the New Zealand forest sector and its major trading partners. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 37(3): 383–411. www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_turner009.pdf
- 101 Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R.S., Varia, S. et al.** 2010. *The economic cost of invasive non-native species on Great Britain*. Wallingford, CAB. www.cabi.org/VetMedResource/ebook/20123122024

102 Commonwealth of Australia. 2018. *Australia's State of the Forests Report 2018*. Canberra, Department of Agriculture and Water Resources, ABARES. <https://www.agriculture.gov.au/abares/forestsaustralia/sofr/sofr-2018>

103 Wills, A.J. & Farr, J.D. 2017. Gumleaf skeletoniser *Uraba lugens* (Lepidoptera: Nolidae) larval outbreaks occur in high rainfall Western Australian jarrah (*Eucalyptus marginata*) forest after drought: *Uraba lugens* dryness index. *Austral Entomology*, 56(4): 424–432. doi.org/10.1111/aen.12255

104 Cameron, N.L., Carnegie, A.J., Wardlaw, T., Lawson, S. & Venn, T. 2018. Economic appraisal of Sirex Wood Wasp (*Sirex noctilio*) control in Australian pine plantations. *Australian Forestry*, 81(1): 37–45. doi.org/10.1080/00049158.2018.1430436

105 Nahrung, H.F. & Carnegie, A.J. 2020. Non-native Forest Insects and Pathogens in Australia: Establishment, Spread, and Impact. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3: 37. doi.org/10.3389/ffgc.2020.00037

106 Mota, M.M. & Vieira, P., eds. 2008. *Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems*. Dordrecht, Springer Netherlands. doi.org/10.1007/978-1-4020-8455-3

107 Forest Agency. 2020. *Annual Report on Forest and Forestry in Japan*. Tokyo, Japan. www.maff.go.jp/e/data/publish/attach/pdf/index-208.pdf

108 Natural Resources Canada. 2020. *The State of Canada's Forests. Annual Report 2020*. Ottawa, Canada Forest Service. <https://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=40219>

109 Gomez, D.F., Sathyapala, S. & Hulcr, J. 2020. Towards Sustainable Forest Management in Central America: Review of Southern Pine Beetle (*Dendroctonus frontalis* Zimmermann) Outbreaks, Their Causes, and Solutions. *Forests*, 11(2): 173. doi.org/10.3390/f11020173

110 Billings, R. 2015. *Second evaluation of a major pine beetle outbreak in Honduras and recommendations for direct control*. Unpublished Report. USDA Forest Service/International Programs and US Agency for International Development.

111 Billings, R. 2019. *Technical assistance visit to the Dominican Republic to evaluate and make recommendations for direct control of an outbreak of the pine bark beetle Ips calligraphus*. Unpublished Report. College Station, Texas, USDA Forest Service/International Programs, Texas Forest Service.

112 Jiménez G., A.A., Cordon Cabrera, P.R. & Agramonte, J.E. 2022. Fluctuación poblacional de *Ips calligraphus* en pinares de la vertiente norte de la cordillera Central, República Dominicana. *Novitates Caribaea*, (20): 137–154. doi.org/10.33800/nc.vi20.314

113 Hernández Paz, M. 1975. *El gorgojo de la corteza, plaga principal de los pinares*. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

114 Billings, R. 1982. *Evaluation and recommendations for control of the 1982 outbreak of Dendroctonus in the pine forests of Honduras*. Unpublished Report. Lufkin, Texas, United States Department of Agriculture (USDA) Office of International Cooperation and Development/United States Agency for International Development (USAID).

115 Macias Sámano, J.E., Billings, R.F. & Espino Mendoza, V. 2017. *Guía para implementar el método de cortar y dejar y la franja de contención como medios de control del gorgojo descortezador del pino, Dendroctonus frontalis, en Centroamérica y México*. Washington, D.C. and Tegucigalpa, Honduras, Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Areas Protegidas y Vida Silvestre (Tegucigalpa, Honduras) and USDA Forest Service, International Programs.

116 Billings, R., Clarke, S.R., Espino Mendoza, V., Cordon Cabrera, P., Melendez Figueroa, B., Ramon Campos, J. & Baeza, G. 2004. Bark beetle outbreaks and fire: A devastating combination for central America's pine forests. *Unasylva*, 55: 10–15. <https://www.fao.org/3/y5507e/y5507e05.htm>

117 Paveglio, T.B., Brenkert-Smith, H., Hall, T. & Smith, A.M.S. 2015. Understanding social impact from wildfires: advancing means for assessment. *International Journal of Wildland Fire*, 24(2): 212. doi.org/10.1071/WF14091

- 118 Walz, Y., Janzen, S., Narvaez, L., Ortiz-Vargas, A., Woelki, J., Doswald, N. & Sebesvari, Z.** 2021. Disaster-related losses of ecosystems and their services. Why and how do losses matter for disaster risk reduction? *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 63: 102425. doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102425
- 119 ФАО.** 2022. *Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022. На пути к “голубой” трансформации.* Рим. doi.org/10.4060/cc0461ru
- 120 Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F.** 2018. *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture. Synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options.* FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. T627. Rome, FAO. www.fao.org/3/i9705en/i9705en.pdf
- 121 Hampton, I., Githaiga-Mwicigi, J., Lamberth, S., Pitcher, G.C., Pretorius, M., Van Der Lingen, C. & Yemane, D.** 2017. *Report of the DAFF Workshop on Adaptation to Climate Change in the South African Marine Fisheries and Marine Aquaculture Sectors, 11–12 October 2016.* Sea Point, Cape Town, DAFF Research Aquarium. https://www.fao.org/3/cc2822en/cc2822en.pdf
- 122 Ortega-Cisneros, K., Cochrane, K.L., Rivers, N. & Sauer, W.H.H.** 2021. Assessing South Africa’s Potential to Address Climate Change Impacts and Adaptation in the Fisheries Sector. *Frontiers in Marine Science*, 8. www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.652955
- 123 Karlson, B., Andersen, P., Arneborg, L., Cembella, A., Eikrem, W., John, U., West, J.J. et al.** 2021. Harmful algal blooms and their effects in coastal seas of Northern Europe. *Harmful Algae*, 102: 101989. doi.org/10.1016/j.hal.2021.101989
- 124 DFFE (Department of Forestry, Fisheries and the Environment).** 2019. *National Climate Change Adaptation Strategy, Republic of South Africa.* DFFE. www.dffe.gov.za/sites/default/files/docs/nationalclimatechange_adaptationstrategy_ue10november2019.pdf
- 125 van Diemen, E.** 2022. Situation Red Alert issued to recover live rock lobster after mass red tide walkout. См.: *Daily Maverick*. [По состоянию на июль 2023 года]. www.dailymaverick.co.za/article/2022-03-04-situation-red-alert-issued-to-recover-live-rock-lobster-after-mass-red-tide-walkout/
- 126 Cockcroft, A.C.** 2001. *Jasus lalandii “walkouts” or mass strandings in South Africa during the 1990s: an overview.* *Marine and Freshwater Research*, 52(8): 1085. doi.org/10.1071/MF01100
- 127 Cockcroft, A.C. & Payne, A.I.L.** 1999. A cautious fisheries management policy in South Africa: the fisheries for rock lobster. *Marine Policy*, 23(6): 587–600. https://doi.org/10.1016/S0308-597X(98)00045-1
- 128 Eggers, J., Cochrane, K. & Sauer, W.** 2022. Estimating the economic income and social contributions derived from the South African west coast rock lobster fishery. *African Journal of Marine Science*, 44(3): 255–269. doi.org/10.2989/1814232X.2022.2104926
- 129 Philippines Office of Civil Defense and Humanitarian Country Team.** 2019. *Typhoon Kammuri (Tisoy) Joint Rapid Assessment of Impact and Needs.* www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/191211_typhoon_kammuri_tisoy_rapid_assessment_report_rev.pdf
- 130 Philippines Office of Civil Defense and Humanitarian Country Team.** 2020. *Super Typhoon Goni (Rolly) Humanitarian Needs and Priorities.* https://reliefweb.int/attachments/50a2637e-bfcb-3452-ab40-4a7c0a99cd32/PHL-TyphoonGoni-HumanitarianNeedsPriorities-201109.pdf
- 131 FAO.** 2022. *Philippines: Damages and needs assessment of families affected by Super Typhoon Rai (“Odette”) in selected provinces of Region VIII and Region XIII.* Rome. doi.org/10.4060/cc0207en
- 132 Philippines Office of Civil Defense and Humanitarian Country Team.** 2022. *Consolidated Needs Assessment Report Revision: Super Typhoon Rai (Odette).* https://reliefweb.int/

133 Tonga Statistics Department. 2023. National Accounts. См.: *Tonga Statistics Department*. [По состоянию на июнь 2023 года]. <https://tongastats.gov.to/statistics/economics/national-accounts/>

134 World Bank. 2023. Agriculture, forestry, and fishing, value added (constant 2015 US\$) – Tonga. См.: *World Bank*. Washington, DC. [По состоянию на июнь 2023 года]. <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KD?locations=TO>

135 Tonga Statistics Department. 2023. Agriculture Census. См.: *Tonga Statistics Department*. [По состоянию на июнь 2023 года]. <https://tongastats.gov.to/census/agriculture-census/>

136 Tonga Statistics Department. 2023. Household Income and Expenditure Survey. См.: *Tonga Statistics Department*. [По состоянию на июнь 2023 года]. <https://tongastats.gov.to/survey/hies-survey/>

137 IPCC. 2019. *Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, eds. Geneva. www.ipcc.ch/srccl/

138 IPCC. 2022. Cross Working Group Attribution. Hope, P., W. Cramer, M. van Aalst, G. Flato, K. Frieler, N. Gillett, C. Huggel, J. Minx, F. Otto, C. Parmesan, J. Rogelj, M. Rojas, S.I. Seneviratne, A. Slangen, D. Stone, L. Terray, R. Vautard, and X. Zhang. См.: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*– H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama, eds. p 149–152. Cambridge, UK and New York. Cambridge University Press. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

139 IPCC. 2021. Summary for Policymakers. См.: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. pp. 423–553. Cambridge, UK and New York, Cambridge University Press. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf

140 АО. 2023. Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур. См.: *ФАОСТАТ*. Рим. По состоянию на июнь 2023 года. www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL

141 Gillett, N.P., Shiogama, H., Funke, B., Hegerl, G., Knutti, R., Matthes, K., Santer, B.D. et al. 2016. The Detection and Attribution Model Intercomparison Project (DAMIP v1.0) contribution to CMIP6, *Geoscientific Model Development*, 9, 3685–3697. doi.org/10.5194/gmd-9-3685-2016

142 Heath, M. 2022. Argentina soy belt drought awakens ghost of 2018 production “disaster”. См.: *Reuters*. 10 February 2022. [По состоянию на 16 май 2023 года]. www.reuters.com/business/environment/argentina-farm-belt-drought-awakens-ghost-2018-soybean-disaster-2022-02-10/

143 Бюро национальной статистики Казахстана. 2022. *Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства*. <https://stat.gov.kz/ru>

144 North Africa Post. 2019. Morocco’s Central bank expects fewer wheat yield in 2019. См.: *North Africa Post*. Rabat. [По состоянию на 17 март 2023 года]. <https://northafricapost.com/29126-moroccos-central-bank-expects-fewer-wheat-yield-in-2019.html>

145 ФАО. 2023. Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур. См.: *ФАОСТАТ*. Рим. По состоянию на июнь 2023 года. www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL

146 CRED. Emergency Events Database (EM-Dat), the international Disaster Database. См.: *CRED*. [По состоянию на 17 март 2023 года]. <https://www.emdat.be/>

- 147 Cisse, G. & McLeman, R.** 2022. Health, Wellbeing, and the Changing Structure of Communities. См.: H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama, eds. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter07.pdf
- 148 ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ.** 2023. *Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2023. Урбанизация, преобразование агропродовольственных систем и здоровый рацион питания в сельско-городском континууме*. Рим, ФАО. <https://www.fao.org/documents/card/ru?details=CC3017RU>
- 149 ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ.** 2020. *Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2020. Преобразование продовольственных систем для обеспечения финансовой доступности здорового питания*. Рим, ФАО. www.fao.org/documents/card/ru/c/CA9692RU
- 150 FAO.** 2021. *Niger | Moyens d'existence agricoles et sécurité alimentaire dans le cadre de la covid-19*. Rome. doi.org/10.4060/cb4622fr
- 151 Ranjan Jena, P., Kalli, R. & Chandra Tanti, P.** 2022. *Impact of Covid-19 on Agricultural System and Food Prices: The Case of India*. См.: U. Bacha, ed. *Rural Health*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.98905>
- 152 FAO.** 2021. *Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Results from household surveys in 11 countries with high pre-existing levels of food insecurity – Cross-country monitoring report. May 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb4747en
- 153 FAO** 2020. *Second Rapid Assessment of Food and Nutrition Security in the Context of COVID-19 in Bangladesh: May – July 2020*. Dhaka. doi.org/10.4060/cb1018en
- 154 FAO.** 2020. *National agrifood systems and COVID-19 in Liberia. Effects, policy responses and long term implications*. Rome. doi.org/10.4060/cb2114en
- 155 FAO.** 2021. *Liberia | Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Monitoring Report – January 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb3618en
- 156 FAO & WFP.** 2020. *Covid-19 impacts on agri-food value chains: Libya*. Cairo, FAO and WFP. doi.org/10.4060/cb3089en
- 157 FAO & WFP.** 2021. *Myanmar | Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Monitoring report – May 2021*. Rome, FAO and WFP. doi.org/10.4060/cb5218en
- 158 FAO & WFP.** 2022. *Myanmar | Shocks, agricultural livelihoods and food security. Monitoring report, June 2022*. Rome, FAO and WFP. doi.org/10.4060/cc0562en
- 159 FAO.** 2021. *Sierra Leone | Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Monitoring report – May 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb4396en
- 160 FAO, IFAD & WFP.** 2020. *South Sudan, COVID-19 Impacts Assessment Results on Agriculture and Food Security in South Sudan*. Rome, FAO. <https://www.fao.org/3/cb0208en/CB0208EN.pdf>
- 161 FAO.** 2021. *The Sudan | Food supply, agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Monitoring Report – January 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb2262en
- 162 FAO.** 2021. *Bolivarian Republic of Venezuela Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19: Monitoring Report – January 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb3178en
- 163 FAO.** 2021. *Yemen – Shocks, agricultural livelihoods and food security. Monitoring report, December 2021*. Rome. doi.org/10.4060/cb7844en
- 164 FAO.** 2021. *Impact of COVID-19 on the delivery of veterinary services and animal disease reporting: May–June 2020/June–August 2020*. Rome. doi.org/10.4060/cb5649en

165 Mthembu, B.E., Mkhize, X. & Arthur, G.D. 2022. Effects of COVID-19 Pandemic on Agricultural Food Production among Smallholder Farmers in Northern Drakensberg Areas of Bergville, South Africa. *Agronomy*, 12(2): 531. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020531>

166 Ahmed, J.U., Akter, S. & Majumder, K.A. 2021. Impact of COVID-19 on agricultural production and distribution in South Asia. *World Food Policy*, 7(2): 168–182. doi.org/10.1002/wfp2.12032

167 Rahman, M.T., Akter, S., Rana, M.R., Sabuz, A.A. & Jubayer, M.F. 2022. How COVID-19 pandemic is affecting achieved food security in Bangladesh: A perspective with required policy interventions. *Journal of Agriculture and Food Research*, 7: 100258. doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100258

168 GNAFC (Global Network Against Food Crises). 2020. *Food Crises and Covid-19: Emerging Evidence and Implications. An analysis of acute food insecurity and agri-food systems during COVID-19 pandemic.* Technical Note. Rome, Technical Support Unit (TSU) of the Global Network Against Food Crises. <https://reliefweb.int/report/world/food-crises-and-covid-19-emerging-evidence-and-implications-technical-note>

169 Varshney, D., Roy, D. & Meenakshi, J.V. 2020. Impact of COVID-19 on agricultural markets: assessing the roles of commodity characteristics, disease caseload and market reforms. *Indian Economic Review*, 55(S1): 83–103. doi.org/10.1007/s41775-020-00095-1

170 OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2020. *Covid-19 and the food and agriculture sector: Issues and policy responses.* Paris. www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-food-and-agriculture-sector-issues-and-policy-responses-a23f764b/

171 FAO. 2022. *Pakistan. DIEM – Data in Emergencies Monitoring brief, round 3 Results and recommendations June 2022.* Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en?details=CC0783EN>

172 FAO. 2022, Lebanon, DIEM – Data in Emergencies Monitoring brief, round 2 Results and recommendations June 2022. Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0932en>

173 FAO. 2020. *Food Security in Iraq – Impact of COVID-19.* Rome. <https://www.wfp.org/publications/food-security-iraq-impact-covid-19>

174 FAO. 2021. *Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19.* Rome. doi.org/10.4060/cb4747en

175 FAO. 2021. *Somalia | Agricultural livelihoods and food security in the context of COVID-19.* Rome. doi.org/10.4060/cb2947en

176 Sánchez-Cordón, P.J., Montoya, M., Reis, A.L. & Dixon, L.K. 2018. African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry. *The Veterinary Journal*, 233: 41–48. doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.12.025

177 WOA. 2022. *African Swine Fever (ASF) – Situation Report 8, 2022.* Paris. www.oie.int/app/uploads/2022/03/asf-report8.pdf

178 Normile, D. 2019. African swine fever marches across much of Asia. *Science*, 364(6441): 617–618. doi.org/10.1126/science.364.6441.617

179 ФАО. 2020. *Доклад о положении дел с африканской чумой свиней (АЧС) в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Тридцать пятая сессия Региональной конференции ФАО для Азии и Тихого океана (APRC 35).* Рим. <https://www.fao.org/documents/card/ru?details=NB742RU>

180 Frezal, C., Gay, S.H. & Nenert, C. 2021. *The Impact of the African Swine Fever outbreak in China on global agricultural markets.* OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 156. Paris, OECD. doi.org/10.1787/96d0410d-en

181 Zhao, J., Bai, Z. & Ma, L. 2019. China needs long-term solutions for African Swine Fever. *Science Bulletin*, 64(20): 1469–1471. doi.org/10.1016/j.scib.2019.08.015

- 182 Song, H., Li, J. & Jin, Z.** 2023. Nonlinear dynamic modeling and analysis of African swine fever with culling in China. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 117: 106915. doi.org/10.1016/j.cnsns.2022.106915
- 183 Zhang, P., Nie, T., Ma, J. & Chen, H.** 2022. Identification of suitable areas for African swine fever occurrence in China using geographic information system-based multi-criteria analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 209: 105794. doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105794
- 184 USDA.** 2022. *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*. Washington, DC., USDA Foreign Agricultural Service. <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en>
- 185 Guberti, V., Khomenko, S., Masiulis, M. & Kerba S.** 2022. *African swine fever in wild boar – Ecology and biosecurity. Second edition*. FAO Animal Production and Health Manual No. 28. Rome, FAO, WOH and European Commission. <https://www.fao.org/3/cc0785en/cc0785en.pdf>
- 186 Rozstalnyy, A., Roche, X., TagoPacheco, D., Kamata, A., BeltranAlcrudo, D., Khomenko, S., Lockhart, C. et al.** 2022. *Qualitative risk assessment for African swine fever virus introduction: Caribbean, South, Central and North Americas*. FAO Animal Production and Health Papers No 18. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb8748en>
- 187 FAO.** 2021. *FAO Statistical Yearbook – World Food and Agriculture*. Rome. doi.org/10.4060/cb4477en
- 188 Jean-Pierre, R.P., Hagerman, A.D. & Rich, K.M.** 2022. An analysis of African Swine Fever consequences on rural economies and smallholder swine producers in Haiti. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.960344/full>
- 189 Casal, J., Tago, D., Pineda, P., Tabakovski, B., Santos, I., Benigno, C., Huynh, T., Ciaravino, G. & Beltran-Alcrudo, D.** 2022. Evaluation of the economic impact of classical and African swine fever epidemics using OutCosT, a new spreadsheet-based tool. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(5): e2474–e2484. <https://doi.org/10.1111/tbed.14590>
- 190 Mason-D’Croz, D., Bogard, J.R., Herrero, M., Robinson, S., Sulser, T.B., Wiebe, K., Willenbockel, D. & Godfray, H.C.J.** 2020. Modelling the global economic consequences of a major African swine fever outbreak in China. *Nature food*, 1(4): 221–228. doi.org/10.1038/s43016-020-0057-2
- 191 Nguyen-Thi, T., Pham-Thi-Ngoc, L., Nguyen-Ngoc, Q., Dang-Xuan, S., Lee, H.S., Nguyen-Viet, H., Padungtod, P. et al.** 2021. An Assessment of the Economic Impacts of the 2019 African Swine Fever Outbreaks in Vietnam. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.686038
- 192 Savioli, G., Ahmadi, B.V., Muñoz, V., Rosso, F. & Schuppers, M.** 2022. A methodology to assess indirect economic impacts of animal disease outbreaks: A case of hypothetical African swine fever outbreak in Switzerland. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(5): e1768–e1786. <https://doi.org/10.1111/tbed.14512>
- 193 PRIO (Peace Research Institute Oslo).** 2020. *Trends in Armed Conflict, 1946–2019*. Oslo. <https://www.prio.org/publications/12756>
- 194 Murray, V., Abrahams, J., Abdallah, C., Ahmed, K., Angeles, L., Benouar, D., Brenes Torres, A., Chang Hun, C., Cox, S., Douris, J., Fagan, L., Fra Paleo, U., Han, Q., Handmer, J., Hodson, S., Khim, W., Mayner, L., Moody, N., Moraes, L. L. O.; Nagy, M., Norris, J., Peduzzi, P., Perwaiz, A., Peters, K., Radisch, J., Reichstein, M., Schneider, J., Smith, A., Souch, C., Stevance A-S., Triyanti, A., Weir, M., & Wright, N.** 2021. *Hazard Information Profiles: Supplement to UNDRR-ISC Hazard Definition & Classification Review: Technical Report*. Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction; Paris, International Science Council. <https://www.preventionweb.net/publication/hazard-information-profiles-hips>
- 195 UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction).** 2023. *GAR Special Report: Measuring Resilience for the Sustainable Development Goals*. Geneva. <https://www.undrr.org/gar/gar2023-special-report>

196 УСРБ ООН. 2019. *Глобальный аналитический доклад о мерах по снижению риска бедствий 2019*. Женева. <https://www.undrr.org/publication/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2019>

197 УСРБ ООН. 2023. *Доклад об итогах среднесрочного обзора реализации Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы*. Женева. <https://www.undrr.org/publication/report-midterm-review-implementation-sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>

198 Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. 2023. *Основные выводы и рекомендации по итогам среднесрочного обзора хода осуществления Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы*. Семьдесят седьмая сессия, 640. <https://www.undrr.org/publication/report-main-findings-and-recommendations-midterm-review-implementation-sendai-framework>

199 Peters, K. 2022. *Evidence of positive progress on Disaster Risk Reduction in the Humanitarian-Development-Peace nexus: Thematic report to inform the Mid-Term Review of the Sendai Framework*. <https://sendaiframework-mtr.undrr.org/publication/thematic-study-evidence-positive-progress-disaster-risk-reduction-humanitarian>

200 Peters, L. 2021. Beyond disaster vulnerabilities: An empirical investigation of the causal pathways linking conflict to disaster risks. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 55:102092. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420921000583?casa_token=YZnxgGpfocMAAAA:pNqonePbjM2CZoKMKkvu9ufQEXHV2R9NTbptQV1_q1utaDOd04qGHO_X4k8Y3K221NB3aCbYSfQ

201 Zaman, S., Sammonds, P., Ahmed, B. & Rahman, T. 2020. Disaster risk reduction in conflict contexts: Lessons learned from the lived experiences of Rohingya refugees in Cox's Bazar, Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50: 101694. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101694>

202 Nemeth, S., & Lai, B.. 2022. When do natural disasters lead to negotiations in a civil war? *Journal of Peace Research* 59 (1): 28–42. <https://doi.org/10.1177/00223433211061952>

203 Gaillard, J.-C., Clavé, E., & Kelman, I. 2008. Wave of peace? Tsunami disaster policy in Aceh, Indonesia. *Geoforum* 39 (1): 511–526. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718507001662>

204 Caso, N., Hilhorst, D., Mena, R., & Papyrakis, E. 2023. Does disaster contribute to armed conflict? A quantitative analysis of disaster–conflict co-occurrence between 1990 and 2017. *International Journal of Development Issues*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJDI-01-2023-0015/full/html>

205 Mach, K. J., Kraan, C.M., Adger, W. N., Buhaug, H., Burke, M., Fearon, J. D. , et al. 2019. Climate as a risk factor for armed conflict. *Nature* 571 (7764): 193–197. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1300-6>

206 von Uexkull, N., Croicu, M., Fjelde, H., & Buhaug, H. 2016. Civil conflict sensitivity to growing-season drought. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (44): 12391–12396. <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1607542113>

207 Arai, T. 2012. Rebuilding Pakistan in the aftermath of the floods: Disaster relief as conflict prevention. *Journal of Peacebuilding & Development*, 7 (1): 51–65. <https://www.jstor.org/stable/48603409>

208 Ide, T. 2023. *Catastrophes, Confrontations, and Constraints: How Disasters Shape the Dynamics of Armed Conflicts*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/14970.001.0001>

209 Mercy Corps & ACAPS. 2020. *Yemen: Food supply chain. Thematic report*. <https://reliefweb.int/report/yemen/yemen-food-supply-chain-thematic-report-16-december-2020>

210 European Union, World Bank, United Nations. 2019. *Guidance for PDNA in Conflict Situations*. <https://www.undp.org/publications/pdna-guidance-integrating-conflict-sensitivity>

211 European Union, World Bank, United Nations (2019). "GUIDANCE FOR PDNA IN CONFLICT SITUATIONS." Available at: <https://www.undp.org/publications/pdna-guidance-integrating-conflict-sensitivity>

- 212 UNDRR** (2023). GAR Special Report: Measuring Resilience for the Sustainable Development Goals. Geneva. Available at: <https://www.undrr.org/gar/gar2023-special-report>
- 213 State Statistics Service of Ukraine**. 2020. The official portal. См.: *Government of Ukraine*. [По состоянию на июнь 2023 года]. www.ukrstat.gov.ua/
- 214 USDA**. 2022. *Ukraine Agricultural Production and Trade*. Washington, DC., USDA Foreign Agricultural Service. www.fas.usda.gov/sites/default/files/2022-03/Ukraine-Ag-Production-Trade.pdf
- 215 Kyiv School of Economics**. 2021. *Assessing the role of small farmers and households in agriculture and the rural economy and measures to support their sustainable development*. Kyiv. <https://kse.ua/wp-content/uploads/2021/02/KSE-Smallholders.pdf>
- 216 FAO**. 2022. Ukraine: Impact assessment results (September to October 2022). Data in Emergencies Hub. См.: *FAO*. Rome. [По состоянию на 12 июля 2023 года]. <https://data-in-emergencies.fao.org/apps/c5e28e7c958b4748bb806e1fe28ccf7b/explore>
- 217 Conflict Observatory**. 2022. Ukraine's Crop Storage Infrastructure Post-Invasion Impact Assessment. См.: *Conflict Observatory*. [По состоянию на июнь 2023 года]. <https://hub.conflictobservatory.org/portal/apps/sites/#/home/pages/grain-1>
- 218 UNEP**. 2022. *The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review*. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/environmental-impact-conflict-ukraine-preliminary-review>
- 219 Turton, S., Sineat, Y. & Nitta, Y.** 2019. African swine fever wipes out Asia's backyard pig farmers. См.: *Nikkei Asia*. [По состоянию на 17 май 2023 года]. <https://asia.nikkei.com/Business/Agriculture/African-swine-fever-wipes-out-Asia-s-backyard-pig-farmers>
- 220 Coughlan de Perez, E., van Aalst, M., Deva, C., van den Hurk, B., Jongman, B., Klose, T., Linnerooth-Bayer, J. & Suarez, P.** 2014. *Managing the risk of extreme events in a changing climate – trends and opportunities in the disaster-related funding landscape*. Input paper prepared for the Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015. The Hague, Red Cross/Red Crescent Climate Centre. <https://www.climatecentre.org/wp-content/uploads/Managing-the-risk-of-extreme-events-in-a-changing-climate.pdf>
- 221 Pappenberger, F., Cloke, H.L., Parker, D.J., Wetterhall, F., Richardson, D.S. & Thielen, J.** 2015. The monetary benefit of early flood warnings in Europe. *Environmental Science & Policy*, 51: 278–291. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.016>
- 222 Costella, C., Jaime, C., Arrighi, J., Coughlan de Perez, E., Suarez, P. & van Aalst, M.** 2017. Scalable and sustainable: How to build anticipatory capacity into social protection systems. *IDS Bulletin*. Vol. 48 No. 4. <https://bulletin.ids.ac.uk/index.php/idsbo/article/view/2885>
- 223 Baig, S.P., Rizvi, A., Josella, M. & Palanca-Tan, R.** 2015. *Cost and Benefits of Ecosystem Based Adaptation: The Case of the Philippines*. Gland, Switzerland, International Union for Conservation of Nature (IUCN). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-009.pdf>
- 224 FAO & UNHCR**. 2018. *Cost–benefit analysis of forestry interventions for supplying woodfuel in a refugee situation in the United Republic of Tanzania*. Rome, FAO. <https://www.fao.org/3/ca0164en/CA0164EN.pdf>
- 225 Seekao, C. & Pharino, C.** 2018. Cost–benefit analysis of shrimp farming's flood risk reduction strategies in Thailand. *Journal of Flood Risk Management*, 11: S805–S816. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12259>
- 226 Asha, N., Kikulwe, E., Nowakunda, K., Ajambo, S. & Naziri, D.** 2015. *Technical report: Structure of the Cooking Banana Value Chain in Uganda and Opportunities for Value Addition and Postharvest Losses Reduction*. CGIAR. www.rtb.cgiar.org/wp-content/uploads/2015/08/RPS/2/3.pdf

- 227 FAO.** 2017. *Benefits of Farm-Level Disaster Risk Reduction Practices in Agriculture – Preliminary Findings*. Rome. www.fao.org/3/a-i7319e.pdf
- 228 FAO.** 2019. *Disaster risk reduction at farm level: Multiple benefits, no regrets. Results from cost–benefit analyses conducted in a multi-country study, 2016–2018*. Rome. www.fao.org/3/ca4429en/CA4429EN.pdf
- 229 FAO.** 2021. *Anticipatory action: Changing the way we manage disasters*. Rome. www.fao.org/3/cb7145en/cb7145en.pdf
- 230 FAO.** 2018. *Mongolia: Impact of early warning action. Protecting herder livelihoods ahead of dzud winter*. Rome. www.fao.org/publications/card/en/c/CA2181EN/
- 231 FAO.** 2019. *Colombia: Impact of early warning action. Boosting food security and social cohesion on the frontline of the migration crisis*. Rome. www.fao.org/publications/card/en/c/CA6818EN/
- 232 FAO.** 2018. *Early warning early action in Sudan*. Rome. <https://www.fao.org/3/i9383en/i9383EN.pdf>
- 233 FAO.** 2018. *Horn of Africa: Impact of early warning early action. Protecting pastoralist livelihoods ahead of drought*. Rome. www.fao.org/documents/card/en/c/CA0227EN
- 234 FAO.** 2019. *Madagascar: Impact of Early Warning Early Action. Protecting farming livelihoods from drought and food insecurity*. Rome. www.fao.org/documents/card/en/c/CA3933EN/
- 235 FAO.** 2019. *The Sudan: Impact of Early Warning Early Action. Protecting agropastoralist livelihoods ahead of drought*. Rome. www.fao.org/3/ca4653en/ca4653en.pdf
- 236 Kumar, A.** 2022. Connecting anticipatory action and disaster risk reduction: perspectives from UNDRR. См.: UNDRR. Geneva. [По состоянию на июнь 2023 года]. www.preventionweb.net/news/connecting-anticipatory-action-and-disaster-risk-reduction-perspectives-undrr
- 237 UNDRR.** 2023. Disaster Risk Management. См.: UNDRR. Geneva. [По состоянию на июнь 2023 года]. www.undrr.org/terminology/disaster-risk-management
- 238 Anticipation Hub.** 2021. A step forward for anticipatory action at COP26. См.: *Anticipation Hub*. [По состоянию на июнь 2023 года]. www.anticipation-hub.org/news/a-step-forward-for-anticipatory-action-at-cop26
- 239 IFRC, FAO, WFP, OCHA & Start Network.** 2021. *Enabling Anticipatory Action at Scale Policy Brief for Donor Governments*. www.anticipation-hub.org/Documents/Policy_Papers/AATF_Policy_Brief_for_Donor_Governments_May_2021.pdf
- 240 International Movement.** 2022. *Power of Humanity. Council of Delegates of the International Red Cross and Red Crescent Movement*. Geneva. https://rcrcconference.org/app/uploads/2022/05/09_CoD22-Anticipatory-action-Background-document-FINAL-EN.pdf
- 241 Levine, S., Wilkinson, E., Weingärtner, L. & Mall, P.** 2021. *Anticipatory action for livelihood protection. A collective endeavour*. Working Paper 580. Overseas Development Institute. https://cdn.odi.org/media/documents/202006_odi_anticipatory_action_for_livelihood_protection_wp_final.pdf
- 242 Scott, Z.** 2022. Finance for Early Action: Tracking commitments, trends, challenges and opportunities. REAP (Risk-informed Early Action Partnership). www.insdevforum.org/wp-content/uploads/2022/06/20220613_Finance-for-Early-Action_FINAL-1-1.pdf
- 243 Khim, W.** 2020. *Disaster risk reduction in times of COVID-19: What have we learned?* Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb0748en>
- 244 Lawson, R.G. & Jurs, P.C.** 1990. New index for clustering tendency and its application to chemical problems. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 30(1): 36–41. <https://doi.org/10.1021/ci00065a010>
- 245 ФАО.** 2023. Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур. См.: ФАОСТАТ. Рим. По состоянию на июнь 2023 года. www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL

- 246 Lange, S., Mengel, M., Treu, S. & Büchner, M.** 2022. ISIMIP3a atmospheric climate input data (v1.0). См.: *ISIMIP*. [По состоянию на июль 2023 года]. doi.org/10.48364/ISIMIP.982724
- 247 Frieler, K., Volkholz, J., Lange, S., Schewe, J., Mengel, M., del Rocío Rivas López, M. et al.** 2023. Scenario set-up and forcing data for impact modevaluation and impact attribution within the third round of the Inter-Sectoral Model Intercomparison Project (ISIMIP3a). Preprint. *EGUsphere*. doi.org/10.5194/egusphere-2023-281
- 248 Laudien, R., Schauburger, B., Makowski, D. & Gornott, C.** 2020. Robustly forecasting maize yields in Tanzania based on climatic predictors. *Scientific Reports*, 10(19650). doi.org/10.1038/s41598-020-76315-8
- 249 Chemura, A. Nangombe, S., Gleixner, S., Chinyoka, S. & Gornott, C.** 2022. Changes in Climate Extremes and Their Effect on Maize (*Zea mays* L.) Suitability Over Southern Africa. *Frontiers in Climate*, 4: 890210. doi.org/10.3389/fclim.2022.890210
- 250 Sultan, B., Defrance, D. & Iizumi, T.** 2019. Evidence of crop production losses in West Africa due to historical global warming in two crop models. *Scientific Reports*, 6.9.2019: 12834. doi.org/10.1038/s41598-019-49167-0
- 251 Laudien, R., Schauburger, B., Makowski, D. & Gornott, C.** 2020. Robustly forecasting maize yields in Tanzania based on climatic predictors. *Scientific Reports*, 10(19650). doi.org/10.1038/s41598-020-76315-8
- 252 Gillett, N.P., Shiogama, H., Funke, B., Hegerl, G., Knutti, R., Matthes, K., Santer, B.D. et al.** 2016. The Detection and Attribution Model Intercomparison Project (DAMIP v1.0) contribution to CMIP6, *Geoscientific Model Development*, 9, 3685–3697. doi.org/10.5194/gmd-9-3685-2016
- 253 Tatebe, H., Ogura, T., Nitta, T., Komuro, Y., Ogochi, K., Takemura, T., Sudo, K. et al.** 2019. Description and basic evaluation of simulated mean state, internal variability, and climate sensitivity in MIROC6. *Geoscientific Model Development*, 12(7): 2727–2765. doi.org/10.5194/gmd-12-2727-2019
- 254 Lange, S.** 2019. Trend-preserving bias adjustment and statistical downscaling with ISIMIP3BASD (v1.0). *Geoscientific Model Development*, 12, 3055–3070. doi.org/10.5194/gmd-12-3055-2019
- 255 Tatebe, H., Ogura, T., Nitta, T., Komuro, Y., Ogochi, K., Takemura, T., Sudo, K. et al.** 2019. Description and basic evaluation of simulated mean state, internal variability, and climate sensitivity in MIROC6. *Geoscientific Model Development*, 12(7): 2727–2765. doi.org/10.5194/gmd-12-2727-2019
- 256 IPCC.** 2021. Summary for Policymakers. См.: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. pp. 423–553. Cambridge, UK and New York, Cambridge University Press. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf
- 257 Guo, H. Bao, A., Chen, T., Zheng, G., Wang, Y., Jiang, L. & De Maeyer, P.** 2021. Assessment of CMIP6 in simulating precipitation over arid Central Asia. *Atmospheric Research*, 252, 105451. doi.org/10.1016/J.ATMOSRES.2021.105451
- 258 Mesgari, E., Hosseini, S.A., Hemmesey, M.S., Houshyar, M. & Partoo, L.G.** 2022. Assessment of CMIP6 models' performances and projection of precipitation based on SSP scenarios over the MENAP region. *Journal of Water and Climate Change*, 13(10): 3607. doi.org/10.2166/wcc.2022.195
- 259 Iizumi, T., Shiogama, H., Imada, Y., Hanasaki, N., Takikawa, H. & Nishimori, M.** 2018. Crop production losses associated with anthropogenic climate change for 1981–2010 compared with preindustrial levels. *International Journal of Climatology*, 38(14): 5405–5417. doi.org/10.1002/joc.5818
- 260 Ishii, M. & Mori, N.** 2020. d4PDF: large-ensemble and high-resolution climate simulations for global warming risk assessment. *Progress in Earth and Planetary Science*, 7: 58. doi.org/10.1186/s40645-020-00367-7

261 Iizumi, T., Shioyama, H., Imada, Y., Hanasaki, N., Takikawa, H. & Nishimori, M. 2018. Crop production losses associated with anthropogenic climate change for 1981–2010 compared with preindustrial levels. *International Journal of Climatology*, 38(14): 5405–5417. doi.org/10.1002/joc.5818

262 Sultan, B., Defrance, D. & Iizumi, T. 2019. Evidence of crop production losses in West Africa due to historical global warming in two crop models. *Scientific Reports*, 6.9.2019: 12834. doi.org/10.1038/s41598-019-49167-0

263 Flynn, C.M. & Mauritsen, T. 2020. On the climate sensitivity and historical warming evolution in recent coupled model ensembles. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20, 7829–7842. doi.org/10.5194/acp-20-7829-2020

264 Forster, P. *et al.* 2021. The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity. См.: V. Masson-Delmotte, *et al.*, eds. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

265 Meshesha, D.T., Moahammed, M. & Yosuf, D. 2019. Estimating carrying capacity and stocking rates of rangelands in Harshin District, Eastern Somali Region, Ethiopia. *Ecology and Evolution*, 9(23): 13309–13319. doi.org/10.1002/ece3.5786

266 The Nansen Initiative. 2015. *The Nansen Initiative. Global Consultation. Conference Report : Geneva, 12-23 October 2015*. <https://www.eda.admin.ch/dam/eda/en/documents/aussenpolitik/menschenrechte-menschliche-sicherheits/2017-und-aelter/Nansen-GCR2015-screen.pdf>.

267 ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. 2022. *Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2022. Переориентация политики в области продовольствия и сельского хозяйства в интересах повышения экономической доступности здорового питания*. Рим, ФАО. doi.org/10.4060/cc0639ru

268 ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. 2020. *Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2020. Преобразование продовольственных систем для обеспечения финансовой доступности здорового питания*. Рим, ФАО. www.fao.org/documents/card/ru?details=CA9692RU

269 IOM (International Organization of Migration). 2017. *World Migration Report 2018*. IOM World Migration Report. United Nations. <https://doi.org/10.18356/f45862f3-en>

2023 ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ ЗА СЧЕТ ИНВЕСТИЦИЙ В ПОВЫШЕНИЕ НЕВОСПРИИМЧИВОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

По всей планете происходят беспрецедентные по масштабам и разрушительной силе бедствия. Вызываемые ими потрясения и сбои сказываются на функционировании и устойчивости сельскохозяйственного производства и ставят под угрозу источники средств к существованию миллионов людей, живущих за счет агропродовольственных систем. Для смягчения воздействия бедствий на сельское хозяйство необходимо глубже понимать их негативное влияние на сельское хозяйство и изучать факторы риска, делающие сельское хозяйство уязвимым к последствиям катастрофических явлений.

В настоящем докладе дается оценка ущерба, причиненного сельскохозяйственному производству в результате бедствий за последние 30 лет, и освещаются различные угрозы и их воздействие на сегменты сектора, включая растениеводство, животноводство, лесное хозяйство, рыболовство и аквакультуру. Такое воздействие усугубляется глубинными социальными и экологическими проблемами и факторами уязвимости, такими как изменение климата, пандемии, эпидемии и конфликтные ситуации, создающими тяжелые проблемы и вызывающими "эффект домино" в агропродовольственных системах. Для преодоления этих проблем нужны новые подходы к снижению рисков и механизмы реагирования. В данной публикации приведены примеры мероприятий и стратегий, призванных помочь в осуществлении инвестиций в повышение невосприимчивости к внешним воздействиям и заблаговременное снижение рисков в сельском хозяйстве. В ней продемонстрированы возможности всестороннего учета вопросов снижения рисков бедствий при разработке практических мер и политики в области сельского хозяйства, и сформулирован призыв глубже изучать контекст, в котором реализуются принимаемые решения.



ISBN 978-92-5-138665-1



9 789251 386651

CC7900RU/1/04.24