Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ И УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ

КРАТКИЙ ОБЗОР

2025

В настоящем кратком обзоре содержатся основные положения и выдержки из текста доклада *The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security 2025.* Нумерация таблиц и рисунков соответствует этой публикации, доступной по адресу: https://doi.org/10.4060/cd7185en

Обязательная ссылка:
ФАО. 2025. *Краткий обзор. Воздействие бедствий на сельское хозяйство и продовольственную безопасность – 2025. Цифровые решения для снижения рисков и уровней воздействия.* Рим. https://doi.org/10.4060/cd7187ru

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. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, которые могут быть окончательно не согласованы. 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 978-92-5-140202-3
© ФАО, 2025

Некоторые права защищены. Настоящая работа предоставляется в соответствии с международной лицензией Creative Commons "С указанием авторства" 4.0 (CC BY 4.0: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.ru).

По условиям данной лицензии допускаются копирование, распространение и адаптация настоящей работы при условии надлежащего указания ссылки на настоящую работу. При любом использовании настоящей работы ничто не должно давать основания предполагать, что ФАО одобряет какие-либо конкретные организации, продукты или услуги. Использование логотипа ФАО не разрешается. В случае перевода или адаптации настоящей работы в переведенную или адаптированную версию вместе с обязательной ссылкой на источник должна быть включена следующая оговорка: "Настоящий перевод [или адаптация] выполнен не Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). ФАО не несет ответственность за содержание или точность настоящего перевода [или адаптации]. В случае разночтений следует руководствоваться оригинальным изданием на английском языке".

Все споры, возникающие в связи с настоящей лицензией, которые не удается урегулировать по обоюдному согласию, разрешаются на основе арбитражного разбирательства в соответствии с Арбитражным регламентом Комиссии Организации Объединенных Наций по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ). Любое решение арбитражного суда, вынесенное по итогам такого разбирательства, является окончательным в отношении такого спора.

Материалы третьих сторон. Лицензия Creative Commons CC BY 4.0 не распространяется на включенные в настоящую публикацию материалы, авторские права на которые не принадлежат ФАО. Пользователи, желающие повторно использовать содержащиеся в настоящей работе материалы, связанные с какой-либо третьей стороной, как то: таблицы, рисунки или изображения, – обязаны сами установить, требуется ли разрешение для такого повторного использования, и получить разрешение у правообладателя. Все риски, связанные с исками по поводу нарушения каких-либо прав собственности третьих сторон, ложатся исключительно на таких пользователей.

Фотоматериалы ФАО. Фотоматериалы ФАО, которые могут использоваться в настоящей работе, не подпадают под действие вышеупомянутой лицензии Creative Commons. Запросы на использование любых фотоматериалов ФАО следует направлять на следующий адрес эл. почты: photo-library@fao.org.

Продажа, права и лицензирование. Информационные продукты ФАО размещены на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); приобрести публикации в печатном виде можно у перечисленных на веб-сайте дистрибьюторов. По вопросам общего характера, касающимся публикаций ФАО, следует обращаться на следующий адрес эл. почты: publications@fao.org. С вопросами относительно прав и лицензирования публикаций следует обращаться на следующий адрес эл. почты: copyright@fao.org.

ФОТО НА ОБЛОЖКЕ: © iStock/Qarlos Qastilla

ИСПАНИЯ. Поля, затопленные в результате урагана.

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

ПРЕДИСЛОВИЕ 6

ЧАСТЬ 1
ВВЕДЕНИЕ 9

Сельское хозяйство на переломном этапе: между кризисом и инновациями 9

ЧАСТЬ 2
ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ 11

2.1 Многогранные последствия бедствий для сельского хозяйства 11

ТАБЛИЦА 1 ПУТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО 12

2.2 Инструменты мониторинга воздействия и пробелы 14

РИСУНОК 4 ДОЛЯ ПОТЕРЬ ПО СЕКТОРАМ 14

2.3 Глобальная оценка и секторальный анализ потерь 15

РИСУНОК 7 СУММАРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 16

РИСУНОК 9 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНЫХ ПОТЕРЬ ПО РЕГИОНАМ, 1991–2023 ГОДЫ 17

РИСУНОК 12 ОЦЕНКА УБЫТКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПО КАТЕГОРИЯМ СТРАН, 1991–2023 ГОДЫ 18

РИСУНОК 13 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В РАЗБИВКЕ ПО ТИПАМ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ, 1991–2023 ГОДЫ 19

ЧАСТЬ 3
ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ОТ ИННОВАЦИЙ К ВНЕДРЕНИЮ 20

3.1 Как цифровые технологии меняют подходы к управлению рисками в сельском хозяйстве 20

РИСУНОК 22 ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПЛАТФОРМА SOILFER 22

3.2 От раннего предупреждения к мерам по обеспечению невосприимчивости к неблагоприятным внешним воздействиям 22

РИСУНОК 26 ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ FAMEWS 23

3.3 Масштабное внедрение цифровых решений 25

ЧАСТЬ 4
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 28

Дальнейшие действия по снижению риска бедствий в сельском хозяйстве с помощью цифровых инноваций 28

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

➔ **За 33 года (с 1991 по 2023 год) бедствия нанесли сельскому хозяйству ущерб, оцениваемый в 3,26 трлн долл. США** – в среднем это 99 млрд долл. США в год; самый серьезный удар был нанесен по зерновым культурам, урожай которых сократился на 4,6 млрд тонн; за ними следуют фрукты и овощи (на 2,8 млрд тонн) и мясомолочные продукты (на 900 млн тонн).

➔ **В региональном разрезе самые значительные потери в относительном выражении понесла Африка – валовой внутренний продукт (ВВП) сельского хозяйства на континенте снизился на 7,4 процента,** хотя в абсолютных цифрах ущерб был ниже. **Наибольшее сокращение сельскохозяйственной продукции в относительных показателях было зафиксировано в странах нижнего сегмента среднего уровня дохода, где ВВП снизился на 5 процентов;** в странах с низким уровнем дохода снижение составило 3 процента, а в странах с высоким уровнем дохода – 4 процента; эти цифры свидетельствуют о серьезном разрыве и комплексной проблеме незащищенности от рисков и уязвимости к ним, накладывающейся на нехватку инфраструктуры, устойчивой к внешним воздействиям.

➔ **Сокращение производства вследствие бедствий коррелирует с выпадением из рациона 320 ккал на человека в день в глобальном масштабе;** выпадающие из потребления объемы железа соответствуют 60 процентам суточной потребности мужчин, а критическая нехватка незаменимых витаминов и минералов может в первую очередь отразиться на уязвимых группах населения.

➔ **Убытки сектора рыболовства в связи с периодами аномального потепления морской воды в 1985–2022 годах составили 6,6 млрд долл. США:** от этого явления пострадали 15 процентов мировых рыбных ресурсов, а производство сократилось более чем на 5,6 млн тонн – это значит, что системам производства пищевой продукции из водных биоресурсов нанесен серьезный ущерб, который остается практически неучтенным. Рыболовство и аквакультура обеспечивают средствами к существованию 500 млн человек, однако влияние на эти секторы по-прежнему практически не учитывается при проведении оценок воздействия бедствий.

➔ **Воздействие бедствий на сельское хозяйство не ограничивается сокращением производства** – оно включает повреждение инфраструктуры, дестабилизацию рынков, сбои в функционировании финансовых систем и деградацию экосистемных услуг, последствия которой могут ощущаться в течение многих лет после самого события. Необходимо расширять охват существующих инструментов оценки, так чтобы обеспечить систематический учет как прямого, так и косвенного воздействия, а также не упускать из виду неэкономическую ценность, различия в воздействии бедствий на уязвимые группы, утрату биоразнообразия и долговременное ухудшение состояния экосистем.

➔ **Цифровые технологии и инструменты радикально меняют подходы к мониторингу рисков в сельском хозяйстве.** С помощью совместимых цифровых платформ исходные данные о климате, почвах, социально-экономических параметрах и угрозах преобразуются в пригодную для практического использования информацию. Современные методы анализа с применением систем искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) уже позволяют получать актуальную, комплексную, гиперлокальную информацию о рисках в реальном времени, которая может служить основой для практических действий.

➔ **Цифровые решения открывают возможности снижать риски и смягчать воздействие бедствий, что придает им важнейшую роль в усилиях по повышению невосприимчивости агропродовольственных систем к внешним воздействиям.** Платформы данных помогают устранять нехватку инфраструктуры и своевременно внедрять масштабные механизмы перераспределения рисков, такие как системы страхования и социальной защиты. Современные методы анализа повышают действенность систем раннего предупреждения и помогают разрабатывать меры упреждающего реагирования.

➔ **Применение цифровых решений создает условия для перехода от запоздалого реагирования к заблаговременному снижению и предотвращению рисков.** Упрощение доступа к актуальной информации в реальном времени расширяет возможности директивных органов и фермеров принимать обоснованные решения с учетом рисков.

➔ **Для перехода на цифровые технологии нужно создавать благоприятные условия.** Только сочетая инновации с долгосрочными инвестициями в развитие потенциала, укрепление институтов и формирование стимулирующей инфраструктуры, можно обеспечить успех перехода на цифровые технологии. Для масштабирования и систематического применения цифровых решений, увязки таких решений с национальными приоритетами и повышения невосприимчивости агропродовольственных систем к внешним воздействиям в долгосрочной перспективе нужны слаженно функционирующие механизмы политики.

➔ **Применение принципов человеко-ориентированного проектирования (ЧОП) существенно расширяет освоение новых инструментов и повышает отдачу от них.** Для обеспечения максимальной эффективности цифровых инструментов нужно разрабатывать их совместно с группами населения, которым они призваны служить, например с мелкими фермерами. Согласно имеющимся данным, применение принципов ЧОП может содействовать широкому освоению инновационных цифровых инструментов, в том числе группами населения, наиболее уязвимыми к рискам бедствий и наименее защищенными от них.

➔ **Чтобы управление рисками бедствий в сельском хозяйстве способствовало всеобъемлющим преобразованиям, необходимы цифровые решения, реализуемые в рамках устойчивых институтов с опорой на человеческий потенциал и надежную инфраструктуру.** Чтобы обеспечить максимальную эффективность мер, нужно, чтобы они были направлены на ликвидацию множества факторов риска и уязвимости, предполагали сочетание инноваций с долгосрочными усилиями по наращиванию потенциала, разрабатывались с применением коллективного подхода и согласовывались с существующими системами.

➔ **Для успешного внедрения цифровых решений необходимы гибкие подходы с учетом конкретных условий и эффективные многосторонние партнерские механизмы.** Адаптация инструментов к местным условиям и стимулирование сотрудничества между государственными органами, научно-исследовательскими организациями, частным сектором, гражданским обществом и фермерами позволяет добиваться масштабируемых, согласованных и устойчивых результатов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий доклад выходит в свет в критически важный период, когда международному сообществу предстоит решать беспрецедентно сложные задачи, стоящие перед мировыми агропродовольственными системами. Экстремальные погодные явления в сочетании с вооруженными конфликтами, экономическими потрясениями и ростом частоты и интенсивности бедствий создают угрозу для дальнейшего прогресса в деле ликвидации проблемы голода. Предлагаемая публикация представляет собой второй доклад из серии, посвященной проблеме бедствий, что отражает стойкую приверженность Организации делу преодоления этих растущих угроз. Приведенные в докладе данные вызывают тревогу. За прошедшие три десятилетия сельское хозяйство понесло убытки в объеме 3,26 трлн долл. США, причем в 1990-е годы годовые потери составляли 64 млрд долл. США, а в последние годы достигли 144 млрд долл. США. За этими цифрами стоят лишения миллиардов женщин и мужчин, живущих за счет сельского хозяйства.

Учредители Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) возложили на нее задачу победить голод, ликвидировать нищету и обеспечить устойчивое использование природных ресурсов, и сегодня эта задача стала более актуальной и насущной, чем когда-либо прежде. В настоящем докладе продемонстрировано, что бедствия не только вызывают сбои в производстве продовольствия, но и систематически препятствуют реализации всех четырех основных принципов продовольственной безопасности: наличие, доступ, использование и стабильность продовольствия. Как показано в докладе, за период последних трех десятилетий из-за бедствий мир недосчитался 4,6 млрд тонн зерновых и лишился значительной доли пищевой энергии и питательных веществ, содержащихся в продовольственных ресурсах, а самый тяжелый урон они наносят наиболее уязвимым группам населения, таким образом ставя под угрозу сами цели, ради которых была создана ФАО.

Уникальность этого доклада заключается в том, что в нем принят комплексный подход к осмыслению и преодолению этих проблем. Мы проследили, как последствия бедствий распространяются через инфраструктуру, рынки и экосистемы, что приводит к сохранению уязвимости в течение длительного времени после окончания кризиса. В докладе дается количественная оценка не только воздействия бедствий на экономику и питание населения, но и обусловленной ими утраты энергии и питательных веществ, содержащихся в продовольственных ресурсах. Кроме того, проливается свет на скрытые последствия бедствий для рыболовства и аквакультуры – сектора, который обеспечивает средствами к существованию 500 млн человек и все же зачастую упускается из виду при оценке воздействия бедствий.

И, что крайне важно, в докладе отмечен существенный прогресс в развитии цифровых технологий, которые ведут к преобразованию агропродовольственных систем, а цифровые решения являются центральной темой настоящего издания. Каждый доллар, вложенный в упреждающие меры, может принести сельским семьям до семи долл. США. Цифровые технологии уже сейчас кардинально меняют подходы к мониторингу рисков, функционированию систем раннего предупреждения и поддержке принятия решений фермерами. Цифровыми платформами параметрического страхования уже пользуются 9,1 млн фермеров, а системы раннего предупреждения позволяют еще до наступления бедствия эвакуировать из опасных зон 90 процентов подвергающегося риску населения – это значит, что парадигма уже меняется и на смену запоздалому реагированию приходят упреждающие подходы к обеспечению устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям.

Однако одних только технологий недостаточно. В докладе подчеркивается, что преобразования будут успешными лишь тогда, когда фермеры и рыбаки станут полноправными участниками процесса: решения должны разрабатываться вместе с ними, а не за них. Необходимо преодолеть цифровой разрыв, ведь доступа к интернету лишены 2,6 млрд человек в мире. Следует создавать институты, развивать потенциал и налаживать партнерские связи, не ограничиваясь традиционными шаблонными подходами.

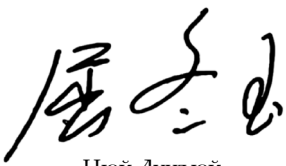
Без борьбы с рисками бедствий, угрожающими сельскому хозяйству, невозможно достигнуть целей по четырем направлениям улучшений, лежащим в основе Стратегической рамочной программы ФАО на 2022–2031 годы (улучшение производства, улучшение качества питания, улучшение состояния окружающей среды и улучшение качества жизни). В настоящем докладе представлены данные и практические меры, важные для решения масштабной задачи по обеспечению устойчивости к внешним воздействиям – тем самым он напрямую способствует выполнению программы всеобъемлющих преобразований ФАО. Такой подход увязан с обязательством использовать максимально качественные доступные данные и технологии для поддержки наиболее уязвимых групп населения, принятым в рамках инициативы "Рука об руку", и механизма финансирования для преодоления продовольственных кризисов, вызванных потрясениями (МФПК), и в нем находит отражение приверженность Организации принципу "никто не должен остаться без внимания".

Представленные в настоящей публикации данные показывают, что от всех заинтересованных сторон требуются безотлагательные активные действия. Государствам необходимо выстраивать

сельскохозяйственную политику и планировать инвестиции с учетом задач по снижению рисков бедствий. Частному сектору следует участвовать в деятельности партнерских механизмов, обеспечивающих справедливый доступ к цифровым инновациям. Партнеры по развитию должны перераспределять ресурсы так, чтобы обеспечить переход от мер реагирования на чрезвычайные ситуации к упреждающим мерам и усилиям по повышению сопротивляемости к неблагоприятным внешним воздействиям. А международному сообществу требуется признать, что инвестиции в меры по укреплению жизнестойкости сельского хозяйства – это не издержки, а залог устойчивого развития, мира и процветания.

Время, отведенное на осуществление Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, истекает. Возможностей для построения агропродовольственных систем, способных обеспечивать растущее население продовольствием и в то же время адаптироваться к климатическим потрясениям, становится все меньше. И все же, как показано в настоящем докладе, знания, технологии и политическая воля в сочетании с опытом и инициативой населения, занимающегося сельским хозяйством, открывают возможности для преобразований.

Настоящий доклад адресован всем, кто разделяет наше стремление к миру, свободному от голода и неполноценного питания. Его следует воспринимать не только как публикацию, в которой представлена всесторонняя оценка актуальных проблем, но и как руководство к решительным действиям, необходимым для того, чтобы сельское хозяйство продолжало выполнять свою основополагающую функцию – обеспечивать человечество продовольствием и сохранять планету для будущих поколений.



Цюй Дунъюй
Генеральный директор ФАО

ЧАСТЬ 1
ВВЕДЕНИЕ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО НА ПЕРЕЛОМНОМ ЭТАПЕ: МЕЖДУ КРИЗИСОМ И ИННОВАЦИЯМИ

В развитии сельского хозяйства наступил переломный этап: с одной стороны, оно подвергается беспрецедентной нагрузке из-за бедствий, накладывающихся друг на друга, а с другой – получает новые возможности благодаря стремительному развитию цифровых технологий, позволяющих точнее понимать, прогнозировать и снижать риски бедствий.

В начале 2023 года в странах Африканского Рога продолжилась многолетняя засуха, от которой пострадали более 36 млн человек. Череда скудных сезонов дождей в Сомали, Эфиопии и Кении привела к гибели свыше 13 млн голов скота. Южная Америка в тот же период переживала одну из самых тяжелых засух в новейшей истории: в бассейне Амазонки был зарегистрирован самый низкий уровень воды более чем за столетие, что нанесло серьезный ущерб растениеводству в Бразилии, Аргентине и Уругвае: урожайность сои и кукурузы в этих странах снизилась почти на 40 процентов. Пакистан в 2023 году не испытывал нехватки воды: здесь, напротив, произошли разрушительные наводнения, из-за которых пострадали 9 млн человек и были уничтожены 849 000 гектаров посевов. Под воздействием явления Эль-Ниньо в 2023 году изменились погодные условия по всему миру: засуха нанесла ущерб 20 млн человек в Зимбабве, Замбии и Малави, а производство кукурузы в ряде районов сократилось почти на 70 процентов.

Эта тенденция продолжилась и в 2024–2025 годах: под воздействием биологических угроз, таких как африканская чума свиней (АЧС), значительно сократилось поголовье свиней в странах Азии; по состоянию на июнь 2025 года лесные пожары в Канаде уничтожили 3,24 млн гектаров леса; аномальное потепление морской воды приводит к сбоям в секторах рыболовства и аквакультуры. Конфликты в Судане и странах Сахеля вынудили миллионы фермеров покинуть места постоянного проживания, что привело к краху аграрного сектора даже в районах с благоприятными погодными условиями.

Масштабы проблем нарастают, но в то же время стремительными темпами развиваются цифровые технологии. Спутниковые технологии, обеспечивающие ежедневное получение снимков

высокой четкости, позволили совершенно по-новому подходить к мониторингу в сельском хозяйстве. Алгоритмы ИИ и МО обрабатывают огромные массивы данных, что позволяет обнаруживать новые источники риска. Благодаря развитию мобильных сетей жители отдаленных сельских районов получили возможность пользоваться услугами связи, а новые финансовые технологии открыли миллионам мелких фермеров доступ к программам параметрического страхования урожая.

В настоящем докладе тщательно анализируются последствия бедствий для сельского хозяйства и роль цифровых инноваций в изменении парадигмы управления рисками бедствий. В нем демонстрируется, что изучение многогранных последствий бедствий закладывает основу для разработки эффективных решений, а цифровые инновации открывают беспрецедентные возможности для оценки и реагирования. ■

ЧАСТЬ 2

ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ

2.1 МНОГОГРАННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ БЕДСТВИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Бедствия создают растущую нагрузку на современные сельскохозяйственные системы – они не только напрямую приводят к сокращению производства, но и создают сбои во всех звеньях агропродовольственных производственно-сбытовых цепочек. Все сегменты современных агропродовольственных систем тесно взаимосвязаны, поэтому бедствие, затронувшее один из них, может породить цепочку последствий, распространяющихся по различным каналам, и совокупные последствия оказываются более тяжелыми, чем отдельное воздействие каждого из факторов. Уязвимость сельскохозяйственных систем усугубляется их незащищенностью от различных угроз, которые зачастую возникают одновременно и порождают комплексные чрезвычайные ситуации.

Анализ того, как распространяются последствия бедствий и как возникают потери в аграрном секторе, показывает, что существует ряд взаимосвязанных каналов, по которым воздействие передается на сельское хозяйство. Проще всего заметить прямое воздействие бедствий на производственные системы: экстремальные погодные явления физически повреждают посевы и вызывают физиологический стресс, что приводит к гибели урожая, а системы животноводства, рыбного и лесного хозяйства несут потери из-за падежа животных, снижения продуктивности и вспышек болезней. За первичными последствиями часто следуют вторичные, такие как повышенная заболеваемость ослабленных растений и животных и распространение вредителей, – это создает эффект "снежного кома" и усугубляет первоначальный ущерб.

В ТАБЛИЦЕ 1 приведена информация о некоторых основных каналах передачи воздействия бедствий. Например, при разрушении объектов инфраструктуры создаются препятствия для перемещения продукции и ресурсов, что усиливает воздействие бедствий на все звенья агропродовольственных систем. При возникновении сбоев в транспортных сетях сельское население оказывается отрезанным от поставщиков ресурсов и рынков продукции. Кроме того, критически важными уязвимыми элементами системы являются хранилища и перерабатывающие предприятия: например, при прекращении подачи электроэнергии

ТАБЛИЦА 1

ПУТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОБЪЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ	ПРЯМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	СРЕДНЕСРОЧНЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	
Производство	Уничтожение запасов Потери продукции	Распространение болезней и вредителей Снижение продуктивности Снижение репродуктивной способности Физиологический стресс	Снижение урожайности Ухудшение качества продукции Уменьшение доступного количества питательных веществ Снижение продуктивности
Инфраструктура	Повреждение оборудования Повреждение перерабатывающих предприятий Сбои в функционировании систем орошения и водоснабжения Повреждение хранилищ Повреждение транспортных объектов (дорог, портов) Перебои в энергоснабжении Сбои в работе коммуникационных сетей и систем раннего предупреждения	Загрязнение производственных площадок Задержки в переработке Порча и потери продукции по причине нарушений в функционировании холодильных цепей или других сбоев Рост транспортных издержек Ограничения на передвижение по транспортным коридорам Опоздания транспорта Снижение безопасности и качества пищевых продуктов	Утрата функциональности и порча объектов инфраструктуры Рост транспортных издержек Повышение стоимости энергоносителей
Финансы	Доступ к банковским и страховым услугам Резкие колебания и волатильность цен Доступ к кредитным рынкам	Снижение цен производителей Ограниченный доступ к рынкам (кредитам) Рост страховых премий и затруднение доступа к таким услугам	–
Вводимые ресурсы	Сбои в товаропроводящих цепочках Закупка семян, кормов, удобрений, пестицидов и оборудования	Сокращение объемов средств производства в наличии и затруднение доступа к ним Рост цен на вводимые ресурсы	–
Продукция	Нарушенные рыночные связи и сбои в функционировании инфраструктуры	Задержки в поставках по сравнению с графиками Несоответствие объема и стабильности требованиям экспортных рынков Сокращение доли рынка и экспорта	–
Человеческий потенциал, социальная сфера	Снижение доходов Сокращение числа рабочих мест Снижение трудоспособности работников Ухудшение состояния здоровья и вспышки болезней	Сокращение возможностей приобретать питательные продукты Миграция и изменения в структуре населения Сокращение экономических возможностей, особенно у женщин Рост нагрузки по уходу	Усугубление проблем отсутствия продовольственной безопасности, затруднение доступа к продовольствию Утрата традиционных знаний и методов ведения сельского хозяйства Культурные ландшафты и источники средств к существованию
Экология	Водообеспеченность Качество почв Уничтожение мест обитания и утрата биоразнообразия	Миграция рыбных запасов Загрязнение и стоки	Нагрузка на водные ресурсы и истощение запасов грунтовых вод Деградация почв и опустынивание Снижение качества пастбищ Нарушение сезонных и вегетационных циклов Заражение вредителями и болезнями
Управление и общее руководство	Рост расходов на восстановление	Торговая политика	Снижение налоговых поступлений Снижение ВВП

Источник: собственная разработка авторов.

на холодильные установки ценная скоропортящаяся продукция может за несколько часов стать непригодной для употребления.

Еще одно последствие бедствий – дестабилизация финансовых систем, которая осложняет доступ к кредитам, программам страхования и другим важнейшим финансовым услугам. Из-за физических повреждений и нарушений в рабочих процессах могут возникать сбои в функционировании банковских систем, страховые системы могут не справиться с резким ростом числа страховых требований, а неготовность кредиторов брать на себя возросшие риски может приводить к сокращению предложения на рынках капитала и, как следствие, затруднению доступа к средствам, необходимым как для оперативного восстановления, так и для реализации долгосрочных мер адаптации. Нарушения в функционировании рыночных механизмов приводят к сбоям в поставках, которые в совокупности со спекуляциями на рынках и паническими покупками могут порождать волатильность цен и затруднять как приобретение необходимых производственных ресурсов, так и сбыт произведенной продукции.

Для полного понимания воздействия нужно учитывать как экономические показатели, которые можно оценить в денежном выражении, так и неэкономические блага, которые с трудом поддаются измерению, но не менее, а зачастую и более важны для благополучия населения, сохранения культурной идентичности и долгосрочной устойчивости. К числу наиболее значимых неэкономических потерь относятся утрата культурного наследия, включая традиционные методы земледелия, местные сорта культур и культурные ландшафты, отражающие накопленные веками знания, адаптированные к местным природным условиям. Сильнее всего долгосрочную устойчивость и невосприимчивость к негативным внешним воздействиям подрывают такие неэкономические потери, как дестабилизация социальных структур, психологическая травма и последствия для здоровья людей, а также деградация экосистемных услуг, от которых зависит сельское хозяйство.

Долговременные изменения климатических параметров – это общий фактор усиления рисков; они усугубляют опасные явления и создают новые аспекты риска, что ослабляет сельскохозяйственные системы и снижает эффективность мер борьбы с бедствиями. Климатические изменения приводят к повышению частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений и изменяют параметры окружающей среды таким образом, что они становятся непригодными для производства сельскохозяйственной продукции, вынуждая фермеров переходить на сорта, устойчивые к высоким температурам, или переносить производство в другие районы. Особенно серьезную проблему составляют медленно развивающиеся явления, такие как хронические засухи, опустынивание и повышение уровня моря, которые часто не учитываются в традиционных системах оценки бедствий, хотя они причиняют серьезный ущерб, накапливающийся и нарастающий со временем.

При оценке традиционными методами возникает целый ряд ограничений: такая оценка часто проводится без учета косвенного и долгосрочного воздействия и неэкономических потерь, таких как рост социальной уязвимости, утрата биоразнообразия и ухудшение состояния экосистем. Например, женщины часто несут диспропорционально большую долю ответственности за производство продовольствия, но имеют лишь ограниченные возможности распоряжаться производственными ресурсами. По данным ФАО, возглавляемые женщинами сельские домохозяйства теряют примерно на 8 процентов больше доходов вследствие экстремальной жары и на 3 процента больше – вследствие наводнений. В традиционных системах оценки зачастую не уделяется внимания сообществам коренных народов и этническим меньшинствам и упускается из виду воздействие на биоразнообразие и экосистемные услуги, хотя они крайне важны для устойчивости сельского хозяйства.

2.2 ИНСТРУМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ И ПРОБЕЛЫ

Для анализа потерь аграрного сектора чрезвычайно важны систематические измерения и документальная фиксация воздействия бедствий, но существующие подходы к проведению оценок в силу своего несовершенства не позволяют получить полного представления о последствиях бедствий. Наиболее тщательный мониторинг последствий в масштабах всей планеты позволяют осуществлять два следующих инструмента: механизм контроля за осуществлением Сендайской рамочной программы и оценка потребностей после бедствий (ОПБ).

Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы – это основной глобальный механизм мониторинга риска бедствий и отслеживания хода работы по его снижению. После ее принятия отчетность по сельскохозяйственным потерям стала представляться активнее: за период с 2015 года данные по показателю C2 как минимум один раз представили 87 стран, однако общее число отчетов остается относительно небольшим, а в последние годы даже сокращается. Поэтому данные о потерях в сельском хозяйстве, содержащиеся в отчетности по показателю C2, полезны, но не всегда отражают реальную динамику, так как представляются нерегулярно и занижаются.

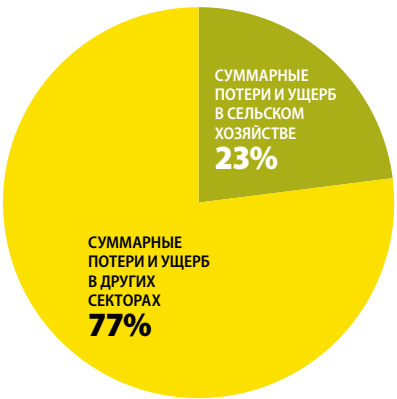
Механизм отчетности позволяет представлять дезагрегированные данные по уязвимым группам населения, географическим районам и типам воздействия, но страны почти не представляют данные по этим категориям. Лишь 10 процентов стран указали в отчетах, какие именно опасные явления привели к потерям, однако, судя по доступным данным, они в основном обусловлены гидрометеорологическими явлениями, такими как ураганы, наводнения, периоды аномальной жары и засухи.

Оценка потребностей после бедствий – это международная методика проведения межсекторальных обследований с целью всесторонней оценки воздействия бедствий и потребностей в восстановлении. Методика ОПБ – это согласованный подход к оценке последствий бедствий, который реализуется через стандартизированные механизмы отчетности, позволяющие фиксировать ущерб физическим активам, потери экономических потоков, воздействие на население и потребности в восстановлении. Результаты 96 ОПБ, проведенных в 63 странах в 2007–2024 годах, показывают, что потери в сельском хозяйстве составляют в среднем 23 процента от суммарных потерь всех секторов вследствие бедствий (РИСУНОК 4).

Данные ОПБ показывают, что наводнения наносят сельскому хозяйству самый большой суммарный экономический ущерб, а засухи приводят к самым значительным потерям внутри сектора –

РИСУНОК 4

ДОЛЯ ПОТЕРЬ ПО СЕКТОРАМ



Примечание. См. **Приложение 1**.
Источник: подготовлено авторами на основе данных, полученных из PDNA.

https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig04

около 80 процентов суммарных потерь сельского хозяйства – это намного больше, чем в других секторах экономики. Этот вывод важен, поскольку в базах данных по бедствиям воздействие засух обычно недооценивается, и после засух ОПБ проводятся гораздо реже, чем после наводнений или ураганов. Следует отметить, что ОПБ – ресурсоемкий процесс: для проведения таких обследований нужны высококвалифицированные специалисты, время и финансовые ресурсы, которые зачастую недоступны сразу после крупных бедствий, когда внимание и ресурсы направляются на меры экстренного реагирования одновременно в разных сферах.

2.3 ГЛОБАЛЬНАЯ ОЦЕНКА И СЕКТОРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОТЕРЬ

Альтернативным способом анализа рисков и факторов уязвимости в сельском хозяйстве при отсутствии согласованных ретроспективных данных о потерях, фактически понесенных сектором вследствие бедствий, служат расчеты с применением моделей. Представленная в докладе количественная оценка была выполнена на основе данных о сельскохозяйственном производстве, публикуемых в Основной статистической базе данных ФАО (ФАОСТАТ), и на данных о бедствиях, содержащихся в Международной базе данных о бедствиях (EM-DAT); на основе этих источников были рассчитаны убытки, понесенные производителями 191 вида сельскохозяйственной продукции в 205 странах и территориях за период с 1991 по 2023 год.

Было установлено, что убытки от бедствий, понесенные аграрным сектором за 33 года, составили 3,26 трлн долл. США, причем почти 2,9 трлн долл. США из этой суммы были потеряны вследствие опасных явлений, связанных с климатом, включая наводнения, засухи и периоды аномальной жары. По итогам анализа данных были выделены три этапа: в 1990-е годы убытки сектора были умеренными – в среднем по 64 млрд долл. США в год; в 2000-е годы они достигли 67 млрд долл. США в год, а после 2010 года резко выросли – до 144 млрд долл. США в год. Таким образом, среднегодовые убытки в последние 33 года составили 99 млрд долл. США (РИСУНОК 7). Наиболее высокие показатели были зафиксированы в 2012 (138 млрд долл. США), 2019 (173 млрд долл. США), 2021 (192 млрд долл. США) и 2022 годах (215 млрд долл. США).

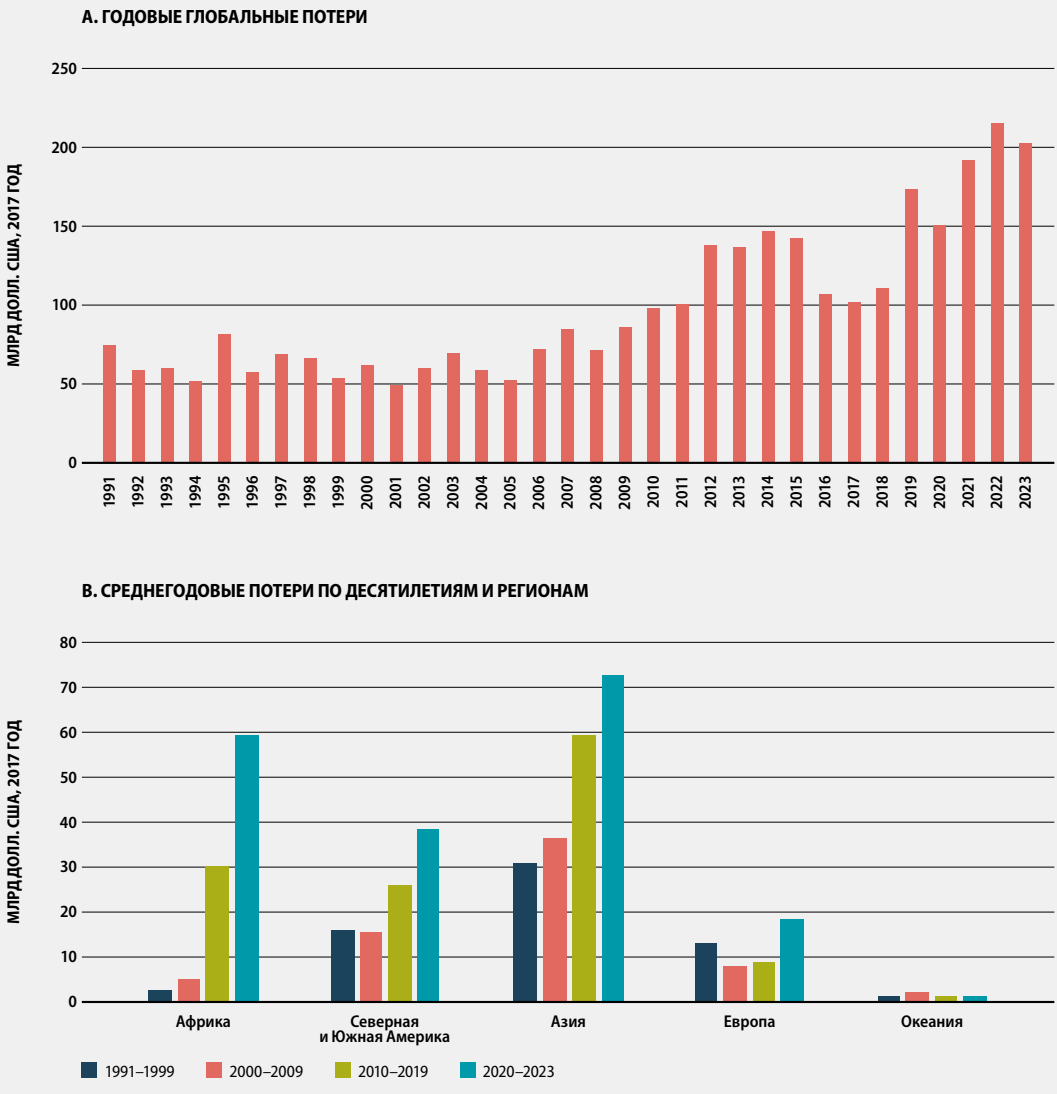
Данные о физических потерях производства показывают, что сильнее всего сократилось производство зерновых (на 4,6 млрд тонн), далее следуют фрукты, орехи и овощи (на 2,8 млрд тонн), а также мясо, молочные продукты и яйца (на 0,9 млрд тонн). Потери зерновых в разные годы варьировали, причем самые низкие показатели относятся к 2012 и 2013 годам (314,7 млн и 227,5 млн тонн соответственно) – такие колебания свидетельствуют о высокой чувствительности сектора к изменчивости климата.

Региональный анализ показывает, что самое тяжелое бремя (47 процентов от общемирового объема потерь, или 1,53 трлн долл. США) легло на Азию – такая ситуация объясняется крупными масштабами сельскохозяйственного производства, многочисленным сельским населением и повышенной уязвимостью региона к климатическим бедствиям (РИСУНОК 9). На долю Северной и Южной Америки приходится 22 процента потерь (713 млрд долл. США), а на долю Африки – 19 процентов (611 млрд долл. США), что существенно влияет на продовольственную безопасность, поскольку сельское хозяйство остается основным источником занятости на континенте и основой его экономики.

Если же выразить потери как долю ВВП сельского хозяйства, то складывается совершенно иная картина. В таком случае Африка несет самые тяжелые потери из всех регионов (7,4 процента ВВП сельского хозяйства), что серьезно сказывается на странах, где на аграрный сектор приходится основная доля рабочих мест.

РИСУНОК 7

СУММАРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



Источник: подготовлено авторами на основе данных ФАО.

https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig07

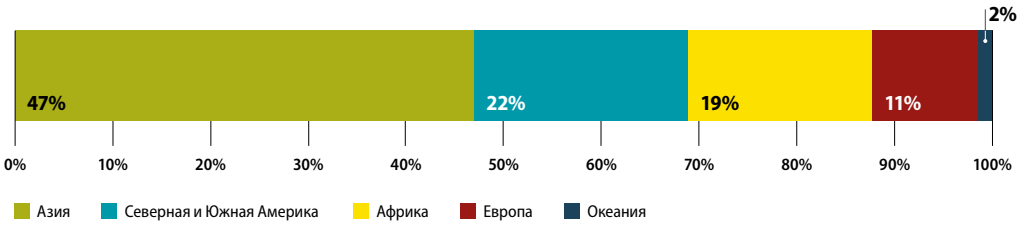
В Северной и Южной Америке потери вследствие бедствий составляют 5,2 процента, в Океании – 4,2 процента, а в Европе – 3,6 процента ВВП сельского хозяйства.

Анализ в разбивке по группам стран, выделенным по уровню дохода, показывает, что на первом месте по размеру потерь в абсолютном выражении находятся страны нижнего сегмента среднего уровня дохода (СНССД) (1,27 трлн долл. США), за ними следуют страны верхнего сегмента среднего уровня дохода (СВССД) (813 млрд долл. США) и страны с высоким уровнем дохода (СВД) (766 млрд долл. США). Но если выразить потери как долю от ВВП сельского хозяйства, то окажется, что наибольшие потери (4,7 процента) несут СНССД, а за ними следуют СВД (4 процента) – такое распределение указывает на критический разрыв в уровне уязвимости, при котором у стран накоплены уязвимые сельскохозяйственные активы, но отсутствуют современные системы, обеспечивающие невосприимчивость к последствиям бедствий (РИСУНОК 12).

Анализируя потери в разбивке по типам опасных явлений, можно увидеть, что наводнения причинили ущерб на сумму свыше 1,5 трлн долл. США, что делает их самым разрушительным явлением (РИСУНОК 13). Убытки от ураганов составили 720 млрд долл. США, убытки от землетрясений – 336 млрд долл. США, убытки от засух – 278 млрд долл. США, ущерб от экстремальных температур – 187 млрд долл. США, убытки от природных пожаров – 166 млрд долл. США. Однако данные о суммах ущерба, причиненного засухами и экстремальными температурами, вероятно, существенно занижены, поскольку публикуемые в базе EM-DAT сведения в силу системных ограничений не могут в полной мере отразить последствия этих опасных явлений из-за относительно медленных темпов их развития. Потери продукции существенно влияют на доступность питательных веществ. Пересчет в пищевую энергию показывает, что на протяжении 33 лет человечество недополучало около 320 килокалорий на человека в день, или 13–16 процентов среднесуточной потребности в энергии. В частности, объем недополученного железа эквивалентен 60 процентам потребности для мужчин, а критическая нехватка незаменимых витаминов и минералов может в первую очередь отразиться на уязвимых группах населения.

РИСУНОК 9

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНЫХ ПОТЕРЬ ПО РЕГИОНАМ, 1991–2023 ГОДЫ

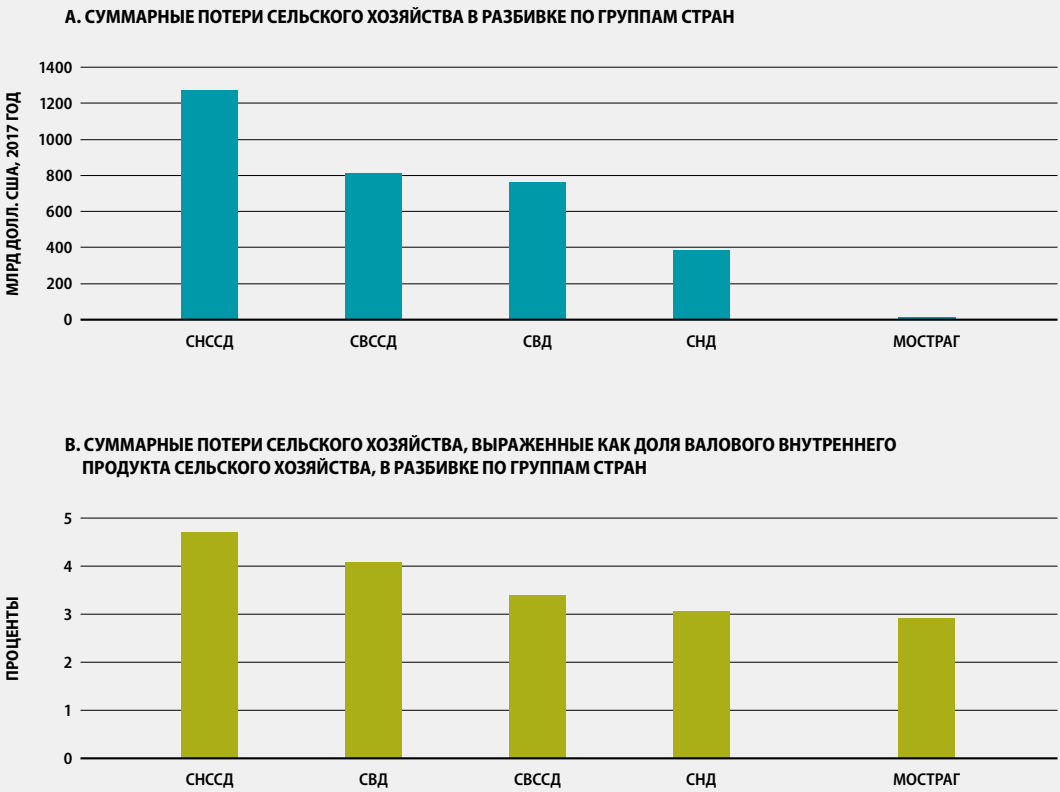


Источник: подготовлено авторами.

https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig09

РИСУНОК 12

ОЦЕНКА УБЫТКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПО КАТЕГОРИЯМ СТРАН, 1991–2023 ГОДЫ



Примечание. МОСТРАГ – малые островные развивающиеся государства; СВД – страны с высоким уровнем дохода; СВССД – страны верхнего сегмента среднего уровня дохода; СНД – страны с низким уровнем дохода; СНССД – страны нижнего сегмента среднего уровня дохода.

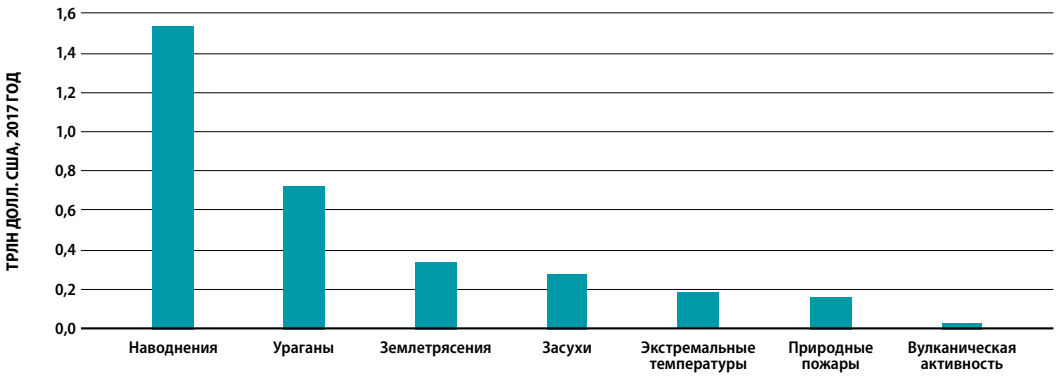
Источник: подготовлено авторами.

https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig12

Оценка потерь рыболовства и аквакультуры сопряжена с особыми сложностями, так как их показатели напрямую зависят от состояния природных экосистем и уязвимых прибрежных районов. В первичном сегменте рыболовства и аквакультуры заняты 61,8 млн человек; кроме того, в мире насчитывается 500 млн человек, живущих за счет маломасштабного рыболовства и аквакультуры, что придает сектору уникальную важность. Согласно результатам анализа, потери продукции, связанные с периодами аномального повышения температуры морских вод, превышают 5,6 млн тонн; в 1985–2022 годах от этого явления пострадало 15 процентов рыбных запасов, а вызванные им экономические потери достигли почти 6,6 млрд долл. США. ■

РИСУНОК 13

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В РАЗБИВКЕ ПО ТИПАМ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ, 1991–2023 ГОДЫ



Источник: подготовлено авторами.

https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig13

ЧАСТЬ 3

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ОТ ИННОВАЦИЙ К ВНЕДРЕНИЮ

3.1 КАК ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В условиях, когда все более частые и масштабные бедствия создают беспрецедентные проблемы для сельского хозяйства, необходимо полностью переосмыслить подходы к управлению рисками в секторе. Цифровые решения помогают распространять знания среди широкого круга заинтересованных сторон и директивных органов и расширяют их возможности действовать на основе анализа, выполненного с помощью усовершенствованных аналитических моделей, в которых используются данные различных типов и масштабов, в том числе о социально-экономических параметрах, состоянии почв, климате, опасных явлениях и сельском хозяйстве. Эти технологии способствуют решению насущных проблем, открывая инновационные возможности для расширения доступа к консультационным услугам, налаживания связей с рынками и упрощения доступа к кредитам с использованием отслеживаемых каналов.

Развитие новых технологий открывает возможности для преобразования служб консультирования и распространения знаний, сокращая информационные разрывы между субъектами производственно-сбытовых цепочек и в то же время создавая условия для добросовестной торговли, расширения доступа к рынкам и общественного участия. Оперативное оказание услуг, адаптированных к местной специфике и контексту, помогает фермерам выбирать оптимальные агроприемы в зависимости от погодных условий и рыночного спроса, а передача информации по разным каналам, включая радио, телевидение, мобильные устройства и интернет, позволяет преодолевать препятствия для доступа к услугам, в том числе связанные с низким уровнем грамотности.

Цифровые средства изучения и мониторинга рисков не только кардинально изменили процессы сбора и анализа данных, но и повысили степень их детализации. В Глобальную систему информации и раннего предупреждения по проблемам продовольствия и сельского хозяйства (ГСИРП) регулярно вносятся данные о факторах, влияющих на предложение продовольствия и спрос на него в мире, в том числе обновляемые почти в реальном времени данные о засухах, получаемые путем наблюдения за Землей, которые фиксируются с помощью Индекса сельскохозяйственного стресса, и данные о продовольственных ценах более чем в 120 странах. Разработанная Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН) новая Система отслеживания потерь и ущерба от бедствий и опасных событий (DELTA Resilience) помогает унифицировать сбор и анализ данных по разным секторам, обеспечивая их последовательность и сопоставимость, а также расширять охват мониторинга за счет учета таких неэкономических аспектов, как культурные потери и воздействие на здоровье, продовольственную безопасность и биоразнообразие.

Технологии дистанционного зондирования позволяют оперативно собирать данные до и после бедствий, а благодаря достижениям в области ИИ и МО расширяется применение геопространственных подходов к управлению рисками бедствий. Например, использование моделей ИИ в разработанном компанией Google инструменте GraphCast позволяет получать более оперативные и точные прогнозы погоды в мире, а нейросеть Fourier Forecasting от компании NVIDIA формирует недельные прогнозы менее чем за две секунды. Одним из наиболее значимых достижений в сфере анализа рисков бедствий стали облачные вычисления, обеспечивающие более быструю обработку крупных массивов данных.

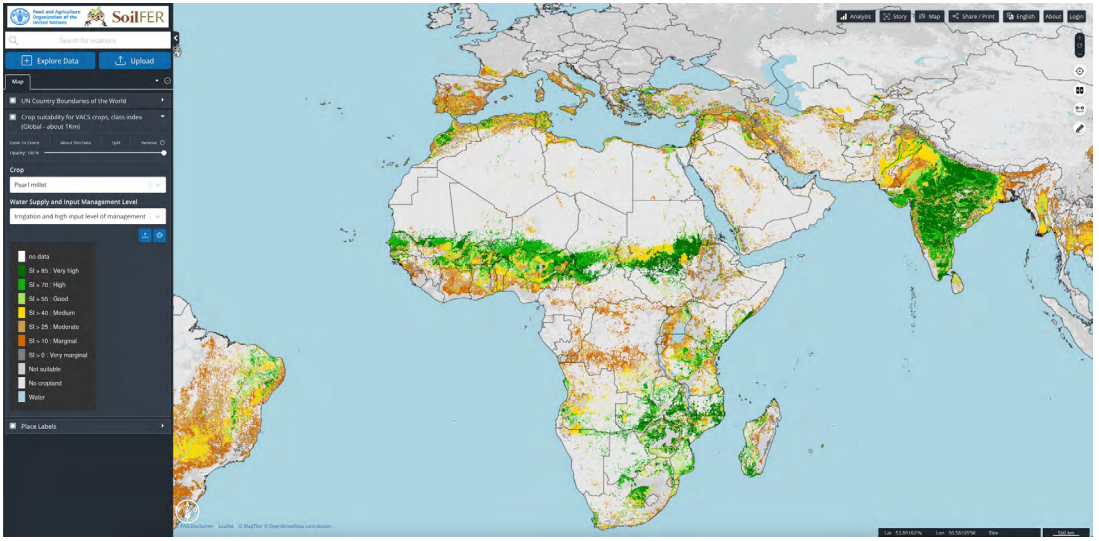
Кроме того, существуют интегрированные платформы оценки рисков, например разработанный ФАО Инструментарий для оценки климатических рисков (CRTB) – открытый ресурс, в котором используются данные, поступающие от ведущих поставщиков открытых данных – учреждений системы Организации Объединенных Наций, НПО, научных учреждений, организаций частного сектора и космических агентств. CRTB представляет собой удобную для пользователя платформу, на которой размещаются высокодетализированные геопространственные данные из наборов данных по климатическим, социально-экономическим и экологическим параметрам, используемые для обоснования мероприятий и решений в рамках более 200 проектов. Инициативы по оценке рисков, такие как Оценка данных о последствиях чрезвычайных ситуаций, проведенная до начала Эль-Ниньо 2023 года, показывают, как цифровые инструменты помогают получать достоверную и своевременную информацию для принятия решений в сельском хозяйстве.

Цифровые консультационные службы позволяют по-новому передавать фермерам сельскохозяйственные знания. В рамках проекта "Картирование почв в целях формирования невосприимчивых к внешним воздействиям агропродовольственных систем" (SoilFER) данные о состоянии почв сопоставляются с рекомендациями по внесению удобрений – этот проект, в котором используются комплексные геопространственные данные, помогает фермерам эффективнее использовать удобрения и осваивать устойчивые методы земледелия (РИСУНОК 22). Услуги в области управления водными ресурсами помогают переходить к их более рациональному использованию – это важнейшая задача, учитывая, что на сельское хозяйство приходится 70 процентов забора пресной воды. Участники проекта ФАО "Повышение эффективности использования водных ресурсов посредством обеспечения свободного доступа к данным, полученным посредством дистанционного зондирования" (WaPOR) получают данные, необходимые для более рациональной эксплуатации водных ресурсов, а разработанное в Тунисе приложение IREY и другие приложения подобного рода помогают на основе спутниковых данных разрабатывать практические рекомендации по орошению.

Агрометеорологические консультативные службы способствуют повышению экономической эффективности деятельности фермерских хозяйств. Так, они помогли фермерам в Индии сократить затраты на вводимые ресурсы: издержки на выращивание пшеницы снизились на 29,65 долл. США на гектар, риса – на 44,48 долл. США на гектар. Благодаря консультативным службам доходы фермеров в Западной Африке выросли на 40–116 долл. США на гектар (в разные сезоны и в разных районах показатель различается). Следует упомянуть и такие комплексные платформы, как созданный ФАО Центр умного консультирования и эффективного принятия решений (SEED) в Шри-Ланке. Центр предоставляет бесплатные консультационные услуги с географической привязкой, в частности формирует прогнозы погоды, дает рекомендации по управлению посевами и ведению сельского хозяйства в целом и предоставляет информацию о рыночных ценах; благодаря таким услугам 16 процентов фермеров смогли поднять цены на свою продукцию.

РИСУНОК 22

ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПЛАТФОРМА SOILFER



Примечание. Информацию об ограничении ответственности в отношении используемых на этой карте названий и границ см. на стр. ii. Пунктирная линия приблизительно отражает «линию контроля» в Джамму и Кашмире, согласованную Индией и Пакистаном. Стороны еще не договорились об окончательном статусе Джамму и Кашмира. Окончательная граница между Республикой Судан и Республикой Южный Судан до сих пор не определена. Окончательный статус Абьея до сих пор не определен.
Источник: подготовлено авторами по материалам платформы геопространственных данных ФАО SoilFER за 2025 год.
См.: *Веб-портал ФАО.* [По состоянию на 1 августа 2025 года]. https://data.apps.fao.org/soilfer/?lang=en

3.2 ОТ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ К МЕРАМ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НЕВОСПРИИМЧИВОСТИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Цифровые технологии можно использовать в системах раннего предупреждения, которые помогают спасать жизни и сохранять активы, ценность которых как минимум в десять раз превышает затраченные на них средства, при этом каждый доллар США, вложенный в упреждающие меры, позволяет избежать потерь в сельском хозяйстве на сумму до семи долларов США. В системах эпиднадзора и мониторинга заболеваний цифровые решения используются для ускорения выявления угроз, передачи информации о них и диагностики. Цифровые технологии, используемые совместными платформами ФАО и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), включая приложение EMA-i, платформу сбора информации об эпидемиях из открытых источников (EIOS) и Глобальную систему раннего предупреждения при возникновении угроз здоровью и новых рисков на стыке экосистем, человека и животных (ГСИРП+), позволяют полнее анализировать биологические угрозы с использованием разных типов информации. OpenFMD – открытая платформа Всемирной справочной лаборатории ФАО – упрощает глобальный эпиднадзор

за ящуром за счет использования аналитических инструментов, функционирующих на основе генетических и эпидемиологических данных. Мобильным приложением Event (EMA-i) пользуются более 4000 человек в 15 странах с низким уровнем дохода, которые за три года сообщили более чем о 60 000 случаях подозрения на болезнь.

Еще один тип цифровых приложений, обладающих мощным потенциалом для преобразований, – системы фитосанитарного мониторинга. После выявления кукурузной лиственной совки в Африке в 2016 году ФАО при поддержке организации PlantVillage разработала систему мониторинга и раннего предупреждения FAMEWS (система мониторинга и раннего оповещения о совке). В нее интегрированы инструменты обследований на местах и феромонные ловушки, а также мобильное приложение для сбора данных, облачная база данных и глобальная платформа для составления карт нашествий и анализа (РИСУНОК 26). С момента официального представления системы FAMEWS в ней были обработаны результаты более чем 50 000 обследований на местах и данные, полученные с 16 000 феромонных ловушек, размещенных более чем в 60 странах, – эта информация была взята за основу для разработки передовых моделей прогнозирования и инструментов поддержки принятия решений.

Инструменты интеграции данных могут применяться для совершенствования систем раннего предупреждения о трансмиссивных болезнях, причиняющих ущерб сельскому хозяйству. С помощью инструмента раннего предупреждения и поддержки принятия решений по лихорадке долины Рифт (ИРП ППР ЛДР), в который интегрированы составленные в реальном времени карты рисков, ретроспективные

РИСУНОК 26

ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ FAMEWS

Примечание. КЛС – кукурузная лиственная совка; НОКЗР – национальные организации по карантину и защите растений.
Источник: подготовлено авторами.

данные и экспертные знания, можно получить сводки обновленной информации о рисках для Африки, публикуемые ежемесячно и каждые восемь дней. Этот инструмент позволяет проводить комплексный анализ климатических данных, сведений о поголовье сельскохозяйственных животных, о демографических характеристиках населения и экологических факторах и по его результатам выявлять районы потенциального риска. С 2018 года ФАО опубликовала 19 предупреждений о вспышках лихорадки долины Рифт (ЛДР) в Африке; кроме того, данный инструмент успешно применялся в рамках борьбы с крупными вспышками этой болезни, в том числе в ходе проактивных кампаний вакцинации, благодаря которым удалось замедлить распространение инфекции.

Такие цифровые платформы, как Комплексная классификация стадий продовольственной безопасности (ККС) – единая шкала для классификации тяжести отсутствия продовольственной безопасности, – помогли изменить подходы к мониторингу продовольственной безопасности. Благодаря системе информационной поддержки ККС была обеспечена непрерывность работы в период действия карантинных мер в связи с пандемией COVID-19; ее применение позволило одновременно увеличить число циклов анализа, снизить издержки и ускорить обработку информации. Система была интегрирована с такими платформами, как HungerMap Live и Информационная панель "Продовольственные системы", наглядно подтверждая, что совместимость данных – это залог успеха всесторонней оценки рисков.

Модернизированные платформы мониторинга рисков служат источником детализированной информации, которую можно использовать для принятия решений. Разработанная в Судане платформа мониторинга сельского хозяйства, в которую интегрированы всеобъемлющие наборы данных по почвенному покрову, климатическим параметрам, произошедшим наводнениям и социально-экономическим показателям, помогает выявлять уязвимые регионы. Системы предиктивной аналитики с использованием машинного обучения и дистанционного зондирования позволяют формировать прогнозы по урожайности за несколько месяцев до уборки. В частности, благодаря их применению в в Южной Африке в период засухи, вызванной явлением Эль-Ниньо 2024 года, ФАО представила прогнозы за три месяца до уборки, что повысило эффективность оценки воздействия.

Для экспресс-оценки масштабов ущерба используются инструменты анализа почти в реальном времени с использованием спутниковых изображений и технологий ИИ. Анализ различных типов данных об уязвимости, интегрированных в разработанную Всемирной продовольственной программой (ВПП) платформу PRISM, позволяет устанавливать, какие группы населения, подвергающиеся воздействию опасных климатических факторов, нуждаются в помощи в первую очередь, а с использованием разработанного совместно с Google Research приложения SKAI можно проводить оценку ущерба зданиям в 13 раз быстрее, чем при использовании традиционных методов, и сокращать затраты на 77 процентов. Платформа ФАО WaPOR служит источником детализированных данных с широким географическим охватом, которые можно использовать для анализа до возникновения бедствия, мониторинга в реальном времени и разработки долгосрочных планов восстановления.

Системы, в которых инструменты раннего предупреждения объединены со средствами упреждающего реагирования, служат наглядным примером того, каким потенциалом с точки зрения преобразований обладают цифровые решения. Во время наводнений в Сомали, вызванных явлением Эль-Ниньо 2023 года, заблаговременные

предупреждения с опорой на фактические данные, сформированные с помощью модели наводнений SWALIM, дали ФАО возможность принять упреждающие меры, в том числе создать инфраструктуру для защиты от наводнений и спланировать эвакуацию населения. В итоге удалось своевременно эвакуировать 90 процентов населения, подвергающегося риску, а восстановленные дамбы сдерживали паводковые воды почти неделю, что обеспечило возможности для безопасного перемещения.

Инновационные цифровые решения радикально меняют сельскохозяйственное страхование: в частности, они лежат в основе программ параметрического страхования, которые помогают сокращать расходы и расширять доступность страховых продуктов. Так, совершенно по-новому стала работать компания Pula Insurance Advisors: благодаря цифровой регистрации, автоматизированным алгоритмам обучения и ускоренной оценке запросов на страховое возмещение она застраховала 9,1 млн фермеров в 17 странах, при этом общая сумма страховых брутто-премий составила 69,1 млн долл. США, а застрахованная площадь – 4,4 млн гектаров. Клиенты сообщили, что комплексные услуги, объединяющие в себе страхование и консультирование, помогли им увеличить инвестиции в хозяйства почти на 16 процентов и добиться повышения урожайности почти на 30 процентов.

Расширяется использование цифровых форматов оказания помощи в связи с бедствиями и в системах социальной защиты. Так, с помощью сервиса M-Pesa в период засухи 2017 года в Кении 1,1 млн бенефициаров получили выплаты в объеме 7 млн долл. США, а в рамках программы денежных пособий в Малави в 2022 году была оказана помощь 74 000 домохозяйств. Цифровые платежи помогают снижать риски, связанные с оборотом наличности, существенно сокращают транзакционные издержки и обеспечивают контрольный след, сокращающий риски коррупции.

3.3 МАСШТАБНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ

Для внедрения цифровых решений, снижающих риск бедствий в сельском хозяйстве, нужно полностью изменить подходы к анализу и регулированию рисков, а такие изменения невозможны без решительных действий, нормативных механизмов и инвестиций в управление данными, цифровую инфраструктуру, разработку приложений, создание благоприятных условий, развитие потенциала и налаживание партнерских связей. Опираясь на принципы ориентированного на человека дизайна, можно разрабатывать эффективные цифровые инструменты, помогающие поддерживать долгосрочный потенциал для инновационной деятельности и расширяющие возможности субъектов агропродовольственных систем для эффективного решения задач, стоящих перед сельским хозяйством.

Оптимальное управление данными создает основу для использования цифровых инноваций, но для этого нужны точные, доступные и совместимые данные о рисках. На примере разработки Интегрированной системы управления и контроля Европейского союза можно увидеть, как стандартизованные протоколы упрощают обмен данными и помогают проводить комплексную оценку рисков. На действующей в Индии платформе "Цифровая государственная инфраструктура для сельского хозяйства" используются данные о погоде, почвах и сельскохозяйственных культурах, поступающие из систем раннего предупреждения, а в рамках реализуемой в Индонезии инициативы "Единые данные о бедствиях" для борьбы с бедствиями применяются данные из разных источников. Система DELTA Resilience, разработанная УСРБ ООН, показывает, что, внедряя общие механизмы, в которых применяются согласованные научным сообществом определения и классификации, можно повысить качество

интеграции, обработки и визуализации данных, поступающих из разных стран.

В мире все еще не решена задача по обеспечению выполнения требований к цифровой инфраструктуре: несмотря на стремительное развитие систем связи, 2,6 млрд человек в мире все еще не имеют доступа к интернету. Из них 38 процентов живут в зоне действия мобильных сетей широкополосной связи, но не пользуются ими, а 5 процентов – в районах, где такие сети отсутствуют. Для решения этой задачи необходимо развивать системы энергоснабжения и связи, обеспечивать доступ к техническим средствам и преодолевать социально-экономические барьеры посредством адаптированных к контексту и экономически осуществимых мер с учетом языкового многообразия. Опыт платформы Farm Radio International, на которой радиовещание сочетается с передачей мобильных сообщений и интерактивными голосовыми сервисами, показывает, какие решения позволяют помогать фермерам, живущим в отдаленных районах и имеющим ограниченный доступ к интернету.

Для масштабного внедрения цифровых решений важны механизмы на уровне политики и стратегии. Национальные стратегии по развитию цифрового сельского хозяйства позволяют ускорять преобразование агропродовольственных систем за счет комплексного использования технологий, данных и инноваций. Принятая на Мадагаскаре стратегия цифровизации сельского хозяйства на 2024–2028 годы направлена на обеспечение продовольственной безопасности и повышение доходов фермеров посредством широкого внедрения общедоступных цифровых технологий, включая спутниковые наблюдения, мобильные приложения и инструменты анализа данных. В Руанде реализуется стратегия, согласованная со Стратегическим планом преобразования агропродовольственных систем страны, предусматривающая четыре направления работы с целью снижения риска бедствий: цифровизация услуг, принятие решений на основе данных, развитие цифровых компетенций и внедрение новых технологий.

Обеспечение долгосрочной устойчивости цифровых решений требует наличия механизмов финансирования и развития партнерских связей. Для повышения доступности и обеспечения масштабируемости решений необходимы государственно-частные партнерства, донорские и смешанные механизмы финансирования и схемы многоуровневого ценообразования. Реализуемая в Индии концепция "Миссия по развитию цифрового сельского хозяйства" предусматривает государственное финансирование и осуществление программ в партнерстве с субъектами частного сектора, а такие компании, как Pula, используют партнерские связи с технологическими компаниями для разработки схем страхования климатических рисков, совмещенных с инициативами по снабжению населения сельскохозяйственными ресурсами. Эффективно осуществляется партнерское взаимодействие между ФАО и платформой Google Earth Engine: в рамках этих усилий прошли обучение свыше 500 специалистов в Эфиопии, Вьетнаме и Многонациональном Государстве Боливия; 1500 человек, включая фермеров и представителей уязвимых групп населения, получили доступ к критически важным данным и инструментам управления сельскохозяйственными рисками.

Можно сделать важные выводы, изучая практический опыт разных стран. Опыт внедрения на Филиппинах экосистемного подхода к управлению природными ресурсами с использованием Интегрированной системы мониторинга морской среды наглядно показал, как цифровые решения открывают возможности для управления ресурсами на основе данных. Страна использует данные мониторинга глубины и дна, данные экологического мониторинга в реальном времени и информацию, поступающую от населения, для разработки всеобъемлющих программ управления ресурсами. Было признано,

что платформа GEOVS максимально пригодна для интеграции оперативных экологических данных, а ее использование позволяет ведомствам, ответственным за управление природными ресурсами, принимать обоснованные решения, однако нужно продолжать усилия по масштабированию платформы и инвестировать в развитие потенциала.

Для осуществления преобразований критически важны развитие потенциала и цифровая грамотность. В Барбадосе ФАО повышает эффективность служб распространения знаний и опыта, обучая специалистов методам точного земледелия и предоставляя им точные данные, необходимые для принятия решений по управлению посевами. В Гренаде ФАО помогла сформировать группу по аэросъемке с использованием беспилотных летательных аппаратов и географическим информационным системам (ГИС) в целях сбора более качественных данных о сельском хозяйстве и более эффективного распространения информации о наводнениях. В рамках реализуемой в Бангладеш Программы обеспечения готовности к циклонам 76 020 добровольцев (50 процентов из которых составили женщины) прошли обучение рассылке ранних предупреждений и координации действий при циклонах. В рамках образовательных инициатив фермеры получают знания и навыки, необходимые для осуществления эффективных мер по снижению рисков бедствий. Они, в частности, изучают устойчивые методы ведения сельского хозяйства, обучаются методам сохранения почв, рационально использовать водные ресурсы и выращивать диверсифицированные сельскохозяйственные культуры.

Разрабатывая решения с опорой на принципы ориентированного на человека дизайна, можно добиться того, чтобы цифровые решения действительно отвечали потребностям пользователей, – для этого в процессе разработки нужно в первую очередь понимать проблемы тех, на кого рассчитаны решения, обеспечивать инклюзивность и действовать поэтапно. Процесс разделен на пять основных этапов: общий анализ для постановки задач и целей; изучение условий, в которых находятся пользователи; создание прототипов на основе полученных данных; испытание, проводимое пользователем, для проверки; внедрение и обеспечение эффективного применения. Для применения ЧОП организациям необходимо строго следовать выбранному направлению и развивать потенциал; им нужны междисциплинарное сотрудничество, обратная связь на каждом этапе и достаточное количество ресурсов для создания прототипов и долгосрочного мониторинга.

Ниже приводятся примеры из практики, демонстрирующие эффективность ЧОП как инструмента преобразований. В Руанде по результатам оценки удобства использования вопросника по качеству рациона были выявлены серьезные проблемы; после их устранения доля респондентов, ответивших на все вопросы, выросла с 58 до 70 процентов, а доля заполнивших вопросник женщин достигла 76 процентов. При создании Центра SEED использовались принципы ЧОП, при этом к сотрудничеству привлекались местные заинтересованные стороны, что обеспечило адаптацию информации к контексту и потребностям населения, и был задействован существующий институциональный опыт. Приведенные выше примеры показывают, что, опираясь на принципы ЧОП, можно не только разрабатывать эффективные инструменты, но также поддерживать долгосрочный потенциал для инновационной деятельности и расширять возможности фермеров, исследователей и населения по эффективному решению задач, стоящих перед сельским хозяйством. ■

ЧАСТЬ 4
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДАЛЬНЕЙШИЕ ДЕЙСТВИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА БЕДСТВИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Мир переживает переломный момент, когда будущее глобальной продовольственной безопасности и источников средств к существованию сельского населения во многом зависит как от нарастающего воздействия бедствий, так и от развития цифровых технологий, обладающих огромным потенциалом для преобразований. Расширение возможностей дистанционного зондирования, развитие ИИ, датчики с использованием технологий интернета вещей (ИВ) и мобильные коммуникационные платформы создают беспрецедентные возможности для анализа, прогнозирования бедствий и реагирования на них.

Но, как показывают данные о внедрении этих инструментов, оно сопряжено с серьезными трудностями, которые необходимо преодолеть, чтобы в полной мере реализовать потенциал перехода на цифровые технологии. В мире сохраняется серьезная проблема цифрового неравенства: 2,6 млрд человек по-прежнему не имеют доступа к интернету, а многие другие не обладают навыками цифровой грамотности, не имеют технических средств или финансовых ресурсов для эффективного использования цифровых услуг. Особенно серьезные проблемы стоят перед сельскими районами, где производится основная доля сельскохозяйственной продукции, – это, в частности, ограниченный доступ к системам связи, нестабильное энергоснабжение и неэффективная цифровая инфраструктура. Технические проблемы усугубляются нехваткой человеческого потенциала: фермеры, специалисты по распространению знаний и опыта и работники государственных органов часто не обладают навыками и знаниями, которые нужны для эффективного использования цифровых инструментов управления рисками.

Женщины-фермеры сталкиваются с особенно серьезными препятствиями, обусловленными социально-культурными ограничениями, затрудненным доступом к техническим средствам, более низким уровнем цифровой грамотности и отсутствием возможностей пользоваться формальными финансовыми системами. Поэтому важнейшей задачей становится обеспечение справедливого доступа. При разработке цифровых решений нередко не учитываются языки, культурные обычаи и системы традиционных знаний коренных народов и этнических меньшинств. Пожилые люди и молодежь сталкиваются с разными, но одинаково серьезными препятствиями для получения доступа к цифровым сельскохозяйственным сервисам и для их использования, что делает особенно важными адресные подходы с учетом различий в потребностях и возможностях пользователей.

В процессе перехода на цифровые технологии неизбежно возникают проблемы регулирования, что заставляет задаться фундаментальными

вопросами о правах собственности на данные, конфиденциальности, подотчетности алгоритмов и технологическом суверенитете. Цифровые платформы накапливают огромные объемы данных о методах ведения сельского хозяйства, землепользовании и рыночных транзакциях, и возникают вопросы о том, как используются эти ценные данные, кто получает от них выгоду и какими правами на собственную информацию обладают фермеры.

Примеры, представленные в настоящем докладе, позволяют сделать ряд выводов, имеющих большое значение для будущей работы. Во-первых, для преобразования системы управления рисками бедствий недостаточно лишь технологий – не менее важно инвестировать в развитие человеческого потенциала, повышать эффективность институтов и создавать инфраструктуру, которая поможет в работе. Чтобы обеспечить максимальную эффективность цифровых решений, нужно, чтобы инновации сочетались с долгосрочными усилиями по наращиванию потенциала, разрабатывались с применением коллективного подхода и интегрировались в существующие институциональные механизмы.

Во-вторых, комплексные подходы с учетом различных измерений риска и уязвимости, оказываются более эффективными, чем мероприятия, направленные исключительно на развитие технологий. Цифровые системы раннего предупреждения дают более выраженный эффект, если увязывать их с механизмами упреждающего финансирования, системами обеспечения готовности и социальной защиты. В-третьих, важны решения, адаптированные к конкретному контексту: из-за различий в инфраструктуре, институциональном потенциале, культурных факторах и профиле рисков цифровые инструменты, эффективные в одной стране, могут оказаться бесполезными в другой. Наконец, невозможно переоценить роль партнерских связей и сотрудничества, а значит, необходимо искать новые формы взаимодействия, не ограничиваясь лишь традиционными секторальными интересами.

Опираясь на эти выводы, можно выделить ряд приоритетных направлений преобразований. Важнейшим условием для перехода к управлению рисками на основе фактических данных является разработка комплексных систем оценки, в которых будет уделено внимание всему спектру воздействий бедствий. В таких системах должны систематически оцениваться не только экономические показатели, но и последствия бедствий для качества питания и экосистемных услуг, утрата культурного наследия и различия в воздействии на разные социальные группы; кроме того, нужно наблюдать за показателями в динамике, чтобы отслеживать долгосрочное воздействие. Пожалуй, основная задача заключается в преодолении цифрового неравенства с помощью инноваций – для ее решения нужны комплексные стратегии, направленные не только на модернизацию технической инфраструктуры, но и на развитие человеческого потенциала, обеспечение экономической доступности услуг и адаптацию к культуре.

Еще одна приоритетная задача заключается в совершенствовании подходов к управлению данными и обеспечению их совместимости – для ее решения нужны продуманные нормативные механизмы, способные обеспечить баланс между защитой прав и конфиденциальности фермеров и стимулированием инновационной деятельности и обмена данными в интересах общества. В национальных системах управления данными должны быть четко описаны права собственности, права доступа и разрешения на использование; кроме того, они должны предусматривать механизмы подотчетности для алгоритмических систем принятия решений. Интеграция цифровых решений в национальные стратегии и деятельность институциональных структур – важнейший шаг на пути от экспериментальных проектов к масштабным системным преобразованиям.

Для комплексного перехода на цифровые технологии и повышения устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям необходимо финансирование, и требуемые суммы достаточно велики, но, если соотнести их с текущими потерями от бедствий и объемами финансирования, направляемыми на цели развития в настоящее время, их мобилизация становится выполнимой задачей. За предыдущие три десятилетия причиненный сельскому хозяйству ущерб оценивается в 3,26 трлн долл. США – эта сумма многократно превышает объемы капиталовложений, необходимых для построения жизнестойких сельскохозяйственных систем, причем данные неизменно подтверждают, что инвестиции в снижение риска бедствий окупаются. Вопрос заключается не в том, доступны ли ресурсы, а в том, как эффективно привлечь их и направить на выработку решений, способствующих коренным преобразованиям и позволяющих ликвидировать первопричины, а не проявления проблем.

Для преобразований необходимо международное сотрудничество, в рамках которого техническое руководство будут обеспечивать многосторонние организации, а за выработку решений и установление приоритетов будут отвечать местные заинтересованные стороны. Частный сектор будет служить источником необходимых инноваций и ресурсов, но его участие должно строиться таким образом, чтобы обеспечивать равный доступ и справедливое распределение выгод. Чрезвычайно важная роль отводится и организациям гражданского общества: им предстоит активно продвигать решения, ориентированные на насущные потребности людей, и обеспечивать подотчетность, а их тесные связи с сельскими сообществами делают их незаменимыми партнерами по разработке и реализации цифровых инструментов, в полной мере отвечающих потребностям пользователей.

Но прежде всего необходимо с должным вниманием отнестись к самим сельским жителям и дать им возможность стать основными проводниками изменений, а не выступать лишь пассивными получателями внешней помощи. Именно они должны не просто применять навязанные решения, а самостоятельно определять наиболее актуальные для проведения преобразований цифровые технологии, руководствуясь своими знаниями, приоритетами и новаторскими идеями. Для построения сельскохозяйственных систем, надежно устойчивых к неблагоприятным внешним воздействиям, нужно объединять накопленные многими поколениями фермеров знания и опыт с возможностями, которые открывают цифровые инновации, отдавая должное как традициям, так и нововведениям.

В этот переломный момент от наших решений зависит, сможем ли мы сделать мировые агропродовольственные системы невосприимчивыми к неблагоприятным внешним воздействиям и устойчивыми и сохранить их для будущих поколений. Цифровая революция дает нам мощные инструменты для преобразований, но одних лишь инструментов недостаточно. Для них нужны дальновидная политика, ориентированная на обеспечение жизнестойкости и стабильности, политическая воля, которая поможет поддерживать усилия за пределами политических циклов, и участие широкого круга заинтересованных сторон, придерживающихся различных взглядов и обладающих различными компетенциями. ■

2025

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕДСТВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ И УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Рост частоты и интенсивности бедствий во всем мире ставит беспрецедентные проблемы перед сельским хозяйством и создает неизвестные ранее угрозы для продовольственной безопасности. В настоящем докладе углубленно анализируется, как бедствия приводят к сбоям в функционировании различных сегментов сельскохозяйственных систем, вызывая сокращение производства и порождая цепочку последствий для инфраструктуры, рынков, финансовых систем и экосистемных услуг. В нем рассмотрены взаимосвязанные каналы, по которым воздействие опасных факторов распространяется на растениеводство, животноводство, рыболовство и аквакультуру, и отмечены критически важные недочеты существующих методов оценки, которые не позволяют получить всестороннее представление о последствиях бедствий, в частности о неэкономических потерях, различии в воздействии на группы населения, подвергающиеся риску, и долгосрочные трудности для уязвимых сообществ.

В докладе не только описаны нарастающие проблемы, но и предложен план действий, направленный на преобразования с использованием цифровых инноваций. В нем демонстрируется, что благодаря новым технологиям - от спутникового мониторинга и искусственного интеллекта до мобильных консультационных услуг и предиктивной аналитики - кардинально меняются подходы к регулированию рисков бедствий для аграрного сектора. В документе показано на примере тематических исследований и конкретных ситуаций, как цифровые решения создают условия для перехода от запоздалого реагирования к заблаговременному предотвращению рисков, используются в системах раннего предупреждения, а также помогают принимать упреждающие меры и повышать невосприимчивость к внешним воздействиям. В нем отмечено, что для ускорения перемен недостаточно одних лишь технологий, и подчеркивается, насколько важно соблюдать принципы ориентированного на человека дизайна, развивать разносторонние потенциал, создавать благоприятную политическую среду и поддерживать разносторонние партнерские связи для того, чтобы переход на цифровые технологии служил интересам мелких фермеров и уязвимых сообществ, наименее защищенных от риска бедствий.

ISBN 978-92-5-140202-3
9 789251 402023
CD7187RU/1/11.25