



**Продовольственная и сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций**

Серия рабочих документов ФАО по статистике / 19-17

**МЕТОДОЛОГИЯ ФАО ПО ОЦЕНКЕ УЩЕРБА И ПОТЕРЬ В
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Серия рабочих документов ФАО по статистике
ESS/19-17

МЕТОДОЛОГИЯ ФАО ПО ОЦЕНКЕ УЩЕРБА И ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Пьеро Конфорти, Мира Маркова и Димитар Точков

Конфорти, П., Маркова, Г. и Точков, Д. 2024. Методология ФАО по оценке ущерба и потерь в сельском хозяйстве. Серия рабочих документов ФАО по статистике 19-17. Рим, ФАО.

<https://doi.org/10.4060/ca6990ru>

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.

Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, являются мнениями автора (авторов) и не обязательно отражают точку зрения или политику ФАО.

ISBN 978-92-5-138581-4

© 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 [указать язык оригинала] языке".

Возникающие в связи с настоящей лицензией споры, которые не могут быть урегулированы по обоюдному согласию, должны разрешаться через посредничество и арбитражное разбирательство в соответствии с положениями Статьи 8 лицензии, если в ней не оговорено иное. Посредничество осуществляется в соответствии с "Правилами о посредничестве" Всемирной организации интеллектуальной собственности <http://www.wipo.int/amc/ru/mediation/rules/index.html>, а любое арбитражное разбирательство должно производиться в соответствии с "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.

Содержание

Аннотация	iv
Ключевые слова	iv
Выражение признательности	v
1. Введение	1
2. Методологическая основа: оценка последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве	4
<i>Определение термина «стихийное бедствие»</i>	<i>4</i>
<i>Существующие методологии</i>	<i>6</i>
<i>Пробелы в существующих механизмах оценки и потребность в комплексной методологии, ориентированной на сельское хозяйство</i>	<i>8</i>
<i>Вставка 1. Ключевые понятия методологии</i>	<i>10</i>
3. Обзор методологии ФАО по оценке ущерба и потерь	11
<i>Структура</i>	<i>11</i>
<i>Таблица 1. Методология оценки ущерба и потерь</i>	<i>13</i>
<i>Исходные допущения</i>	<i>14</i>
Подробности вычислений	16
<i>Таблица 2. Обозначения, используемые в формулах методологии</i>	<i>16</i>
Ущерб и потери в растениеводстве	17
Ущерб и потери в животноводстве	21
Ущерб и потери в лесном хозяйстве	23
Ущерб и потери в рыбном хозяйстве	26
Ущерб и потери в рыболовстве	28
<i>Оптимальные и минимальные требования к данным</i>	<i>29</i>
<i>Сильные и слабые стороны методологии</i>	<i>32</i>
4. На пути к информационной системе оценки ущерба и потерь	33
<i>Рисунок 1. Информационная система об ущербе и потерях в сельском хозяйстве: от данных к показателям</i>	<i>34</i>
5. Методология ФАО и Глобальная повестка дня в области устойчивости: Сендайская рамочная программа и отчетность по ЦУР	35
Заключительные замечания	36
Библиография	38

Аннотация

Одним из ключевых аспектов снижения экономических потерь от стихийных бедствий является всесторонний анализ причиненных последствий и связанных с ними затрат. Правительства и многосторонние организации регулярно проводят детальные оценки совокупных потерь и ущерба после крупномасштабных бедствий, используя для этого различные методики. Однако применительно к сельскому хозяйству эти оценки часто не учитывают специфику сектора и приводят к неточной или неполной оценке последствий стихийных бедствий. Это препятствует выработке адекватной стратегии и планированию снижения риска бедствий (СРБ) в сельском хозяйстве, а также приводит к недостаточным инвестициям в устойчивое сельское хозяйство. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) разработала методологию, ориентированную на сельское хозяйство, которая служит основой для выявления, анализа и оценки воздействия (ущерба и потерь) стихийных бедствий на данный сектор. Стремясь стандартизировать оценку последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве, методология ФАО по оценке ущерба и потерь соответствует универсальным нормам, обязательствам и коллективным действиям на глобальном уровне, оставаясь при этом достаточно гибкой, чтобы ее можно было применять в различных страновых и региональных контекстах. Этот инструмент способен удовлетворить потребности как национальной политики и планирования, так и международной повестки дня в области устойчивого развития на период после 2015 года, включая Сендайскую рамочную программу по снижению риска бедствий (СРПСРБ) и цели в области устойчивого развития (ЦУР).

Ключевые слова

Стихийные бедствия, сельское хозяйство, оценка ущерба и потерь, методология ФАО, СРПСРБ, ЦУР, секторальное СРБ/УРБ

Выражение признательности

Настоящий рабочий документ подготовлен авторами: Пьеро Конфорти, Мирой Марковой и Димитаром Точковым под эгидой Стратегической программы ФАО по устойчивости и Статистического отдела ФАО. Авторы выражают признательность Шукри Ахмеду, Стефану Баасу, Хосе Розеро Монкайо и Исвади Мавабадже за их опыт и стратегическое руководство. Авторы благодарят Даовэя Чжана за написание раздела «Ущерб и потери в лесном хозяйстве», а также за его общий вклад в методологическую подготовку этого документа.

1. Введение

На протяжении последних десятилетий стихийные бедствия обрушиваются как на развивающиеся, так и на развитые страны, и это происходит всё чаще и интенсивнее. Число зарегистрированных стихийных бедствий, а также связанных с ними экономических и социальных последствий значительно возросло как на глобальном, так и на национальном и местном уровнях. За десятилетие с 2005 по 2015 год экономический ущерб, причиненный стихийными бедствиями в развивающихся странах, оценивается в 580¹ миллиардов долларов США, более 70 процентов из которых обусловлены стихийными бедствиями, связанными с изменением климата. (CRED, 2018).

В то время как более непосредственным последствиям стихийных бедствий – человеческим жертвам и разрушениям критически важной инфраструктуры – уделяется наибольшее внимание в дискурсе управления рисками стихийных бедствий (DRM), воздействие на сельское хозяйство остается слабо проанализированным и редко поддается количественной оценке. Тем не менее, сельское хозяйство, как правило, является одним из основных видов экономической деятельности в развивающихся странах, обеспечивая в среднем от 10 процентов до 20 процентов национального валового внутреннего продукта (ВВП) в странах с уровнем дохода ниже среднего и более 30 процентов в странах с низким уровнем дохода. В некоторых странах Африки сельскохозяйственный сектор является основой экономики, обеспечивая до 39 процентов (Нигер) или до 41 процента (Эфиопия, Мали) национального ВВП (Всемирный банк, 2017). Повторяющиеся и продолжительные стихийные бедствия и катастрофы, такие как засухи, наводнения, ураганы, распространение вредителей и болезней, проникновение соленой воды, могут оказывать разрушительное воздействие не только на средства к существованию в сельском хозяйстве, но и приводить всю экономику к рецессии. На микроэкономическом уровне стихийные бедствия часто приводят к снижению уровня занятости в сельском хозяйстве и/или к сокращению заработной платы у фермеров и сельскохозяйственных рабочих, а также к перераспределению доходов из-за потери пахотных земель и разрушения источников средств к существованию. Дисбалансы экономической системы часто приводят к социальной незащищенности, особенно в ситуациях, когда нарушается работа продовольственных систем. С другой стороны, устойчивое к рискам сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении баланса между социальными, экономическими и экологическими аспектами развития, обеспечивая при этом устойчивую занятость, достаточный доход, а также достойные условия жизни и труда у мелких фермеров и сельского населения (ФАО, 2017).

Учитывая исключительную зависимость производства от погоды, климата и природных ресурсов, сельскохозяйственный сектор особенно уязвим к стихийным бедствиям, природным катастрофам и экстремальным погодным явлениям. Согласно последним выводам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в период с 2005 по 2015 год стихийные бедствия обошлись сельскохозяйственному сектору развивающихся стран в 96 миллиардов долларов США в виде ошеломляющих производственных потерь в растениеводстве и животноводстве. Около 23 процентов

¹ Собственный анализ ФАО, основанный на данных действующей Базы данных о чрезвычайных ситуациях Центра исследований эпидемиологии стихийных бедствий (EMDAT CRED); эти цифры включают экономические последствия, о которых сообщалось во всех странах с низким уровнем дохода, уровнем дохода ниже среднего и уровнем дохода выше среднего в период с 2005 по 2015 год, выраженные в долларах США.

совокупного воздействия стихийных бедствий в развивающихся странах приходится на сельскохозяйственный сектор. До недавнего времени воздействие стихийных бедствий на сельское хозяйство оставалось в значительной степени не документируемым и плохо изученным; при этом имелись лишь ограниченные статистические данные и информация. Данные о потерях в сельском хозяйстве не собираются структурированным и систематическим образом, а методологические расхождения часто приводят к противоречивой и неполной информации.

С 2015 года ФАО работает над созданием всеобъемлющей базы знаний о воздействии стихийных бедствий на данный сектор. В рамках этих усилий ФАО выпускает регулярные доклады, публикуемые раз в два года, в которых рассматриваются последние тенденции в области воздействия стихийных бедствий, анализируются конкретные уязвимые места сельскохозяйственных подсекторов (растениеводство, животноводство, аквакультура (рыбное хозяйство), рыболовство и лесное хозяйство) и даются основные стратегические рекомендации. Кроме того, ФАО разработала стандартную методологию оценки ущерба и потерь от стихийных бедствий в сельском хозяйстве, которая в настоящее время предлагается странам для принятия и внедрения. Эта методология является достаточно комплексной, чтобы ее можно было применять в различных страновых/региональных контекстах, и достаточно точной, чтобы учитывать все сельскохозяйственные подотрасли (растениеводство, животноводство, пчеловодство, лесное хозяйство, аквакультура (рыбное хозяйство) и рыболовство) и их специфику. Кроме того, она ориентирована на измерение последствий широкого спектра стихийных бедствий различного типа, продолжительности и тяжести – от крупномасштабных катастроф до небольших и средних событий, от внезапных до медленно развивающихся бедствий с кумулятивным воздействием.

Благодаря партнерству с Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН) методология ФАО была включена в две основные международные повестки дня 2015 года, в которых устойчивость признается основополагающей для их достижения, а именно для достижения Целей устойчивого развития (ЦУР) и для выполнения Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий (СРПСРБ). Таким образом, она способствует мониторингу достижения конкретных целей по снижению прямых экономических потерь от стихийных бедствий. В частности, методология ФАО используется для отслеживания прогресса в реализации Сендайского показателя С-2 по сокращению прямых сельскохозяйственных потерь, связанных со стихийными бедствиями, и соответствующего показателя ЦУР 1.5.1.

В настоящем документе представлена методология ФАО по оценке ущерба и потерь в качестве основы для выявления, анализа и оценки воздействия стихийных бедствий на сельское хозяйство, включая растениеводство, животноводство, аквакультуру (рыбное хозяйство), рыболовство и лесное хозяйство. Исследуется ее потенциал в качестве стратегического инструмента для сбора и интерпретации новой или существующей информации, которая необходима при принятии политических/стратегических решений и планов с учетом имеющихся рисков. Более того, методология ФАО представлена в более широком контексте текущих глобальных повесток дня в области устойчивости, таких как СРПСРБ, в то время как ее связи и взаимодополняемость с аналогичными подходами исследуются. Кроме того, подчеркивается гибкость методологии с точки зрения оценки

данных и потребностей в данных, а также простота её использования и широкий спектр её применимости.

Несмотря на то, что к настоящему времени вышло несколько публикаций, основанных на тематических исследованиях (о засухе в Эфиопии и тайфуне «Хайян» на Филиппинах, ФАО, 2017), в этом документе представлена первая структурированная и систематизированная документация методологического обоснования, созданная путем детальной разработки методологической основы.

2. Методологическая основа: оценка последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве

Несмотря на то, что важность их последствий неоспорима, стихийные бедствия продолжают порождать различные методологические головоломки, такие как дебаты о том, какое определение должно быть у термина «стихийное бедствие» и как классифицировать его соответствующим образом, а также о том, какие методы оценки воздействия следует применять.

Оценки последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве часто ограничены по своему охвату и не входят в список приоритетов в типичных условиях оценки последствий стихийных бедствий. Сфера охвата еще более ограничена, когда речь идет о небольших стихийных бедствиях, которые, как правило, оказывают незначительное воздействие на жизнь людей или экономику, но влекут за собой значительные совокупные последствия для сельского хозяйства. Большинство оценок воздействия стихийных бедствий сосредоточены на прямых и видимых последствиях крупномасштабных и среднемасштабных стихийных бедствий, с тем чтобы предоставить правительствам оценку стоимости усилий по оказанию помощи для удовлетворения неотложных потребностей. Такие оценки, как правило, сосредоточены только на стратегических последствиях, таких как гибель и травмы людей, ущерб, нанесенный зданиям, продовольственным и коммерческим сельскохозяйственным культурам, а также экономической и социальной инфраструктуре (AusAID, 2005 г.).

Для того, чтобы сформулировать функциональную систему оценки ущерба и потерь для сельскохозяйственного сектора, сначала устанавливается категоризация термина «стихийное бедствие», чтобы определить, что представляет собой стихийное бедствие в целом и в этом секторе в частности. Затем исследуется контекст существующей методологической практики с целью выявления преобладающих пробелов и создания основы для оценки в секторе сельского хозяйства.

Определение термина «стихийное бедствие»

Основные определения терминов «стихийное бедствие» и «оценка воздействия стихийного бедствия» способствуют общему пониманию этого вопроса среди специалистов-практиков, лиц, принимающих решения, и исследователей в области снижения риска бедствий (СРБ). Соответственно, одной из основных текущих задач в этой области является преодоление ограничений, вызванных отсутствием четких классификаций и определений, что приводит к несогласованности и плохой функциональной совместимости различных инициатив по сбору данных о стихийных бедствиях.

Одним из наиболее универсально принятых наборов определений является определение, разработанное УСРБ ООН. Терминология УСРБ ООН, разработанная в поддержку международных рамочных программ по СРБ, таких как Хиогская рамочная программа действий (ХРПД) на 2005-2015 гг., способствует общему пониманию и применению концепций СРБ в рамках усилий по СРБ, предпринимаемых органами государственной власти, специалистами-практиками и общественностью. Последняя версия 2016 года²,

² Подробности на сайте: <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/51748>

разработанная в процессе консультаций, содержит основные термины и определения, а также дополнительный контекст, уточнения и пояснения.

Для целей методологии ФАО по оценке ущерба и потерь концепции СРБ, используемые в настоящем документе, сформулированы с точки зрения сельского хозяйства, опираясь при этом на универсальные определения. Придерживаясь официальной терминологии УСРБ ООН, в нее были внесены некоторые коррективы для применения в сельскохозяйственном контексте. Во-первых, анализ ключевых показателей (например, климатических, экологических, геофизических, гидрометеорологических, биологических показателей) используется для определения ключевых характеристик опасных явлений, имеющих отношение к сельскому хозяйству, таких как их местоположение, интенсивность, площадь поражения, скорость возникновения, продолжительность и частота. Стихийные бедствия, которые могут нарушить сельскохозяйственные работы и поставить под угрозу средства к существованию, могут быть одного из трех основных типов: природные (например, гидрометеорологические, геофизические или биологические), техногенные или комплексные (бедствия, которые выходят далеко за рамки стихийных бедствий и включают конфликты, голод, стихийные бедствия, вызванные изменением климата, и т.п.).

Учитывая вышеизложенное, официальные определения, на которые опирается методология ФАО, следующие:

- **Опасность:** процесс или явление, которое может привести к гибели людей, травмам или другим последствиям для здоровья, к материальному ущербу, социальным и экономическим потрясениям или ухудшению состояния окружающей среды. Несмотря на то, что опасности могут иметь природное, антропогенное или социально-природное происхождение, в настоящем документе речь идет только об опасностях природного происхождения.
- **Стихийное бедствие:** серьезное нарушение функционирования сообщества или общества в результате опасных событий, взаимодействующих с условиями воздействия, уязвимости и потенциала, приводящее к одному или нескольким материальным, экономическим, экологическим и человеческим последствиям и потерям.
- **СРБ:** цель политики, направленная на предотвращение возникновения новых и снижение существующих рисков стихийных бедствий, и управление остаточным риском, что способствует повышению устойчивости.
- **Ущерб:** полное или частичное разрушение материальных активов и инфраструктуры в районах, пострадавших от стихийных бедствий, выраженное в затратах на замену и/или ремонт. В сельскохозяйственном секторе ущерб рассматривается в отношении посевов, сельскохозяйственной техники, ирригационных систем, укрытий для скота, рыболовных судов, загонов и прудов.
- **Потери:** относятся к изменениям в экономических потоках, происходящим в результате стихийного бедствия. В сельском хозяйстве потери могут включать снижение объемов производства сельскохозяйственных культур, снижение доходов от животноводства, повышение цен на средства производства, снижение общих доходов в сельском хозяйстве,

более высокие эксплуатационные расходы и увеличение непредвиденных затрат для удовлетворения неотложных потребностей после стихийного бедствия.

Одним из ключевых аспектов определения термина «стихийное бедствие» является гибкость его параметров. Это означает, что соответствующие национальные и местные органы государственного управления имеют свободу и гибкость в определении своих собственных конкретных критериев того, что представляет собой стихийное бедствие в данном районе или стране, используя определения Организации Объединенных Наций (ООН) в качестве руководящего принципа. Это особенно важно, поскольку масштабы события, способного привести к «серьезному нарушению функционирования сообщества», широко варьируются в разных странах и в значительной степени зависят от конкретных социально-экономических, демографических характеристик, уязвимости и устойчивости района, пострадавшего от стихийного бедствия. В то время как одно стихийное бедствие может представлять собой кризис гуманитарного масштаба в одном районе, это же стихийное бедствие может восприниматься как просто нарушение нормальной жизни в другом районе. Это еще более очевидно, когда речь идет о сельскохозяйственном секторе, где некоторые климатические явления, такие как засуха, вызывают незначительные нарушения экономической деятельности в городской местности и не уносят человеческих жизней, но могут привести к серьезным сбоям в сельскохозяйственном производстве и подрвать источники средств к существованию в сельской местности. Кроме того, большинство стран с развитой экономикой разработали стратегии преодоления рисков в рамках устойчивого сельского хозяйства, тогда как подавляющее большинство развивающихся стран остается крайне уязвимым к последствиям стихийных бедствий.

Существующие методологии

Наиболее широко признанной методологией оценки воздействия является методология оценки ущерба и потерь (ОУП/DaLA) Экономической комиссии ООН для Латинской Америки и Карибского бассейна (ЭКЛАК/ECLAC), которая широко используется в контексте процессов оценки потребностей после стихийных бедствий (ОППСБ/PDNA), а также более адресный инструмент HAZUS. **Методология ЭКЛАК-ОУП** была первоначально разработана ЭКЛАК в 1972 году. Усовершенствования, достигнутые в последние годы в сфере ОППСБ, были сосредоточены на получении более точной информации об ущербе и потерях в результате стихийных бедствий. Эта методология остается гибким инструментом для оценки ущерба и потерь в масштабах всей экономики, который может быть адаптирован к конкретным типам стихийных бедствий и к требованиям соответствующих государственных органов. В качестве исходных данных для оценки ущерба и потерь используются национальные счета и статистические данные. Методология также учитывает воздействие стихийных бедствий на средства к существованию и доходы отдельных людей для определения потребностей в восстановлении и реконструкции. ОУП обычно оценивает ущерб, нанесенный физическим активам, и потери в экономических потоках, обусловленные отсутствием поврежденных активов; в конечном счете, ОУП направлена на оценку общего воздействия на макроэкономические показатели после стихийных бедствий в разрезе экономического роста/ВВП, платежного баланса и денежно-финансового положения правительства страны.

Структура **ОППСБ** включает обновленную версию методологии ОУП в сочетании с подходом к оценке потребностей человека в восстановлении. Как правило, эта структура представляет

собой основу для восстановления и реконструкции, которая определяет стратегию восстановления после стихийных бедствий. ОППСБ – это инклюзивный процесс, осуществляемый под эгидой и руководством правительства, и опирающийся на потенциал и опыт как национальных, так и международных субъектов. Как правило, стране помогает межведомственная группа, в которую входят представители Всемирного банка, Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Европейской комиссии и других соответствующих заинтересованных сторон. Применяемая методология опирается на ОУП и пересматривается совместно с ПРООН, Европейской комиссией и Всемирным банком с целью включения конкретных оценок ущерба и потерь, и макроэкономических последствий для пострадавшей экономики, а также воздействия на средства к существованию, доходы и развитие человеческого потенциала. В конечном счете, цель заключается в том, чтобы определить краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные потребности в восстановлении и реконструкции, а также в том, чтобы включить конкретные меры по СРБ в планы реконструкции и восстановления после стихийных бедствий. В последние годы структура ОППСБ стала универсальным шаблоном для оценки чистого воздействия крупномасштабных стихийных бедствий в масштабах всей экономики.

Наконец, **HAZUS** – это инструмент анализа стихийных бедствий на базе географической информационной системы, разработанный и распространяемый Федеральным агентством США по чрезвычайным ситуациям (ФЕМА/FEMA). Это стандартизированная методология, которая содержит модели оценки потенциальных потерь от землетрясений, наводнений и ураганов с использованием технологии геоинформационных систем (ГИС). Она позволяет получить оценки физических, экономических и социальных последствий трех типов стихийных бедствий.

Среди этих методологий и структур для оценки последствий/воздействий стихийных бедствий используются два разных типа классификации. Первый тип классифицирует последствия/воздействия по их характеру как материальные/нематериальные и прямые/косвенные. Ощутимые последствия могут быть измерены в денежном выражении; например, разрушение транспортных средств, зданий или инфраструктуры, сокращение доходов или увеличение расходов. Оценивать затраты, обусловленные материальными последствиями, намного проще. С другой стороны, нематериальные воздействия, такие как смерть, травматизм, воздействие на объекты культуры, воздействие на окружающую среду и психологические последствия, трудно оценить, поскольку системного или универсального метода их измерения не существует (ECLAC, 2003; Hallegatte and Przulski, 2010; Middelmann, 2007). Прямое воздействие представляет собой частичное или полное физическое разрушение / уничтожение, вызванное стихийными бедствиями, включая людей, здания, инфраструктуру, транспортные средства и имущество, в то время как косвенное воздействие является следствием прямого воздействия, вызванного исходным событием. Косвенные воздействия сложнее выявить и труднее оценить (ECLAC, 2003; National Research Council 1999). Примерами косвенных воздействий являются изменения в доходах или потоках товаров и услуг, которые не будут производиться, и что может продолжаться в течение всего периода восстановления и реконструкции, а также повышение уровня безработицы (Calderón Patier *et al.*, 2003; ECLAC, 2003; FEMA, 2002; National Research Council, 1999).

Вторая классификация различает воздействие в зависимости от затронутого сектора. Например, методология ЭКЛАК разделяет воздействие на социальные, инфраструктурные, экономические и общие последствия, а также категоризирует прямые и косвенные последствия.

Пробелы в существующих механизмах оценки и потребность в комплексной методологии, ориентированной на сельское хозяйство

В существующих методологиях расчета последствий стихийных бедствий и в системах оценки потребностей целевой компонент расчета ущерба и потерь в сельскохозяйственном секторе либо отсутствует, либо реализуется непоследовательно. Кроме того, оценки, проводимые в сельском хозяйстве с использованием методологии, не относящейся к конкретному сельскому хозяйству, часто не дают надежных и прозрачных результатов. Это накладывает существенные ограничения на оценку воздействия в сельском хозяйстве. Отсутствие согласованности между методологиями, касающимися определения различных понятий, является еще одним препятствием при анализе последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве. При каждой оценке могут использоваться аналогичные термины для группировки различных видов воздействий, что приводит к различным результатам оценки.

Еще одна сложность оценки воздействия в сельском хозяйстве заключается в том, чтобы понять, что и как следует в неё включать. Например, если засуха приводит к гибели животных, то нет никаких сомнений в том, что следует оценивать стоимость животных; однако к общей стоимости стандартизированным образом должно быть добавлено и будущее не осуществившееся производство продукции животноводства.

Кроме того, необходимо предпринять усилия для того, чтобы различные методологии гармонизировали и применяли универсальные стандарты сбора, регистрации, распространения данных и управления базами данных о потерях в результате стихийных бедствий. Нынешняя практика регистрации потерь данных страдает от отсутствия синхронизации минимальных требований к данным для регистрации последствий стихийных бедствий, отсутствия универсальной нормативно-правовой базы и схем баз данных и методологии. Несмотря на то, что наличие в разных странах общепринятых руководств и принципов очень желательно, необходимо также сохранять определенную степень гибкости, когда речь идет о процессах, специфичных для конкретных стран. Задача состоит в том, чтобы задать рамки упорядоченного систематического подхода к учету потерь в сельском хозяйстве от стихийных бедствий, который бы опирался на институциональные механизмы, технические процессы и кодексы обеспечения качества и управления данными, учитывающие специфику страны и сложившиеся условия.

Перечень сохраняющихся пробелов, ограничений и проблем подчеркивает необходимость наличия целенаправленной методологии и инклюзивной структуры для оценки воздействия стихийных бедствий на сельское хозяйство, которая сохраняла бы совместимость с существующими общеэкономическими процессами, такими как Оценка потребностей после стихийных бедствий (PDNA), и в то же время включала бы динамическую перспективу сельскохозяйственного сектора и его подсекторов, их производственных циклов и специфику данных. Кроме того, следует стремиться к взаимодополняемости механизмов

оценки, что позволило бы уделять больше внимания и проводить более детальную оценку секторального воздействия.

В ответ на эту потребность методология ФАО «Ущерб и потери» представляет собой стандартизированный подход к оценке последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве, применимый к широкому спектру бедствий в различных географических контекстах. Данная методология предоставляет полезный инструмент для сбора и интерпретации существующей информации как о произошедших, так и о будущих событиях. Она обеспечивает специфичную для сельского хозяйства структуру для регистрации различных воздействий в разбивке по конкретным категориям, что устраняет любую неопределенность в отношении того, что должно быть включено в оценку. Четко очерченные определения основных понятий и категорий, максимально согласующиеся с существующими глобальными системами, гарантируют, что результаты оценок, проведенных с использованием этой методологии, будут обеспечивать согласованность результатов в разных странах и контекстах.

Кроме того, применение этой методологии помогает странам институционализировать национальные системы информации об ущербе и потерях, тем самым непосредственно устраняя существующие пробелы в знаниях в этом секторе. Внедрение стандартизированной информационной системы об ущербе и потерях на страновом уровне призвано обеспечить комплексный подход ко всему процессу: от сбора и управления данными, оценки, до подготовки отчетности и распространения ключевой информации о последствиях стихийных бедствий в сельском хозяйстве. Это будет способствовать получению надежных, прозрачных и своевременных результатов, тем самым улучшая доказательную базу для принятия ключевых решений в области программной деятельности. Кроме того, информационная система об ущербе и потерях обеспечит удовлетворение тех же минимальных требований к данным, которые предъявляются при регистрации последствий бедствий, и послужит основой для формирования схем баз данных и методологии на страновом уровне.

Вставка 1. Ключевые понятия методологии

Ущерб в сравнении с потерями

Ущерб – это стоимость замены/восстановления стоимости полностью или частично уничтоженных материальных активов и запасов в зоне, пострадавшей от стихийного бедствия.

Потери – это изменения в экономических потоках, возникшие в результате стихийного бедствия (т.е. снижение объемов производства в растениеводстве, животноводстве, рыболовстве, рыбном и лесном хозяйстве).

Производство в сравнении с активами

Каждый подсектор представлен в разрезе его производства и активов. Производственная составляющая состоит как из вводимых производственных ресурсов (средств производства), так и из выпуска продукции; компонент активов состоит из объектов, техники, инструментов и ключевой инфраструктуры, связанной с сельскохозяйственным производством.

Кроме того, методология ФАО основана на существующих механизмах, инструментах и методах оценки последствий стихийных бедствий, в основном на Оценке потребностей после стихийных бедствий (PDNA) и на ОУП-ЭКЛАК. Основное внимание уделяется созданию структур для регулярного сбора данных об ущербе и потерях в сельском хозяйстве, а также учету менее масштабных и локальных последствий стихийных бедствий. Это означает, что методология ФАО совместима с процессом Оценки потребностей после стихийных бедствий (PDNA), а также дополняет его.

Логическая структура, лежащая в основе этой методологии, основана на следующих этапах: (1) идентификация стихийного бедствия и его масштабов; (2) установление причинно-следственной связи между опасностью, ущербом и потерями в сельском хозяйстве; (3) оценка ущерба и потерь, вызванных опасностью для сельского хозяйства, которые являются мерилем бедствия, т.е. воздействия стихийного бедствия на сырьевой сектор.

Дополнительную информацию о логической структуре этой методологии можно найти в публикации ФАО 2016 года «**Примечания к информационной системе об ущербе и потерях от стихийных бедствий в сельском хозяйстве**» (**Notes on an Information System on Damage and Losses from Disasters in Agriculture**), в которой исследуются связи между воздействием стихийных бедствий и показателями стихийных бедствий, обеспечивающие прочную логическую структуру. В следующем разделе излагаются основные компоненты и структура методологии, а также описаны основные этапы и формулы расчета.

3. Обзор методологии ФАО по оценке ущерба и потерь

Методология ФАО, направленная на последовательный подход к оценке ущерба и потерь от стихийных бедствий в сельском хозяйстве, предусматривает набор процедурных и расчетных этапов для последовательной оценки ущерба и потерь в зависимости от стихийных бедствий, страны и времени. Данная методология может применяться в различных страновых/региональных контекстах и к широкому спектру стихийных бедствий (включая стихийные бедствия, события, обусловленные климатом, кризисы и конфликты, кризисы продовольственных цепей и т.д.) различных масштабов: от крупномасштабных потрясений до событий малого и среднего масштаба с кумулятивным воздействием.

Структура

Методология оценки ущерба и потерь использует стандартизированный метод расчета для оценки прямого ущерба и потерь, возникающих в сельскохозяйственном секторе в результате стихийных бедствий, который учитывает специфику каждого подсектора, т.е. растениеводства, животноводства, лесного хозяйства, рыбного хозяйства и рыболовства.

Методология состоит из пяти компонентов:

- DL (C): Прямой ущерб и потери в растениеводстве;
- DL (L): Прямой ущерб и потери в животноводстве;
- DL (FO): Прямой ущерб и потери в лесном хозяйстве;
- DL (AQ): Прямой ущерб и потери в рыбном хозяйстве;
- DL (FI): Прямой ущерб и потери в рыболовстве.

В совокупности эти показатели направлены на то, чтобы отразить общее воздействие стихийных бедствий на сельское хозяйство:

$$\text{Воздействие на сельское хозяйство} = \text{DL (C)} + \text{DL (L)} + \text{DL (FO)} + \text{DL (AQ)} + \text{DL (FI)}$$

Для того, чтобы охватить все последствия стихийных бедствий в каждом подсекторе, методология ФАО по оценке ущерба и потерь различает **ущерб**, т.е. полное или частичное разрушение материальных активов, и **потери**, т.е. изменения в экономических потоках, возникающие в результате стихийного бедствия. Кроме того, каждый подсектор подразделяется на два основных компонента: **производство** и **активы**. Это позволяет оценить масштабы и стоимость ущерба и потерь по всем компонентам в каждом подсекторе, а также сформулировать стандартизированную на глобальном уровне оценку воздействия. Для того чтобы задокументировать непосредственное воздействие стихийных бедствий на сельское хозяйство, важно учитывать как ущерб, так и потери, накопленные в сельскохозяйственном производстве и активах.

Производственный компонент измеряет воздействие стихийных бедствий на вводимые производственные сельскохозяйственные ресурсы (средства производства) и на выпуск (объемы производства). Ущерб включает стоимость запасов вводимых производственных ресурсов (например, семян) и стоимость выпускаемой продукции (например,

сельскохозяйственных культур), которые были полностью или частично уничтожены в результате стихийного бедствия. С другой стороны, производственные потери относятся к снижению стоимости сельскохозяйственной продукции в результате стихийного бедствия. Компонент активов измеряет воздействие стихийных бедствий на объекты, оборудование, инструменты и ключевую инфраструктуру, связанную с сельскохозяйственным производством. Денежная стоимость (полностью или частично) поврежденных активов рассчитывается по цене замены или ремонта/восстановления, и учитывается в составе ущерба.

В таблице 1 ниже наглядно представлена методология ФАО по оценке ущерба и потерь, включая указание статей ущерба и потерь, и экономические потоки, которые следует учитывать при проведении оценок. В соответствии с основными методологическими концепциями (см. Вставку 1) каждый подсектор подразделяется на три основных подкомпонента, а именно: производственный ущерб, производственные потери и ущерб, причиненный активам.

Таблица 1. Методология оценки ущерба и потерь

		УЩЕРБ	ПОТЕРИ
Растениеводство Животноводство Рыболовство Аквакультура Лесное хозяйство	ПРОИЗВОДСТВО	<p style="text-align: center;">Стоимость уничтоженных складских производственных запасов и ресурсов до стихийного бедствия</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p>Статьи: <u>семена, удобрения, пестициды, корма, корма для рыб, запасы урожая, запасы мясо, мертвые животные и т.д.</u></p>	<p style="text-align: center;">Разница между ожидаемой и фактической стоимостью продукции и краткосрочными расходами, связанными со стихийными бедствиями</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p>Статьи: <u>снижение урожайности сельскохозяйственных культур, сокращение объемов животноводческого производства, уничтоженная древесина, упущенный улов рыбы, затраты, связанные с повторными посадками и</u></p> <p style="text-align: center;"><u>т.д.</u></p>
	АКТИВЫ	<p style="text-align: center;">Стоимость замены или ремонта уничтоженных машин, оборудования, инструментов*</p> <p>Статьи: <u>тракторы, комбайны, зернохранилища, коровники, доильные аппараты, лодки, рыболовные снасти, насосы, аэраторы и т. д.</u></p>	

Подкомпонент «Производственный ущерб» измеряет ущерб, причиненный производственным ресурсам (например, семенам, удобрениям, малькам рыбы, многолетним деревьям, саженцам деревьев и т. д.) и выпускаемой продукции (например, запасам урожая, животноводческой продукции, улова рыбы, бревен деревьев и т. д.), которые частично или полностью уничтожены. Из общей суммы ущерба должна быть вычтена стоимость выздоровевших животных, продукция которых может быть реализована.

Производственные потери охватывают снижение производства каждого подкомпонента, который необратимо потерян в результате стихийного бедствия. В случае сельскохозяйственных культур производственные потери включают полностью уничтоженные посевы на корню, снижение производства в частично пострадавших районах по сравнению с ожидаемыми урожаями до стихийного бедствия и дисконтированную

стоимость потерянной продукции на полностью разрушенных территориях до тех пор, пока многолетние культуры снова не станут полностью продуктивными. В случае падежа скота учитывается разница между ожидаемой и фактической стоимостью первичной и вторичной продукции животноводства от продуктивного животного в год, когда произошло стихийное бедствие, а также дисконтированная ожидаемая стоимость продукции животноводства (первичной и вторичной) от падежа животных до полного восстановления поголовья. Производственные потери в рыбном хозяйстве и рыболовстве оцениваются по той же схеме, что и в предыдущих подсекторах, и включают: разницу между ожидаемой и фактической стоимостью вылова рыбы/аквакультуры в год стихийного бедствия, а в случае рыбного хозяйства – стоимость продукции до наступления стихийного бедствия и, тем самым, потерянной в полностью поврежденных районах производства аквакультуры. Потери продукции лесного хозяйства включают разницу между ожидаемой и фактической стоимостью продукции на не полностью поврежденной лесозаготовительной площади и стоимостью леса на корню, который был полностью уничтожен, до наступления стихийного бедствия. В каждом из подсекторов краткосрочные затраты на проведение работ по временному поддержанию производственной деятельности (сразу после стихийного бедствия) следует включать в производственные потери.

Подкомпонент **«ущерб активам»** измеряет воздействие стихийных бедствий на объекты, оборудование, инструменты и ключевую инфраструктуру, связанную с сельскохозяйственным производством. К активам, связанным с растениеводством, относятся, среди прочего, ирригационные системы, машины, оборудование; к активам, связанным с животноводством, относятся стойла для животных/коровники, складские здания; рыбохозяйственные активы включают пруды, рыбзаводы, морозильные камеры и складские здания, двигатели и лодки/маломерные суда, оборудование для рыболовства; к активам лесного хозяйства относятся, в частности, древесина на корню, противопожарные и сторожевые вышки, лесозаготовительное оборудование и механизмы, оборудование для борьбы с пожарами. Денежная стоимость (полностью или частично) поврежденных активов рассчитывается по цене замены или ремонта/восстановления, и учитывается в составе ущерба.

Исходные допущения

Методология ФАО по оценке ущерба и потерь основана на ряде допущений, которые перечислены ниже.

- Оценка последствий единичного стихийного бедствия. Предполагается, что потрясения аграрного сектора не зависят друг от друга, и их последствия не являются кумулятивными.
- Цены, используемые при оценке ущерба и потерь, являются закупочными ценами (т.е. ценами производителя без стоимости доставки / «у ворот фермы»).
- Однолетние культуры не подвергаются негативному воздействию в годы, последующие за годом наступления стихийного бедствия.
- Предполагается, что изменения урожайности и изменения размеров убираемой площади не зависят друг от друга.

- Предполагается, что в случае многолетних культур урожайность демонстрирует постоянное линейное поведение во времени в годы, предшествующие стихийному бедствию (например, пяти летний временной ряд).
- В случае потерь урожая многолетних культур полностью поврежденные гектары засаживаются в тот же год, когда произошло стихийное бедствие, и производство невозможно до полного восстановления.
- Повторный посев однолетних культур возможен в том же сезоне только в том случае, если стихийное бедствие разразится до или во время посевной. Если пересадка все еще возможна, продуктивность считается линейной функцией времени, отведенного на пересадку (например, если посев возможен пять месяцев в году, а стихийные бедствия наступают на четвертый из пяти месяцев, то можно получить 20 процентов от общего ожидаемого урожая за тот же год). Более гибкая форма функции позволила бы ослабить предположение о линейности и оставить место для более точной калибровки.
- Во избежание двойного учета предполагается, что отсутствует смешанное использование активов (инфраструктуры, оборудования, инструментов). В данной методологии также предлагается упрощенный вариант этой гипотезы.
- Стоимость ремонта и восстановления активов линейно коррелирует с уровнем ущерба.
- Изменения уборочной площади рассчитываются как разность первых данных, имеющихся о количестве гектаров до стихийного бедствия, и первых данных, доступных после стихийного бедствия, чтобы избежать учета изменений в уборочной площади, строго не связанных с потрясениями того же года. Множественные потрясения в одном и том же году по-прежнему являются источником систематического отклонения в данной методологии.
- В контрфактическом сценарии отсутствия стихийного бедствия предполагается, что площадь, убранная после стихийного бедствия, остается неизменной – на уровне, существовавшем до этого стихийного бедствия.
- Предполагается, что никаких дополнительных инвестиций в активы не производится, за исключением инвестиций, необходимых для восстановления производства, существовавшего до стихийного бедствия.
- Предполагается, что физический вес каждого вида скота постоянен во времени, но зависит от вида животных.
- Предполагается, что восстановление численности поголовья происходит массово через определенное количество времени, если немедленное вмешательство невозможно.
- В соответствии с существующими подходами к оценке стихийных бедствий, эта методология фокусируется на ущербе и потерях. Потенциальная выгода от стихийных бедствий не учитывается.
- Все прогнозы опираются на информацию, полученную до стихийного бедствия.

Подробности вычислений

Таблица 2. Обозначения, используемые в формулах методологии

i	выпуск
j	территориальные / географические единицы, пострадавшие от стихийного бедствия
k	актив (оборудование, машины, инструменты, сооружения), используемый для производства сельскохозяйственной продукции
x	ресурсы, используемые для сельскохозяйственного производства
h	многолетние культуры – деревья
t	момент времени, когда впервые стали доступны данные после стихийного бедствия
t-1	момент времени, когда доступны данные до стихийного бедствия
y_{i,j,t}	урожайность элемента i в зоне j в момент времени t
p_{x(или i или h),j,t-1}	цена производственного ресурса x (или продукта i или дерева h) в зоне j в момент времени t-1
p_{k,j,t}	цена (или стоимость ремонта) одной единицы актива k в зоне j в момент времени t
q_{i,j}	количество элемента i в зоне j
q_{i(или x)(stored),j,t}	запасы количества элемента i (или производственного ресурса x) в зоне j в момент времени t
q_{k,j,t}	количество активов, используемых для элемента i в зоне j в момент времени t
h_{a,i,j,t}	количество гектаров, отведенных под элемент i в зоне j в момент времени t
Δh_{a,i,j,t}	непредвиденное изменение количества гектаров, на которых производится элемент i
w_i	средний вес (в тоннах) элемента i
P^(short run)	единовременная сумма расходов, понесенных в связи с временным поддержанием производственной деятельности после стихийного бедствия
α	доля стоимости погибших животных, которые могут быть реализованы
area_{j,t}	размер площадей, отведенных для ведения рыбного хозяйства – разведения аквакультуры (садки, резервуары, загоны и т.д.) в зоне j в момент времени t
T	количество рыболовных дней
r	реальная процентная ставка
R_{non-timber}	доходы от лесохозяйственной деятельности, не связанной с древесиной

DL (C) = производственный ущерб однолетним культурам + производственный ущерб многолетним культурам +
 потери урожая однолетних культур + потери урожая многолетних культур +
 ущерб активам в растениеводстве (полный или частичный)

Производственный ущерб однолетним культурам – PD (AC) – включает следующее:

1) Стоимость уничтоженных запасов производственных ресурсов до стихийного бедствия:

$$\Delta q_{x,(stored),j,t} \times p_{x,(stored),j,t-1}$$

2) Стоимость уничтоженных запасов однолетних культур до стихийного бедствия:

$$\Delta q_{i,(stored),j,t} \times p_{i,(stored),j,t-1}$$

- Это произведение ($\Delta q_{x,(stored),j,t} \times p_{x,(stored),j,t-1}$) обозначает количество производственных ресурсов (q), необходимых для производства однолетних сельскохозяйственных культур, в разбивке по типам производственных ресурсов (например, семена, удобрения, средства борьбы с вредителями и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i,(stored),j,t} \times p_{i,(stored),j,t-1}$) обозначает количество запасов сельскохозяйственных культур в разбивке по товарным позициям (рис, кукуруза, картофель, маниока, бобы и т.д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененных по цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Расчеты производятся по запасам каждой затронутой товарной сельскохозяйственной культуры.

- Совокупный производственный ущерб, нанесенный однолетним культурам, является суммой обоих произведений.

$$PD (AC)_{i,j} = (\Delta q_{i,(stored),j,t} \times p_{i,(stored),j,t-1}) + (\Delta q_{x,(stored),j,t} \times p_{x,(stored),j,t-1})$$

Производственный ущерб многолетним культурам – PD (PC) – включает следующее:

1) Стоимость уничтоженных запасов производственных ресурсов до стихийного бедствия:

$$\Delta q_{x,(stored),j,t} \times p_{x,(stored),j,t-1}$$

2) Стоимость уничтоженных запасов многолетних культур до стихийного бедствия: $\Delta q_{i,(stored),j,t} \times p_{i,(stored),j,t-1}$

3) Стоимость восстановления полностью поврежденных деревьев: $\Delta h_{i,j,t} \times h_{i,j} \times p_{h,j,t-1}$

- Это произведение ($\Delta q_{x,(stored),j,t} \times p_{x,(stored),j,t-1}$) представляет количество производственных ресурсов (q), необходимых для производства многолетних сельскохозяйственных культур, в

разбивке по типам производственных ресурсов (например, удобрения, средства борьбы с вредителями и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по соответствующей цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$) обозначает количество запасов сельскохозяйственных культур в разбивке по товарным позициям (авокадо, бананы, кокосы, кофейные зерна и т.д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененных по их соответствующей цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Расчеты производятся для каждого затронутого хранимого сельскохозяйственного товара.

- Это произведение ($\Delta h_{i,j,t} \times h_{i,j} \times p_{h,j,t-1}$) обозначает стоимость восстановления уничтоженных деревьев, выраженную как количество деревьев (h) на гектар в районе, пострадавшем от стихийного бедствия (Δh) (количество гектаров пораженных многолетних культур), оцененных по цене (p) за восстановление лесов/плантаций, которая была до стихийного бедствия (t-1).

- Совокупный производственный ущерб, нанесенный многолетним культурам, является суммой всех трех произведений.

$$PD (PC)_{i,j} = (\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}) + (\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}) + (\Delta h_{i,j,t} \times h_{i,j} \times p_{h,j,t-1})$$

Потери урожая однолетних сельскохозяйственных культур – PL (AC) – включают следующее:

1) Разница между ожидаемой и фактической стоимостью продукции растениеводства на не полностью поврежденных уборочных площадях: $p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times h_{i,j,t}$

2) Стоимость уничтоженных посевов на полностью поврежденных площадях:

$$p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta h_{i,j,t}$$

3) Краткосрочные расходы на проведение восстановительных работ после стихийного бедствия (расходы, связанные с временным поддержанием производственной деятельности сразу после стихийного бедствия): $P_{short-run (lump-sum)}$

- Это произведение ($p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times h_{i,j,t}$) обозначает производство сельскохозяйственных культур, которое сократилось в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие повлияло на пахотные земли лишь частично, а сбор урожая произошел после стихийного бедствия (т.н. события), однако урожайность снизилась из-за воздействия этого стихийного бедствия. Расчет заключается в умножении сниженной урожайности с гектара (Δy) на количество гектаров полностью пораженных площадей (h). В этом случае совокупное сокращение урожая оценивается по цене (p) до стихийного

бедствия (t-1). Этот расчет производится по каждой затронутой сельскохозяйственной культуре.

- Это произведение ($p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta ha_{i,j,t}$) обозначает урожай сельскохозяйственных культур, полностью утраченный в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие полностью опустошило пахотные земли, и в результате этого урожая не было. Расчет заключается в умножении числа полностью уничтоженных гектаров (Δha) на расчетную среднюю ожидаемую урожайность уничтоженной сельскохозяйственной культуры в нормальных условиях (y) и на совокупную стоимость потерянного урожая по цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Средняя (ожидаемая) расчетная урожайность может опираться на пятилетнюю (или более долгосрочную) тенденцию, прослеживаемую в представленных данных об урожайности сельскохозяйственных культур.

- Эта величина – $P_{short-run}$ – обозначает любые краткосрочные расходы, связанные со стихийными бедствиями, которые были понесены сельхозпроизводителями в течение короткого времени после стихийного бедствия для поддержания производственной деятельности или для восстановления деятельности до уровня, существовавшего до стихийного бедствия. Это может включать аренду электрогенераторов, расходы на разбор завалов после землетрясений или оползней, краткосрочную аренду техники, аренду ирригационного оборудования (расходы на привлечение ирригационных служб) и т.д.

- Совокупные производственные потери однолетних культур являются суммой этих трех произведений.

Производственные потери многолетних культур – PL (PC) – включают следующее:

$$PL (AC)_{i,j} = (p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times ha_{i,j,t}) + (p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta ha_{i,j,t}) + P_{short-run}$$

1) Разница между ожидаемой и фактической стоимостью продукции растениеводства на не полностью поврежденных уборочных площадях: $p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times ha_{i,j,t}$

2) Стоимость уничтоженных посевов на полностью поврежденных площадях:

$$p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta ha_{i,j,t}$$

3) Краткосрочные затраты на проведение работ после стихийного бедствия (расходы, связанные с временным поддержанием производственной деятельности сразу после стихийного бедствия): $P_{short-run(lump-sum)}$

- Это произведение ($p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times ha_{i,j,t}$) обозначает производство сельскохозяйственных культур, которое сократилось в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие повлияло на пахотные земли лишь частично, а сбор урожая произошел после стихийного бедствия (т.н. события), однако урожайность снизилась из-за воздействия этого стихийного бедствия. Расчет заключается в умножении сниженной

урожайности с гектара (Δy) на количество гектаров полностью пораженных площадей (ha). В этом случае совокупное сокращение урожая оценивается по цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Этот расчет производится по каждой затронутой сельскохозяйственной культуре.

- Это произведение ($p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta ha_{i,j,t}$) обозначает урожай сельскохозяйственных культур, полностью утраченный в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие полностью опустошило пахотные земли, и в результате этого урожая не было. Расчет заключается в умножении числа полностью уничтоженных гектаров (Δha) на расчетную среднюю ожидаемую урожайность уничтоженной сельскохозяйственной культуры в нормальных условиях (y) и на совокупную стоимость потерянного урожая по цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Средняя (ожидаемая) расчетная урожайность может опираться на пятилетнюю (или более долгосрочную) тенденцию, прослеживаемую в представленных данных об урожайности сельскохозяйственных культур.

- Эта величина – $P_{short-run}$ – обозначает любые краткосрочные расходы, связанные со стихийными бедствиями, которые были понесены сельхозпроизводителями в течение короткого времени после стихийного бедствия для поддержания производственной деятельности или для восстановления деятельности до уровня, существовавшего до стихийного бедствия. Это может включать аренду электрогенераторов, расходы на разборы завалов после землетрясений или оползней, краткосрочную аренду техники, аренду ирригационного оборудования (расходы на привлечение ирригационных служб) и т.д.

$$PL (PC)_{i,j} = (p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t} \times ha_{i,j,t}) + (p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1} \times \Delta ha_{i,j,t}) + P_{short-run}$$

- Совокупные производственные потери многолетних культур являются суммой этих трех произведений.

Ущерб активам в растениеводстве – AD (C) – включает следующее:

1) Стоимость ремонта/замены частично/полностью уничтоженных активов по их цене до стихийного бедствия: $p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$

Это произведение ($p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$) обозначает совокупный ущерб активам, где количество поврежденных или уничтоженных элементов (Δq) оценивается по их соответствующей стоимости ремонта или по цене замены (p) до стихийного бедствия ($t-1$). В категорию «активы» входит сельскохозяйственная техника и оборудование (например, тракторы, пресс-подборщики, комбайны, складские помещения и т.д.).

$$AD (C)_{i,j} = p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$$

Ущерб и потери в животноводстве

DL (L) (ущерб и потери в животноводстве) = производственный ущерб в животноводстве + производственные потери в животноводстве + ущерб активам в животноводстве (полный и частичный)

Производственный ущерб в животноводстве – PD (L) – включает следующее:

- 1) Стоимость запасов производственных ресурсов (кормов и фуража) до стихийного бедствия: $\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$
- 2) Стоимость запасов уничтоженной продукции животноводства до стихийного бедствия: $\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$
- 3) Чистая стоимость павшего скота до стихийного бедствия: $(\Delta q_{i,j,t} \times w_i) \times (p_{i,j,t-1} - \alpha \times p_{i,j,t})$

- Это произведение ($\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$) обозначает количество производственных ресурсов (q), необходимых для производства животноводческой продукции, в разбивке по типам производственных ресурсов (например, корма для животных, вакцины, ветеринарные препараты, средства борьбы с вредителями и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по соответствующей цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$) обозначает количество запасов первичной продукции животноводства в разбивке по товарным позициям (замороженное мясо от предыдущих забоев, молоко, яйца, кожа и шкуры животных, и т.д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененных по соответствующим ценам (p) до стихийного бедствия (t-1). Расчеты производятся по запасам каждого вида затронутого продукта животноводства.

- Это произведение $[(\Delta q_{i,j,t} \times w_i) \times (p_{i,j,t-1} - \alpha \times p_{i,j,t})]$ обозначает стоимость павших животных, выраженную как поголовье павших животных в разбивке по типам (Δq), умноженное на вес туши³ (w) и оцененное по цене на мясо (p) до стихийного бедствия (t-1) за вычетом доли реализованного мяса павших животных (α) по цене (p) после стихийного бедствия (t).

- Совокупный производственный ущерб, нанесенный животноводческому сектору, является суммой всех трех произведений.

³ Данные о весе туши следует приводить в пересчете на убойный вес (массу) разделанной туши, исключая субпродукты и жир-сырец. Производство говядины и буйволятины включает телятину; баранина и козлятина включает мясо ягнят и козлят; свинина включает сало и окорока в свежем эквиваленте. Мясо птицы включает в себя мясо всех домашних птиц и, по возможности, относится к весу продукта, готового к приготовлению. Данные о производстве мяса птицы, представленные национальными статистическими управлениями, могут быть выражены в живом весе, в весе потрошенной тушки, в весе готового к кулинарной обработке мяса или в весе разделанного мяса. Данные от стран, публикующих вес, отличный от веса готового к кулинарной обработке мяса, пересчитываются в эквивалент веса готового к кулинарной обработке мяса.

$$PD(L)_{i,j} = (\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}) + (\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}) + [(\Delta q_{i,j,t} \times w_i) \times (p_{i,j,t-1} - \alpha \times p_{i,j,t})]$$

Производственные потери в животноводстве – PL (L) – включают следующее:

- 1) Разницы между ожидаемой и фактической стоимостью производства (продукции животноводства): $q_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t}$
- 2) Краткосрочные затраты на проведение работ после стихийного бедствия: $P_{short-run}$

- Это произведение ($q_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t}$) обозначает производственные потери в животноводстве непосредственно в результате стихийных бедствий; это относится либо к снижению производства, либо к полному прекращению производства молока, яиц и т.п. из-за падежа или травмирования животных. Это произведение не включает производство мяса из мертвых животных, если оно уже было полностью учтено при оценке стоимости мертвых животных в рамках производственного ущерба в животноводстве. Расчет заключается в умножении поголовья павших/раненых животных (q) на уменьшенный выход на одно животное (Δy) и в умножении на цену продукции, равную её цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$).

- Эта величина – $P_{short-run}$ – обозначает любые краткосрочные расходы, связанные со стихийными бедствиями, которые были понесены сельхозпроизводителями в течение короткого времени после стихийного бедствия для поддержания производственной деятельности или для восстановления деятельности до уровня, существовавшего до стихийного бедствия. Это может включать аренду электрогенераторов, расходы на разбор завалов после землетрясений или оползней, краткосрочную аренду техники, ветеринарные расходы и т.д.

- Совокупные производственные потери в животноводческом секторе являются суммой обоих произведений.

$$PL(L)_{i,j} = (q_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t}) + P_{short-run}$$

Ущерб активам в животноводстве – AD (L) – включает следующее:

- 1) Стоимость ремонта/замены частично/полностью уничтоженных активов по их цене до стихийного бедствия: $p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$

- Это произведение ($p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$) обозначает совокупный ущерб активам, где количество поврежденных или уничтоженных элементов (Δq) оценивается по их соответствующей стоимости ремонта или по цене замены (p) до стихийного бедствия ($t-1$). В категорию «активы» входит инфраструктура, машины и оборудование, предназначенные для животноводства (например, доильные аппараты, молочные аппараты, машины для кормления, коровники и конюшни и т. д.).

$$AD(L)_{i,j} = p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$$

Ущерб и потери в лесном хозяйстве

DL (FO) (ущерб и потери в лесном хозяйстве) = производственный ущерб в лесном хозяйстве + производственные потери в лесном хозяйстве + ущерб (полный и частичный), нанесенный активам в лесном хозяйстве

Лес, как правило, состоит из двух классов производственных активов: леса и земли, на которых произрастает лес. Первый производственный актив представляет собой капитальный актив, стоимость которого может быть увеличена за счет инвестиций, лесоводческой деятельности и биологического роста древесины с течением времени; в иных случаях стоимость этого актива может быть снижена из-за лесозаготовок или воздействия природных факторов. С другой стороны, земля имеет тенденцию к фиксированному предложению, и ее стоимость может изменяться в зависимости от альтернативных видов её использования и от интенсивности землепользования. Стихийные бедствия, характерные для лесного хозяйства, такие как лесные пожары или вспышки вредителей, наносят ущерб только лесу, а не земле, в то время как лишь эрозия почвы может нанести серьезный ущерб продуктивности земли. Эта методология нацелена только на повреждения леса (древесины), а не лесных угодий.

Кроме того, лес часто состоит из множества древостоев, каждый из которых имеет свои характеристики (Pearse 1990; Helms 1998). Древостой – это сплошная группа деревьев, достаточно однородных по степени зрелости, составу и структуре, и растущих на участке достаточно однородного качества, чтобы быть отличимой единицей (Helms 1998). Товарные древостои состоят из деревьев, которые имеют размер, качество и состояние, пригодные для реализации при определенных экономических условиях к определенному моменту времени (Helms, 1998). Предтоварные древостои представляют собой древостои, состоящие из недостаточно зрелых деревьев, чтобы их можно было выгодно заготавливать и реализовывать для производства лесной продукции в определенное время, которое в данном случае является временем наступления стихийного бедствия (Zhang and Pearse 2011). Таким образом, время наступления стихийного бедствия (t) является точкой отсчета времени для определения зрелости древостоя.

Производственный ущерб в лесном хозяйстве – PD (FO) – включает следующее:

1) Стоимость запасов производственных ресурсов до наступления стихийного бедствия:

$$\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$$

2) Стоимость уничтоженных запасов продукции до наступления стихийного бедствия:

$$\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$$

- Это произведение ($\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$) обозначает количество производственных ресурсов (q), необходимых для производства в лесном хозяйстве, в разбивке по типам производственных ресурсов (например, удобрения, средства борьбы с вредителями и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по

соответствующей цене (p) до стихийного бедствия (t-1). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i(\text{stored}),j,t} \times p_{i(\text{stored}),j,t-1}$) обозначает количество запасов древесины, которая была уничтожена в результате стихийного бедствия, оцененной по цене (p) до стихийного бедствия (t-1).

- Совокупный производственный ущерб, нанесенный лесному хозяйству, является суммой обоих произведений.

$$PD(FO)_{i,j} = (\Delta q_{x(\text{stored}),j,t} \times p_{x(\text{stored}),j,t-1}) + (\Delta q_{i(\text{stored}),j,t} \times p_{i(\text{stored}),j,t-1})$$

Производственные потери в лесном хозяйстве – PL (FO) – включают следующее:

1) (дисконтированная) приведенная стоимость древесины, произведенной как из товарных, так и из предтоварных древостоев: $(P_{t-1}/m^3 \times y \text{ m}^3/\text{ha} \times \text{ha}) / (1+r)^{60-\text{age}}$

2) (дисконтированная) балансовая стоимость недревесной продукции леса:

$$R_{\text{non-timber}} / (1+r)^n$$

3) за вычетом стоимости древесины, спасенной и реализованной после стихийного бедствия: $P_{t-1}/m^3 \times y (m^3)_{(\text{salvaged})}$

- Величина производственных потерь в лесном хозяйстве представляет собой сумму стоимости производственных потерь во всех насаждениях. **Производственные потери товарного древостоя** равны рыночной (удельной) цене древесины, умноженной на объем древесины на корню. Например, если удельная цена за единицу соснового древостоя составляет 25 долларов США/м³, а насаждения сосны составляют 120 кубометров на гектар, то стоимость товарного древостоя сосны равна: $(120 \text{ м}^3/\text{га}) \times (\$25/\text{м}^3) \times (10 \text{ га}) = 30\,000$ долларов США. Таким образом, это произведение $[P_{t-1}/m^3 \times Y \text{ m}^3/\text{ha} \times \text{ha}]$ представляет величину производственных потерь пострадавшего древостоя, выраженную как объем древесины в разбивке по древостою, оцененный по текущей цене древесины (P_{t-1}) и умноженный на площадь древостоя в гектарах.

- **Производственные потери предтоварного древостоя** рассчитываются как оценка стоимости прогнозируемого будущего дохода от древостоя на момент наступления стихийного бедствия (Zhang and Pearse, 2011). При таком подходе стоимость предтоварного древостоя равна прогнозируемой (потенциальной) выручке от древостоя, дисконтированной на возраст древостоя на момент нанесения ущерба. Это достигается путем сложения коэффициента дисконтирования $(1+r)^{60-\text{age}}$. Например, если можно ожидать, что натуральный древостой лиственных пород будет давать 120 кубометров пиломатериалов с гектара через 60 лет, предполагая, что текущая цена в 25 долларов США за кубометр сохранится и в будущем (что означает, что это реальная цена за вычетом

инфляции), а реальная процентная ставка (за вычетом инфляции) составляет четыре процента, то тогда производственные потери 15-летнего соснового древостоя составят: $(\$25/\text{м}^3 \times 120 \text{ м}^3/\text{га} \times 10 \text{ га}) / (1 + 0,04)^{60-15} = \$5\ 135$.

- Помимо стоимости древесины, лес (состоящий из многочисленных товарных и предтоварных древостоев) часто приносит доход от недревесной лесной продукции, такой как дрова, плоды, грибы, цветы и оздоровительная деятельность. В отличие от производственных потерь древесины, доходы от нелесной продукции привязаны не к конкретной древесине на корню, а ко всему лесу. Таким образом, чистая стоимость всех доходов от недревесной продукции обычно рассчитывается для всего леса (однако она также может быть скорректирована на размер поврежденной части леса). Это частное – $R_{\text{non-timber}} / (1+r)^n$ – обозначает доход от недревесной лесохозяйственной деятельности (R), который будет потерян из-за последствий стихийного бедствия, разделенный на коэффициент дисконтирования с целью получения чистой приведенной стоимости упущенных будущих доходов, потерянных до полного восстановления нормальной лесохозяйственной (недревесной) деятельности, приносящей доход – $(1+r)^n$, – где r – это процентная ставка, а n – это количество лет до полного восстановления деятельности.

- Следует принимать во внимание стоимость древесины, которая была спасена и реализована после стихийного бедствия. Это произведение $[P_{t-1}/\text{м}^3 \times Y \text{ м}^3_{(\text{salvaged})}]$ обозначает совокупный объем перепроданной древесины ($Y \text{ м}^3$), оцененный по цене до стихийного бедствия (P_{t-1}) за кубический метр.

- Совокупные производственные потери в лесном хозяйстве являются суммой этих трех произведений.

$$PL (FO)_{i,j} = [(P_{t-1}/\text{м}^3 \times Y \text{ м}^3/\text{га} \times \text{га}) / (1+r)^{60-\text{age}}] + (R_{\text{non-timber}} / (1+r)^n) + (- P_{t-1}/\text{м}^3 \times Y$$

Ущерб активам в лесном хозяйстве – AD (FO) – включает следующее:

1) Стоимость ремонта/замены частично/полностью уничтоженных активов по их цене до стихийного бедствия: $p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$

- Это произведение ($p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$) обозначает совокупный ущерб активам, где количество поврежденных или уничтоженных элементов (Δq) оценивается по их соответствующей стоимости ремонта или по цене замены (p) до стихийного бедствия (t-1). В эту категорию входит специфическая для лесного хозяйства инфраструктура, машины и оборудование (например, трелевщики (скиддеры), форвардеры, тракторы, валочно-пакетирующие машины (машины для валки леса и формирования пачек хлыстов) и т. д.).

$$AD (FO)_{i,j} = p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$$

$DL(AQ)$ (ущерб и потери в рыбном хозяйстве) = производственный ущерб в рыбном хозяйстве + производственные потери в рыбном хозяйстве + ущерб (полный и частичный), нанесенный активам в рыбном хозяйстве

Производственный ущерб в рыбном хозяйстве – PD (AQ) – включает:

1) Стоимость запасов производственных ресурсов до наступления стихийного бедствия:

$$\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$$

2) Стоимость уничтоженных запасов продукции аквакультуры до стихийного бедствия:

$$\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$$

3) Чистая стоимость павшего маточного стада⁴ до стихийного бедствия:

$$(\Delta q_{broodstock,i,j,t} \times p_{t-1})$$

- Это произведение ($\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$) обозначает количество производственных ресурсов (q), необходимых для производства в рыбном хозяйстве, в разбивке по типам производственных ресурсов (например, молодь, корм для рыб, удобрения, лекарственные средства для рыбы и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по соответствующей цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$) обозначает количество запасов первичной продукции аквакультуры в разбивке по товарным позициям (замороженная рыба, икра и т.д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененных по их соответствующей цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Расчеты производятся по запасам каждого типа затронутых товарных позиций аквакультуры.

- Это произведение ($\Delta q_{broodstock,i,j,t} \times p_{t-1}$) обозначает стоимость маточных рыб, выраженную как количество потерянных маточных рыб (Δq), умноженное на их цену (p) до стихийного бедствия ($t-1$).

- Совокупный производственный ущерб, нанесенный сектору рыбного хозяйства, является суммой всех трех произведений.

$$PD(AQ)_{i,j} = (\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}) + (\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}) + (\Delta q_{broodstock,i,j,t} \times p_{t-1})$$

Производственные потери в рыбном хозяйстве – PL (AQ) – включают следующее:

⁴ Маточное стадо / маточная рыба – это группа половозрелых особей, используемых в рыбном хозяйстве для разведения рыбы. Маточное стадо может представлять собой популяцию рыб-производителей, содержащихся в неволе в качестве источника замены или увеличения численности зародышей и мальков.

- 1) Разница между ожидаемой и фактической стоимостью продукции аквакультуры на площадях с не полностью поврежденными аквакультурой: $area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t-1}$
- 2) Стоимость продукции аквакультуры до стихийного бедствия, уничтоженной на полностью поврежденных площадях: $\Delta area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1}$
- 3) Краткосрочные расходы на проведение восстановительных работ после стихийного бедствия: $P_{short-run}$ (lump-sum)

- Это произведение ($area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t-1}$) обозначает производство аквакультуры, которое сократилось в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие повлияло на садки и загоны аквакультуры лишь частично, а промысел аквакультуры произошел после стихийного бедствия (т.н. события), однако улов рыбы снизился из-за воздействия этого стихийного бедствия. Расчет заключается в умножении величины сниженного улова с гектара (или квадратного метра) в объектах разведения аквакультуры (Δy) на количество гектаров (квадратных метров) полностью пораженной площади ($area_{i,j,t}$). В этом случае совокупное сокращение урожая оценивается по цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Этот расчет производится по затронутой площади.

- Это произведение ($\Delta area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1}$) обозначает урожай аквакультуры, полностью утраченный в результате стихийных бедствий – эта формула применяется в случае, когда стихийное бедствие полностью опустошило площади садков и загонов для аквакультуры, и в результате вылова рыбы не было. Расчет заключается в умножении числа полностью уничтоженных гектаров (или квадратных метров) площади ($\Delta area$) на расчетный средний ожидаемый улов рыбы в нормальных условиях (y) и на совокупную стоимость всего упущенного улова по цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Средняя (ожидаемая) расчетная урожайность может опираться на пятилетнюю (или более долгосрочную) тенденцию.

- Эта величина – $P_{short-run}$ – обозначает любые краткосрочные расходы, связанные со стихийными бедствиями, которые были понесены сельхозпроизводителями в течение короткого времени после стихийного бедствия для поддержания производственной деятельности или для восстановления деятельности до уровня, существовавшего до стихийного бедствия. Это может включать аренду электрогенераторов, расходы на разбор завалов, краткосрочную аренду техники, аренду ирригационного оборудования (расходы на привлечение ирригационных служб) и т.д.

- Совокупные производственные потери в рыбном хозяйстве являются суммой этих трех произведений.

$$PL(AQ)_{i,j} = (area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times \Delta y_{i,j,t-1}) + (\Delta area_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1} \times y_{i,j,t-1}) + P_{short-run}$$

Ущерб активам в рыбном хозяйстве – AD (AQ) – включает следующее:

1) Стоимость ремонта/замены частично/полностью уничтоженных активов по их цене до стихийного бедствия: $p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$

- Это произведение ($p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$) обозначает совокупный ущерб активам, где количество поврежденных или уничтоженных элементов (Δq) оценивается по их соответствующей стоимости ремонта или по цене замены (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Эта категория активов включает специфичную для рыбного хозяйства инфраструктуру, машины и оборудование (например, кормушки для аквакультуры, насосы и аэраторы, машины для кормления, холодильное оборудование и холодильные склады, вспомогательные суда для работы с аквакультурой и т. д.).

$$AD (AQ)_{i,j} = p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$$

Ущерб и потери в рыболовстве

$$DL (FI) \text{ (ущерб и потери в рыболовстве)} = \text{производственный ущерб в рыболовстве} + \text{производственные потери в рыболовстве}$$

Производственный ущерб в рыболовстве – PD (FI) – включает следующее:

1) Стоимость запасов производственных ресурсов до наступления стихийного бедствия:

$$\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$$

2) Стоимость уничтоженных запасов улова до наступления стихийного бедствия:

$$\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$$

- Это произведение ($\Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1}$) обозначает количество производственных ресурсов в рыболовстве (q) в разбивке по типам производственных ресурсов (например, приманка и т. д.), которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененные по их соответствующей цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$). Вычисления выполняются в разбивке по типам производственных ресурсов по всем затронутым производственным ресурсам.

- Это произведение ($\Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$) обозначает количество запасов улова рыбы, которые были уничтожены в результате стихийного бедствия, оцененных по цене (p) до стихийного бедствия ($t-1$).

$$PD (FI)_{i,j} = \Delta q_{x(stored),j,t} \times p_{x(stored),j,t-1} + \Delta q_{i(stored),j,t} \times p_{i(stored),j,t-1}$$

Производственные потери в рыболовстве – PL (FI) – включают следующее:

1) Разница между ожидаемой и фактической стоимостью рыбного улова в год стихийного бедствия: $\Delta T_{j,t} \times y_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1}$

- Это произведение ($\Delta T_{j,t} \times y_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1}$) обозначает улов рыбы, который был потерян из-за стихийных бедствий, выраженный как время (T), в течение которого рыбаки не могут вести нормальную промысловую деятельность (время, выраженное в количестве дней), умноженный на средний улов в день в нормальных условиях (y) и оцененный по ценам (p) до стихийного бедствия (t-1).

$$PL (FI)_{i,j} = \Delta T_{j,t} \times y_{i,j,t} \times p_{i,j,t-1}$$

Ущерб активам в рыболовстве – AD (FI) – включает следующее:

1) Стоимость ремонта/замены частично/полностью уничтоженных активов по их цене до стихийного бедствия: $p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$

- Это произведение ($p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$) обозначает совокупный ущерб активам, где количество поврежденных или уничтоженных элементов (Δq) оценивается по их соответствующей стоимости ремонта или по цене замены (p) до стихийного бедствия (t-1).

В категорию «активы» входит инфраструктура и оборудование, специфичные для рыболовства (например, лодки, рыболовные суда, двигатели, орудия лова, холодильные камеры и т. д.).

$$AD (FI)_{i,j} = p_{k,j,t-1} \times \Delta q_{k,j,t}$$

Оптимальные и минимальные требования к данным

Описанный метод расчета в рамках методологии ФАО по оценке ущерба и потерь обеспечивает высокую степень гибкости в плане требований, предъявляемых к данным, поскольку этот метод может функционировать, опираясь на данные различной степени доступности. Ниже приведены оптимальные и минимальные требования к данным, необходимым для оценки функционального ущерба и потерь в каждом подсекторе. Также приведены требования к необходимым исходным данным.

1. Требования к данным для оценки ущерба и потерь в растениеводстве:

- количество гектаров посевов, поврежденных и/или уничтоженных в результате стихийных бедствий, в разбивке по видам сельскохозяйственных культур (минимальное требование);
- ожидаемое снижение урожайности на частично пораженных участках (т/га), в разбивке по сельскохозяйственным культурам (минимальное требование);
- количество поврежденных/уничтоженных машин, оборудования и сооружений, в разбивке по типам (оптимальное требование);
- объем уничтоженных запасов сельскохозяйственных культур, в разбивке по видам культур (оптимальное требование);

- объем уничтоженных запасов производственных ресурсов, в разбивке по видам этих ресурсов (оптимальное требование);
- средняя урожайность (т/га), в разбивке по сельскохозяйственным культурам (минимальное требование);
- виды возделываемых культур, в разбивке по площадям (минимальное требование);
- количество гектаров посевов, в разбивке по видам сельскохозяйственных культур (минимальное требование).

2. Требования к данным для оценки ущерба и потерь в животноводстве:

- количество павшего поголовья скота, в разбивке по видам животных (минимальное требование);
- количество поголовья скота, раненого, заболевшего или пострадавшего в результате стихийных бедствий, в разбивке по видам животных (минимальное требование);
- ожидаемое снижение выхода молока, яиц и т.д. на одно пострадавшее животное, в разбивке по товарным позициям (минимальное требование);
- объем уничтоженных запасов продукции животного происхождения от предыдущих убоев, в разбивке по видам продукции (оптимальное требование);
- объем уничтоженных запасов производственных ресурсов, в разбивке по видам этих ресурсов (оптимальное требование);
- количество поврежденных/уничтоженных машин, оборудования и сооружений в разбивке по типам (оптимальное требование);
- средний объем выхода мяса на одно животное, в разбивке по видам животных (минимальное требование);
- численность поголовья, размер стада, в разбивке по видам животных (минимальное требование).

3. Требования к данным для оценки ущерба и потерь в лесном хозяйстве:

- площадь (га) уничтоженных товарных древостоев, в разбивке по типам древостоев (минимальное требование);
- площадь (га) уничтоженных предтоварных древостоев, в разбивке по типам древостоев (минимальное требование);
- объем древесины на корню на гектар в товарных древостоях, в разбивке по древостоям (минимальное требование);
- средний объем древесины на гектар в предтоварных древостоях, в разбивке по древостоям (минимальное требование);
- возраст уничтоженных предтоварных древостоев (минимальное требование);
- объем запасов древесины, уничтоженной в результате стихийного бедствия (минимальное требование);
- утилизированный и перепроданный объем древесины (минимальное требование);

- реальная процентная ставка (минимальное требование);
- количество древостоев на лес (минимальное требование);
- количество поврежденных/уничтоженных машин, оборудования и сооружений в разбивке по типам (оптимальное требование);
- среднегодовая стоимость недревесной лесной продукции/услуг (оптимальное требование).

4. Требования к данным для оценки ущерба и потерь в рыбном хозяйстве:

- виды деятельности на пострадавших аквакультурных площадях (наземные загоны, наводные резервуары и т.д.);
- площадь (га) целиком пострадавших аквакультурных площадей, в разбивке по типам площадей (минимальное требование);
- площадь (га) частично пострадавших аквакультурных площадей, в разбивке по типам площадей (минимальное требование);
- средняя производительность с гектара, в разбивке по видам аквакультурной деятельности (минимальное требование, характеристика исходных условий);
- ожидаемое снижение улова с гектара на частично пострадавших аквакультурных площадях (оптимальное требование);
- объем уничтоженных запасов продукции, в разбивке по видам аквакультуры (оптимальное требование);
- объем уничтоженных производственных ресурсов, в разбивке по типам этих ресурсов (оптимальное требование);
- количество поврежденных/уничтоженных машин, оборудования и сооружений, в разбивке по видам (оптимальное требование).

5. Требования к данным для оценки ущерба и потерь в рыболовстве:

- виды рыбопромысловой деятельности в пострадавших районах (мелкомасштабная, промышленная и т.д.) (минимальное требование);
- средний объем суточного/недельного/месячного улова, в разбивке по типам рыбопромысловой деятельности (минимальное требование);
- количество дней, в течение которых в результате стихийного бедствия рыбопромысловая деятельность была приостановлена, в разбивке по видам рыбопромысловой деятельности (минимальное требование);
- количество полностью и/или частично поврежденных объектов инфраструктуры, судов, оборудования и других активов, в разбивке по типам активов (минимальное требование);
- объем производственных ресурсов и запасов улова, уничтоженных в результате стихийного бедствия (оптимальное требование).

Сильные и слабые стороны методологии

Несмотря на то, что предлагаемый метод расчета опирается на ряд допущений и на внешние параметры, основанные на знаниях (перечисленных выше), результаты стоимостной оценки последствий стихийных бедствий могут иметь погрешности по целому ряду причин. Во-первых, недостаток данных (как до, так и после стихийного бедствия) и невозможность ослабить допущения подразумевают возможность прибегнуть к экспертным оценкам. Во-вторых, помимо стихийного бедствия, ошибки могут возникать из-за искажений и одновременно наступающих причин изменений в объемах выпуска сельскохозяйственной продукции (например, в результате изменения стратегии). В-третьих, недостаточная чувствительность измерений может быть существенным источником систематической ошибки.

Методология и методы расчета сосредоточены исключительно на воздействии стихийных бедствий на сельскохозяйственные активы и производственные потоки. Тем не менее, признается, что стихийные бедствия приводят к негативным последствиям не только в сельскохозяйственном производстве, но и во всей производственно-сбытовой цепочке продовольственных и непродовольственных товаров. При стихийных бедствиях среднего и крупного масштаба высокие производственные потери могут привести к увеличению импорта продовольствия и сельскохозяйственной продукции для компенсации потерь производства и удовлетворения внутреннего спроса. Они также могут привести к сокращению экспорта и выручки от реализации, что негативно скажется на платежном балансе. Когда производственные потери после стихийных бедствий значительны, в странах, где данный сектор вносит важный вклад в экономический рост, добавленная стоимость в сельском хозяйстве или рост сектора падают, как и национальный ВВП. На уровне сообществ стихийные бедствия могут подорвать источники средств к существованию в сельской местности и поставить под угрозу продовольственную безопасность.

Важно отметить, что эта методология может легко включать параметр устойчивости, учитывающий конкретный контекст, в котором она применяется. Параметры устойчивости указывают на более высокую стоимость восстановления в районах, где степень устойчивости ниже. Это будет иметь особое значение при оценке ущерба активам, задействованным во всех подсекторах. Параметры устойчивости могут быть получены, например, посредством включения времени и затрат на восстановление с помощью таких индексов, как «уязвимость» (Vulnerability) и «отсутствие способности к преодолению последствий» (Lack of Coping Capacity) в рамках Индекса управления рисками (INFORM) или других индексов, таких как Индекс измерения и анализа устойчивости (RIMA), которые представляют собой открытые и общедоступные методы количественной оценки риска кризисов и стихийных бедствий. Чем выше риск, определяемый такими индексами, тем выше – при прочих равных условиях – будут издержки, обусловленные стихийным бедствием, в конкретном районе при одинаковой интенсивности опасности. Следует также отметить, что некоторые аспекты устойчивости уже по умолчанию включены в эту методологию посредством такого фактора, как изменчивость урожайности.

4. На пути к информационной системе оценки ущерба и потерь

Определение стандартизированной методологической основы призвано поддержать создание институционализированных информационных систем оценки ущерба и потерь на страновом уровне, которые охватывали бы весь процесс – от сбора данных на национальном и субнациональном уровнях, и управления базами данных до расчета ущерба и потерь от стихийных бедствий в сельском хозяйстве, и распространения результатов среди инвесторов, практиков и лиц, принимающих стратегические решения. Сбор соответствующих данных является первым шагом, и он может быть организован различными способами. Компонент ущерба и потерь может быть включен в существующий в стране набор обследований сельскохозяйственного сектора. Это оптимальный подход, поскольку сбор данных на регулярной (ежегодной или полугодовой) основе позволяет наилучшим образом отразить влияние стихийных бедствий на сельскохозяйственное производство. Что касается растениеводства, то последствия стихийных бедствий следует изучать в конце периода сбора урожая, когда проводится большинство обследований сектора сельского хозяйства. Кроме того, методология опирается на различную «исходную» информацию, которая обычно является частью анкет, посвященных сельскохозяйственному производству (т.е. сведения о площадях участков, о посевах (в разбивке по участкам), о выращиваемых культурах и т.д.). Кроме того, данные могут собираться по каждому стихийному бедствию, опираясь на признаки раннего предупреждения или сразу после произошедшего события. В этом случае должны быть разработаны отдельные формы сбора данных и создан механизм параллельного проведения опросов и обследований.

В качестве дополнения в процесс оценки может быть включена информация из альтернативных источников данных, таких как (микро)спутниковые снимки и снимки с беспилотных летательных аппаратов, другие данные наблюдений Земли и данные о рисках (например, климатические и экологические показатели). Использование бортовых датчиков, установленных на беспилотных летательных аппаратах, а также микроспутниковых снимков вызывает всё больший интерес из-за их высокого разрешения, а также из-за открывающихся возможностей для своевременного и гибкого сбора данных. Таким образом, дополнительные данные об ущербе и потерях могут быть получены с помощью высококачественной справочной информации, добытой с помощью беспилотных летательных аппаратов или микроспутников, что может помочь в точном определении ключевых элементов, представляющие интерес (например, пахотные земли).

Наконец, первичные данные обрабатываются, хранятся и систематизируются с целью создания базы данных, содержащей соответствующую актуализированную информацию о последствиях стихийных бедствий, и надежной основы (отправной точки) для проведения достоверного контрфактуального анализа. В конечном счете, этап оценки предполагает внедрение методологии ФАО и присвоение соответствующих значений категориям ущерба и потерь в каждом подсекторе. Затем результаты отраслевой оценки следует распространять среди соответствующих пользователей данных, а именно лиц, ответственных за разработку политики и принятие решений, специалистов-практиков в области развития, международных организаций, субнациональных органов и организаций, а также национальных органов отчетности, ответственных за мониторинг Сендайской рамочной программы и ЦУР. На рисунке 1 ниже приведена общая схема этого процесса.

Рисунок 1. Информационная система об ущербе и потерях в сельском хозяйстве: от данных к показателям



Для создания эффективной информационной системы и получения достоверных результатов оценки крайне важно организовать тщательный процесс сбора данных. Поскольку это часто является самым большим вызовом во всем процессе, необходимо уделять достаточное внимание и прикладывать усилия, направленные на совершенствование доступа к данным и на стандартизацию процедур сбора данных. Кроме того, интеграция компонента оценки ущерба и потерь в существующий сбор данных является полезной стратегией, позволяющей избежать дублирования усилий и обеспечить синергию.

На случай, когда регулярные мероприятия по сбору сельскохозяйственных данных не проводятся, ФАО разработала практический инструментарий для оказания помощи государственным органам стран в институционализации специализированных информационных систем оценки ущерба и потерь в сельском хозяйстве на национальном уровне. Этот инструментарий включает шаблоны анкет для проведения обследований и опросов, образцы инструментов сбора данных, шаблоны баз данных и инструкций, которые могут помочь в расширении возможностей государственных органов по оценке ущерба и потерь, и в разработке стандартных операционных процедур регулярного сбора данных об ущербе и потерях от стихийных бедствий в сельском хозяйстве.

В том, что касается стандартизации методов оценки на этапе оценки, то методология ФАО позволяет: (1) задать условия глобальной стандартизации измерения ущерба и потерь для всех компонентов (т.е. для производства и активов) в каждом сельскохозяйственном подсекторе; (2) разработать процедуры оценочного расчета и вменения для получения надежных данных для оценки последствий стихийных бедствий в сельскохозяйственном секторе, даже если необходимые данные представлены лишь частично. Конечная цель заключается в том, чтобы полностью полагаться на первичные данные и использовать процедуры оценочных расчетов только тогда, когда первичные данные получить невозможно.

5. Методология ФАО и Глобальная повестка дня в области устойчивости: Сендайская рамочная программа и отчетность по ЦУР

Методология ФАО, недавно интегрированная в глобальные инициативы по повышению устойчивости, такие как Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий (СРПСРБ / SFDRR) и Повестка дня в области устойчивого развития (ЦУР/SDG), обеспечит дальнейшее измерение достигнутого прогресса в сокращении финансового негативного воздействия стихийных бедствий на сельское хозяйство. Сендайская рамочная программа дает возможность масштабировать усилия по снижению риска бедствий (СРБ) в сельском хозяйстве, которые могут быть сопоставлены с конкретными результатами в области развития и призывают к более активному подходу к СРБ. Благодаря специальному показателю прямых потерь в сельском хозяйстве, связанных со стихийными бедствиями (показатель C-2 SFDRR), методология ФАО дает возможность внести свой вклад в первую глобальную систему учета потерь от стихийных бедствий.

18 марта 2015 года на третьей Всемирной конференции ООН в г. Сендае (Япония) была принята Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий (СРПСРБ / SFDRR) на 2015-2030 годы. Этот документ является результатом консультаций с заинтересованными сторонами, начатых в марте 2012 года, и межправительственных переговоров, проходивших с июля 2014 года по март 2015 года, при поддержке УСРБ ООН по запросу Генеральной Ассамблеи ООН. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий (СРПСРБ) является документом, пришедшим на смену Хиогской рамочной программе действий (ХРПД/НФА) на 2005-2015 годы; СРПСРБ направлена на достижение существенного снижения риска бедствий и потерь в том, что касается жизни, здоровья, средств к существованию, а также экономических, физических, социальных, культурных и экологических активов людей, предприятий, сообществ и стран на протяжении следующих 15 лет. Реализацию Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий (СРПСРБ/SFDRR) курирует Управление ООН по снижению риска бедствий (УСРБ ООН).

Набор из 38 показателей, рекомендованных Межправительственной рабочей группой экспертов открытого состава, будет отслеживать прогресс в выполнении семи задач Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий, а также связанных с ними аспектов, отраженных в ЦУР 1, 11 и 13. Кроме того, онлайн-система для мониторинга осуществления Сендайской рамочной программы – Сендайский рамочный инструмент мониторинга – будет функционировать в качестве инструмента управления, помогающего странам разрабатывать стратегии СРБ, принимать стратегические решения с учетом имеющихся рисков и выделять ресурсы для предотвращения новых рисков стихийных бедствий.

В рамках партнерства с Управлением ООН по снижению риска бедствий (УСРБ ООН) данная методология ФАО будет непосредственно способствовать реализации и контролю за исполнением Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий (SFDRR) и, в соответствии с общими стандартами отчетности, Повестки дня в области устойчивого развития (ЦУР). В частности, эта методология будет использоваться для отслеживания

достижения показателя SFDRR C-2 по оценке прямых потерь в сельском хозяйстве, связанных со стихийными бедствиями, и задачи ЦУР 1.5, которая направлена на повышение устойчивости и снижение подверженности и уязвимости к экстремальным климатическим явлениям и другим потрясениям, и стихийным бедствиям. Таким образом, методология ФАО помогает внедрению мониторинга устойчивости сельского хозяйства в рамках всей системы ООН, предоставляя стандартизированный набор процедурных и методологических этапов, которые могут использоваться на глобальном, национальном и субнациональном уровнях. Это позволит проводить тщательную оценку ущерба и потерь в данном секторе, обеспечивая согласованность и сопоставимость данных между странами и стихийными бедствиями.

Поскольку и Сендайский рамочный документ, и инструменты ЦУР поддерживают показатели Парижского соглашения и способствуют достижению целей Варшавского международного механизма по потерям и ущербу в результате воздействий изменения климата, методология ФАО будет играть ключевую роль в дальнейшем информировании и усилении повестки дня по адаптации к изменению климата.

Заключительные замечания

Методология ФАО соответствует универсальным нормам, обязательствам, коллективным действиям и общим правилам, принятым на глобальном уровне. Будучи направленной на стандартизацию оценки последствий стихийных бедствий в сельском хозяйстве, данная методология является достаточно комплексной, чтобы ее можно было применять к различным стихийным бедствиям и в различных страновых/региональных контекстах, и достаточно точной, чтобы учитывать все сельскохозяйственные подсекторы и их специфику. Кроме того, данная методология предлагает рамки выявления, анализа и оценки воздействия стихийных бедствий на сельскохозяйственный сектор и представляет собой полезный инструмент для сбора и интерпретации имеющейся информации для принятия обоснованных стратегических решений и планирования с учетом имеющихся рисков. Методология ФАО может стать основой для анализа ущерба и потерь в сельском хозяйстве. Тем не менее, впереди нас ждут новые вызовы. Несмотря на то, что фундамент заложен, необходимы усовершенствованные структуры данных и информации как для информирования, так и для успешного применения методологии в соответствии с ее универсальным потенциалом.

После широкого внедрения методология ФАО будет играть важную роль в укреплении планирования, сравнительного анализа и подотчетности на национальном и субнациональном уровнях. Это могло бы способствовать дальнейшей интеграции существующей работы по оценке ущерба и потерь на национальном уровне при одновременном выявлении и устранении сохраняющихся пробелов и проблем в сборе данных.

Структура методологии требует активного участия многих заинтересованных сторон, и эту перспективу можно расширить еще больше, включив в нее аспекты последствий, вызванных изменением климата. Таким образом, методология ФАО служит основой для укрепления национальных учреждений и их статистического потенциала для эффективного мониторинга и сбора данных о стихийных бедствиях в сельском хозяйстве. В ней также подчеркивается

необходимость укрепления сотрудничества и партнерства в поддержку повышения устойчивости сельского хозяйства. Это, в свою очередь, могло бы помочь направить политику и инвестиции в данный сектор таким образом, чтобы они соответствовали решающей роли сельского хозяйства в искоренении голода, в обеспечении продовольственной безопасности и в сокращении масштабов нищеты, а также в содействии устойчивому развитию и экономическому росту.

Библиография

- Aguilar-Manjarrez, J., Wickliffe, L.C. & Dean, A., eds. 2018. *Guidance on spatial technologies for disaster risk management in aquaculture*. Rome, FAO (также доступно по адресу: <http://www.fao.org/3/CA2659EN/ca2659en.pdf>).
- Barelli, D., Mollet, M., Zapata-Marti, R. & Singh, N. 2016. *Understanding the impact of post-disaster needs assessment on agriculture sector recovery*. ICAS VII Seventh International Conference on Agricultural Statistics, Rome (также доступно по адресу: <https://www.istat.it/storage/icas2016/f38-barelli.pdf>).
- Boote, K. J., Jones, J. W. & Pickering, N. B. 1996. Potential uses and Limitations of Crop Models. *Agronomy journal* (USA), Vol. 88 No. 5, p. 704-716.
- Calderón Patier, C., Fernández-Ardavín Martínez, A. & Martínez Torre-Enciso, M. I. 2003. *La valoración económica de los desastres: Una aproximación metodológica a través de las tablas input-output*, *Anales de economía aplicada*. Social Panorama of Latin America 2002-2003, Almería, Spain, ECLAC.
- CRED, UNDRR, 2018. *Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017* (также доступно по адресу: https://www.preventionweb.net/files/61119_credeconomiclosses.pdf).
- De Groeve, T., Poljansek, K., Ehrlich, D. & Corbane, C. 2014. *A Comprehensive Overview of Current Practices for Disaster Loss Data recording in EU Member States*. Joint Research Centre Scientific and Policy Reports.
- Dell, M., Jones, F. B. & Olken, B. 2014. What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature. *Journal of Economic Literature* 2014, 52(3).
- FAO, 2016. *Notes on an Information System on Damage and Losses from Disasters in Agriculture. A Strategic Programme 5 – resilience initiative*. FAO statistical working paper series 16-11. Rome (также доступно по адресу: <http://www.fao.org/3/a-i5659e.pdf>).
- FAO, 2017. *The impact of disasters and crises on agriculture and food security*. Rome (также доступно по адресу: <http://www.fao.org/3/l8656EN/i8656en.pdf>).
- FEMA, 2002. Hazus – MH 2.1. *Advanced Engineering Building Module (AEBM) Technical and User's Manual*, developed by the Department for Homeland Security, Federal Emergency Management Agency, Mitigation Division. Washington, D.C. (также доступно по адресу: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1820-250451705/hzmmh2_1_aebm_um.pdf).
- Government of the Philippines, NDRRMC, 2013. *Final Report re: Effects of Typhoon “Yolanda” (Haiyan)*, Quezon City, Philippines, 148 pp.
- Hallegatte, S. & Przulski, V. 2010. *The Economics of Natural Disasters – Concepts and Methods*, The World Bank, Sustainable Development Network, Office of the Chief Economist.
- Helms, J.A. 1998. *The dictionary of forestry*. Bethesda, MD: Society of American Foresters.

- Kasampalis, D., Alexandris, A. T., Deva, C., Challinor, A., Meshou, D. & Zalidis, G. 2018. Contribution of Remote Sensing on Crop Models: A Review, *Journal of Imaging*, 2018, 4, 52.
- Kurukulasuriya, P. & Ihsan Ajwad, M. 2007. Application of the Ricardian Technique to Estimate the Impact of Climate Change on Smallholder Farming in Sri Lanka, *Climatic Change*, Volume 81, Issue 1, pp. 39–59.
- Lombardi, N., Baas, S., Caprazli, K., Conforti, P., Raisaro, C. & Ramasamy, S. 2016. *A methodology to assess damage and losses from natural hazard-induced disasters in agriculture*. ICAS VII Seventh International Conference on Agricultural Statistics, Rome (также доступно по адресу: <https://www.istat.it/storage/icas2016/f38-lombardi.pdf>).
- McKenzie, E., Prasad, B. & Kaloumaira, A. 2005. *Economic Impact of Natural Disasters on Development in the Pacific, Volume 1*. Research Report, Australian Agency for International Development (AusAID).
- Middelmann, M. 2007. Natural hazards in Australia: identifying risk analysis requirements, *Geoscience Australia*, Canberra.
- National Research Council 1999. *The impacts of natural disasters: A framework for loss estimation*, National Academy Press, Washington, D.C.
- Pearse, P. H. 1990. *Introduction to Forestry Economics*, University of British Columbia Press. Vancouver, Canada.
- UNDRR, 2016. *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction* (также доступно по адресу: https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf).
- World Bank, 2010. *Economic Evaluation of Climate Change Adaptation Projects – Approaches for the Agricultural Sector and Beyond*, Development and climate change discussion paper; no. 1, Washington, D.C.
- Zhang, D & Pearse, P.H. 2011. *Forest Economics*, University of British Columbia Press, Vancouver, Canada.

Контактная информация:

Статистический отдел (ESS)

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
(ФАО)

Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, Italy (Италия)

www.fao.org/economic/ess/workingpapers

FAO-statistics@fao.org

ISBN 978-92-5-138581-4



9 789251 385814

CA6990RU/1/02.24