

# УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ И БЕДСТВИЙ ДЛЯ СОДЕЙСТВИЯ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

РЕЗЮМЕ ДЛЯ ПОЛИТИКОВ



СПЕЦИАЛЬНЫЙ ДОКЛАД  
МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ГРУППЫ  
ЭКСПЕРТОВ ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

**МГЭИК**





# Специальный доклад по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата

Резюме для политиков

Доклад Рабочих групп I и II МГЭИК

## Редакторы

**Кристофер Б. Филд**  
Сопредседатель Рабочей  
группы II  
Институт науки Карнеги

**Висенте Баррос**  
Сопредседатель Рабочей  
группы II  
СИМА/Университет  
Буэнос-Айреса

**Томас Ф. Стокер**  
Сопредседатель Рабочей  
группы I  
Университет Берна

**Цинь Дахэ**  
Сопредседатель Рабочей  
группы I  
Китайская  
метеорологическая  
администрация

**Дэвид Джон Доккен**

**Джиан-Каспер  
Платтнер**

**Кристи Л. Эби**

**Симон Ален**

**Майкл Д. Мастрандреа**

**Мелинда Тигнор**

**Катарин Мэч**

**Полина Миджлей**

Опубликовано для Межправительственной группы экспертов по изменению климата

© 2012, Межправительственная группа экспертов по изменению климата  
ISBN 978-92-9169-433-4

Фото на обложке: фермер работает на пораженном засухой рисовом поле на окраине г. Чунцин. Фото сделано 24 марта 2009 г.  
Авторские права © Рейтер

## Предисловие

Подготовка этого «Специального доклада по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата (СДЭБ)» осуществлялась при совместной координации Рабочих групп I (РГ I) и II (РГ II) Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Основное внимание в докладе уделяется взаимосвязи между изменением климата и экстремальными метеорологическими и климатическими явлениями, последствиям таких явлений и стратегиям по управлению связанными с ними рисками.

МГЭИК была учреждена в 1988 г. совместно Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), в частности, для того, чтобы всесторонним, объективным, открытым и транспарентным образом дать оценку имеющейся научно-технической и социально-экономической информации для содействия пониманию научной основы риска изменения климата, вызванного деятельностью человека, его потенциальных последствий и возможностей адаптации и смягчения воздействий. Начиная с 1990 г., МГЭИК выпустила ряд докладов об оценке, специальных докладов, технических документов, методологических докладов и других важнейших документов, которые с тех пор стали привычными справочными материалами для политиков и ученых.

Этот Специальный доклад, в частности, вносит вклад в то, чтобы очертить проблему противодействия экстремальным метеорологическим и климатическим явлениям, как проблему, связанную с принятием решений в условиях неопределенности при необходимости анализировать меры по реагированию в контексте управления риском. Доклад содержит девять глав, в которых рассматриваются следующие вопросы: - управление риском; - наблюдаемые и прогнозируемые изменения в экстремальных метеорологических и климатических явлениях; - подверженность и уязвимость к таким явлениям и потери, вызванными ими; - варианты адаптации для использования в масштабах от локального до международного; - роль устойчивого развития в снижении рисков; - ценную информацию, полученную в ходе конкретных исследований.

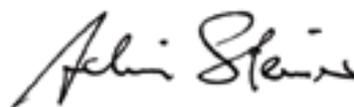
Успех в подготовке этого доклада зависел в первую очередь от знаний, добросовестности, энтузиазма и совместной работы сотен экспертов по всему миру, представляющих широкий спектр научных дисциплин. Мы хотели бы выразить нашу благодарность всем координирующим ведущим авторам, ведущим авторам, авторам-вкладчикам, редакторам-рецензентам, а также экспертам-рецензентам и правительственным рецензентам за значительный вклад своих профессиональных знаний, времени и усилий в подготовку доклада. Мы им глубоко признательны за приверженность деятельности МГЭИК. Мы хотели бы также поблагодарить сотрудников Групп технической поддержки РГ I и РГ II и Секретариата МГЭИК за безграничную приверженность делу подготовки такого амбициозного и чрезвычайно важного Специального доклада.

Мы весьма благодарны правительствам, которые поддержали участие ученых своих стран в подготовке доклада, а также всем тем, кто внес взносы в Целевой фонд МГЭИК, и, таким образом, оказал содействие участию в работе ученых из развивающихся стран, которое было крайне необходимо. Мы хотели бы также выразить нашу признательность непосредственно правительствам Австралии, Панамы, Швейцарии и Вьетнама за организацию и проведение в своих странах редакционных совещаний, а также правительству Уганды за проведение в Кампале Первого объединенного заседания Рабочих групп I и II, на котором доклад был утвержден. Мы также благодарим правительства Швейцарии и Соединенных Штатов Америки за финансирование работы Групп технической поддержки РГ I и РГ II соответственно. Мы хотим выразить признательность за сотрудничество Правительству Норвегии, которое также обеспечивало критически важную поддержку совещаний и информационно-просветительской работы, и Правительству Норвегии и Международной стратегии по уменьшению опасности бедствий (МСУОБ) за первоначальное предложение относительно подготовки доклада.

Мы бы хотели выразить особую благодарность Председателю МГЭИК д-ру Раджендре Пачаури за рекомендации и управление процессом деятельности МГЭИК, а также со-председателям Рабочих групп II и I, профессорам Висенте Барросу, Кристоферу Филду, Цинь Дахэ и Томасу Стокеру за их руководящую роль на протяжении всего периода работы над этим Специальным докладом.



**М. Жарро**  
Генеральный секретарь,  
Всемирная Метеорологическая Организация



**А. Штайнер,**  
Директор-исполнитель,  
Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде



## Вводная часть

Настоящий том - «Управление рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата» - является специальным докладом Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Доклад представляет собой итог совместных усилий Рабочей группы I (РГ I) и Рабочей группы II (РГ II). Группа ведущих авторов этого доклада также отвечает за подготовку Пятого доклада об оценке МГЭИК (Д05), завершение которого планируется в 2013 г. и 2014 г.

В Специальном докладе сведены воедино мнения научных сообществ, обладающих опытом работы по трем весьма различным аспектам управления рисками экстремальных метеорологических и климатических явлений. С целью подготовки этого доклада специалисты в таких областях, как восстановление после бедствий, управление рисками бедствий и уменьшение рисков бедствий, представляющие собой сообщество, в основном новое для МГЭИК, объединили усилия с экспертами в таких областях, как физические основы науки об изменении климата (РГ I) и воздействия изменения климата, адаптация и уязвимость (РГ II). В течение более двух лет, посвященных оценке информации и написанию доклада, ученые из этих трех сообществ работали над достижением общих целей и итоговых результатов.

Экстремальные метеорологические и климатические явления занимали видное место в прошлых оценках МГЭИК. Экстремальные явления могут способствовать возникновению стихийных бедствий, однако на риск этих бедствий влияют не только опасные физические явления. Риск стихийных бедствий возникает в результате взаимодействия метеорологических или климатических явлений - физических факторов, способствующих риску стихийных бедствий, - с подверженностью и уязвимостью, которые являются антропогенными факторами, способствующими возникновению риска. Стихийные бедствия с трудом поддаются изучению вследствие сочетания таких обстоятельств, как суровые последствия, редкость случаев бедствий, а также наличие определяющих факторов как антропогенного, так и физического происхождения. Лишь за последние несколько лет наука, занимающаяся изучением этих явлений, их воздействий и вариантов противодействия им, стала достаточно зрелой для выполнения всесторонних оценок. Настоящий доклад дает тщательную оценку научных, технических и социально-экономических знаний по состоянию на май 2011 г. – конечную дату для включения в него данных из литературы.

Специальный доклад ввел некоторые важные новаторские элементы в работу МГЭИК. Одним из них является включение в единый специальный доклад профессиональных знаний и точек зрения по разным дисциплинам, охваченным в рамках деятельности РГ I, РГ II и сообщества, занимающегося вопросами управления рисками стихийных бедствий. Вторым важным новаторским элементом явилось уделение главного внимания в докладе проблемам адаптации и управления рисками бедствий. Третьим новаторским элементом стал план масштабных информационно-просветительских мероприятий. Обоснованность этих новаторских элементов и всех аспектов данного доклада является отражением серьезной приверженности оценке научных достижений таким образом, чтобы она касалась вопросов политики, но не предписывала политику.

### Процесс

Специальный доклад представляет собой результат совместных усилий сотен ведущих экспертов. Правительство Норвегии и Международная стратегия Организации Объединенных Наций по снижению опасности бедствий направили в МГЭИК предложения относительно этого доклада в сентябре 2008 г. После этого в марте 2009 г. было проведено постановочное совещание по разработке предложений по плану доклада. После утверждения этого плана в апреле 2009 г. правительства и организации-наблюдатели выдвинули кандидатуры экспертов. В состав этой группы экспертов, утвержденной Бюро РГ I и Бюро РГ II, вошли 87 координирующих ведущих авторов и ведущих авторов а также 19 редакторов-рецензентов. Кроме них, 140 авторов-вкладчиков представили проекты текстов и информацию для авторских групп глав. Проекты доклада дважды направлялись на официальное рецензирование – первый раз экспертам и второй – как экспертам, так и правительству, в результате чего было получено 18 784 рецензионных замечания. Группы авторов отвечали на каждое замечание и, в случае их научной обоснованности, вносили изменения в проекты в соответствии с этими замечаниями, а контроль за этим процессом осуществлялся редакторами-рецензентами. Отредактированный доклад был представлен для рассмотрения на первой совместной сессии РГ I и РГ II, состоявшейся 14-17 ноября 2011 г. На этой совместной сессии делегаты от более чем 100 стран дали оценку и утвердили консенсусом на построчной основе Резюме для политиков и приняли доклад в целом.

### Структура Специального доклада

Настоящий доклад содержит Резюме для политиков (РП) и еще девять глав. Ссылки в РП указывают на те разделы технических глав доклада, которые поддерживают каждый основной вывод и позволяют отследить аргументацию. Первые две главы являются основой для данного доклада. Глава 1 касается вопроса экстремальных метеорологических и климатических явлений как проблемы для понимания риска и управления им. В ней дается характеристика риска как фактора, возникающего в результате взаимодействия инициирующего физического явления с фактором подверженности людей и имущества и их уязвимости. В главе 2 подробно анализируются причины подверженности и уязвимости и делается вывод о том, что любое стихийное бедствие характеризуется как социальными, так и физическими аспектами. В главе 3, являющейся главным вкладом со стороны РГ I, содержится оценка научной литературы по наблюдаемым и прогнозируемым изменениям в экстремальных метеорологических и климатических явлениях, и, по мере возможности, объясняются их причины. В главе 4 оцениваются наблюдаемые и прогнозируемые воздействия, при этом рассматриваются их типы по секторам и регионам. В главах 5-7 дается оценка опыта и теоретических положений в области адаптации к экстремальным явлениям и бедствиям, при этом главное внимание уделяется проблемам и возможностям в местном масштабе (глава 5), национальном масштабе (глава 6) и международном масштабе (глава 7). В главе 8 оцениваются взаимодействия между такими факторами, как устойчивое развитие, уменьшение уязвимости и риск бедствий, с учетом при этом как возможностей, так и ограничений, наряду с теми видами преобразований, которые имеют отношение к преодолению ограничений. Глава 9 посвящена серии конкретных исследований, иллюстрирующих роль сложности реальной жизни, а также документированным примерам значительного прогресса в области управления рисками.

### Выражение признательности

Мы хотели бы выразить нашу искреннюю признательность всем координирующим ведущим авторам, ведущим авторам, авторам-вкладчикам, редакторам-рецензентам, а также экспертам-рецензентам и правительственным рецензентам. Доклад подобного качества никогда не мог бы быть завершен, если бы не их опыт, приверженность делу и добросовестность, наряду с огромным количеством затраченного времени. Мы хотели бы также поблагодарить членов Бюро Рабочих групп I и II за их помощь, мудрость и здравый смысл, которые проявлялись в течение всего периода подготовки настоящего доклада.

Нам особенно хотелось бы поблагодарить замечательных сотрудников Групп технической поддержки РГ I и РГ II за их профессионализм, творческий подход и приверженность делу. В РГ I мы выражаем благодарность Джан-Касперу Платтнеру, Симону Алену, Полине Миджлей, Мелинде Тигнор, Винсенту Бексу, Юдит Бошунг и Александру Науэльсу. В РГ II, которая руководила логистикой и общей координацией, мы благодарим Дейва Доккена, Кристи Эби, Майкла Мастрандреа, Катарин Мэч, Сэнди Маккракен, Роба Дженова, Юку Эстрада, Эрика Кисселя, Патрисию Мастрандреа, Монализу Чаттерджи и Киля Терран. Благодаря их неустанным и высокоэффективным усилиям по координации Специального доклада удалось подготовить конечный продукт высокого научного качества, сохраняя при этом атмосферу коллегиальности и уважения.

Мы хотели бы также поблагодарить сотрудников Секретариата МГЭИК: Ренату Крист, Гаэтано Леоне, Мери Джин Бюрер, Софи Шлингеманн, Юдит Эва, Джесбин Байдйя, Джоэль Фернандес, Анни Куртен, Лауру Биаджиони и Ами Смит Аасдам. Мы также благодарим Франсиса Хайеса (ВМО), Тима Нудхалла (Европейский климатический фонд) и Ника Нуталла (ЮНЕП).

Мы искренне благодарим принимающие стороны и организаторов постановочного совещания, четырех совещаний ведущих авторов и сессии по утверждению документа. Мы выражаем глубокую признательность за поддержку со стороны принимающих стран: Норвегии, Панамы, Вьетнама, Швейцарии, Австралии и Уганды. Нам доставляет удовольствие выразить особую благодарность правительству Норвегии, которое обеспечивало неустанную поддержку в течение всего периода подготовки Специального доклада.



Висенте Баррос и Кристофер Б. Филд  
Сопредседатели РГ II МГЭИК



Цинь Дахэ и Томас Ф. Стокер  
Сопредседатели РГ I МГЭИК

# Содержание

Предисловие.....	iii
Вводная часть.....	v
<b>Резюме для политиков.....</b>	<b>1</b>
A. Вводные замечания.....	2
B. Наблюдения за подверженностью, изменчивостью, климатическими экстремальными явлениями, воздействиями и потери вследствие стихийных бедствий.....	6
C. Управление рисками бедствий и адаптация к изменению климата: прошлый опыт в области экстремальных климатических явлений.....	8
D. Будущие экстремальные климатические явления, воздействия и потери от стихийных бедствий.....	10
E. Управление меняющимися рисками экстремальных климатических явлений и бедствий .....	15



# РП

## Резюме для ПОЛИТИКОВ

### **Авторы-члены редакционной группы:**

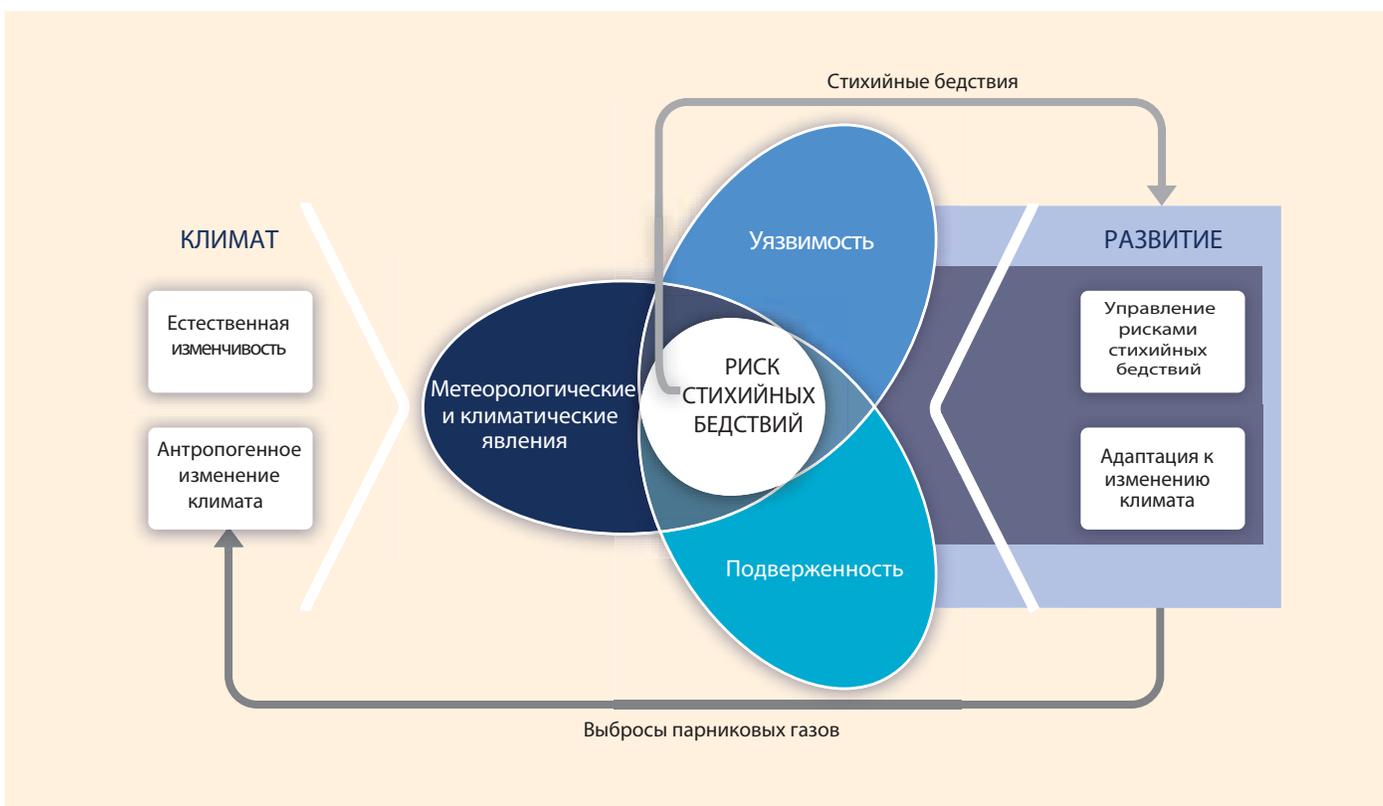
Симон К. Ален (Швейцария), Висенте Баррос (Аргентина), Иан Буртон (Канада), Диармид Кэмпбелл-Лендрум (СК), Омар-Дарио Кардона (Колумбия), Сьюзан Л. Каттер (США), О. Полин Дьюб (Ботсвана), Кристи Л. Эби, (США), Кристофер Б. Филд (США), Джон У. Хэндмер (Австралия), Алан Лавел (Коста-Рика), Катарин Мэч (США), Майкл Д. Мастрандреа (США), Гордон МакБин (Канада), Рейнхард Мехлер (Германия), Том Митчел (СК), Невилл Николс (Австралия), Карен Л. О'Брайен (Норвегия), Тайкан Оки (Япония), Майкл Оппенхаймер (США), Марк Пеллинг (СК), Джан-Каспер Платтнер (Швейцария), Роджер С. Пулворти (США), Соня И. Сеневират (Швейцария), Томас Ф. Стокер (Швейцария), Мартен К. Ван Аалст (Нидерланды), Каролина С. Вера (Аргентина), Томас Дж. Уилбэнкс (США)

### **При цитировании просьба указывать данное Резюме для политиков следующим образом:**

**МГЭИК, 2012 г.:** Резюме для политиков *Специального доклада по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата* [К.Б. Филд, В. Баррос, Т.Ф. Стокер, Д. Цинь, Д.Дж. Доккен, К.Л. Эби, М.Д. Мастрандреа, К.Дж. Мэч, Дж-К. Платтнер, С.К. Ален, М. Тигнор, П. Миджлей (ред.) Специальный доклад Рабочих I и II Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Кэмбридж Университи Пресс, Кэмбридж, СК и Нью-Йорк, шт. Нью-Йорк, США, 19 стр.

## А. Вводные замечания

Настоящее резюме для политиков содержит выводы Специального доклада по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата (СДЭБ). В СДЭБ эта тема рассматривается посредством оценки научной литературы по проблеме в диапазоне от вопросов соотношения между изменением климата, экстремальной погодой и климатическими событиями («климатическими экстремумами») до их последствий для общества и устойчивого развития. Эта оценка охватывает взаимодействие климатических, экологических и человеческих факторов, которые могут быть причинами последствий и стихийных бедствий, варианты управления рисками, возникающими вследствие воздействий и стихийных бедствий, а также важную роль, которую неклиматические факторы играют в определении последствий. Во вставке РП.1 определены основные понятия, занимающие центральное место в СДЭБ.



**Рисунок РП.1** | Иллюстрация основных понятий СДЭБ. В докладе содержится оценка того, каким образом подверженность метеорологическим и климатическим явлениям и уязвимость к ним определяют последствия и вероятность стихийных бедствий (риск стихийных бедствий). В нем дается оценка влияния естественной изменчивости климата и антропогенного изменения климата на экстремальные климатические явления и другие метеорологические и климатические события, которые могут способствовать стихийным бедствиям, а также оказывать влияние на подверженность и уязвимость человеческого общества и природных экосистем. В нем также рассматривается роль развития в формировании тенденций изменения подверженности и уязвимости, последствия для риска стихийных бедствий, а также взаимодействие между стихийными бедствиями и процессом развития. В докладе рассматривается вопрос о том, каким образом управление рисками стихийных бедствий и адаптация к изменению климата могут уменьшить подверженность метеорологическим и климатическим явлениям и уязвимость к ним и, таким образом, уменьшить риск стихийных бедствий, а также повысить сопротивляемость к рискам, исключить которые невозможно. Некоторые другие важные процессы находятся в основном вне рамок настоящего доклада, включая влияние процесса развития на выбросы парниковых газов и антропогенное изменение климата, и потенциал для смягчения антропогенного изменения климата. [1.1.2, рисунок 1-1]

Характер и серьезность последствий экстремальных климатических явлений зависит не только от самих этих явлений, но также и от подверженности и уязвимости. В настоящем докладе неблагоприятные последствия считаются бедствиями в тех случаях, когда они вызывают широкомасштабный ущерб и приводят к резким изменениям в нормальном функционировании каких-либо сообществ или общества в целом. На климатические экстремальные явления, подверженность и уязвимость влияет широкий спектр факторов, включая изменение климата в результате деятельности человека, естественную изменчивость климата и социально-экономическое развитие (рисунок РП.1). Управление рисками стихийных бедствий и адаптация к изменению климата направлены главным образом на снижение

подверженности и уязвимости и повышение сопротивляемости потенциальным неблагоприятным последствиям экстремальных климатических явлений, даже, когда полностью исключить риск невозможно (рисунок РП.2). Хотя смягчение изменения климата не является главной темой настоящего доклада, адаптация и смягчение последствий могут дополнять друг друга и вместе могут значительно уменьшать риски, связанные с изменением климата. [ОД ДО.4, 5.3]

Настоящий доклад отражает взгляды нескольких исторически различных научно-исследовательских сообществ, занимающихся изучением климата, климатических воздействий, адаптации к изменению климата и вопросов управления рисками стихийных бедствий. Каждое из этих сообществ представляет различные точки зрения, пользуется разной терминологией, подходами и целями, однако все они способствуют важному процессу понимания положения дел с базой знаний и имеющимися пробелами. Многие из ключевых оценочных выводов получены благодаря взаимодействиям между этими сообществами. Эти взаимодействия показаны в таблице РП.1. Для точного отражения степени определенности в ключевых выводах авторы доклада систематически используют стандартную терминологию оценки неопределенности, которая представлена во вставке РП.2. С обоснованием содержательных пунктов настоящего резюме для политиков можно ознакомиться в соответствующих разделах глав, которые указаны в квадратных скобках.

### Концепции адаптации и управления рисками стихийных бедствий в связи с изменением климата



**Рисунок РП.2** | Концепции адаптации и управления рисками стихийных бедствий в целях уменьшения рисков стихийных бедствий и управления ими в условиях меняющегося климата. В настоящем докладе дается оценка широкого перечня взаимодополняющих концепций адаптации и управления рисками стихийных бедствий, которые могут уменьшить риски экстремальных климатических явлений и бедствий и повысить сопротивляемость к остающимся рискам, которые меняются с течением времени. Эти концепции могут частично дублировать друг друга и могут использоваться одновременно. [6.5, рисунок 6-3, 8.6]

## Вставка РП.1 | Определения, занимающие центральное место в СДЭБ

Основные понятия, определенные в Глоссарии СДЭБ<sup>1</sup> и используемые на протяжении всего доклада включают:

**Изменение климата:** Изменение в состоянии климата, которое может быть определено (например, с помощью статистических испытаний) через изменения в среднем значении и (или) изменчивость его свойств и которое сохраняется в течение длительного периода, обычно несколько десятилетий или больше. Изменение климата может быть вызвано естественными внутренними процессами или внешними воздействиями, а также устойчивыми антропогенными изменениями в составе атмосферы или в землепользовании<sup>2</sup>

**Климатический экстремум (экстремальное метеорологическое или климатическое явление):** Достижение метеорологической или климатической переменной значения, которое выше (или ниже) некоторого порога, близкого к верхнему (или нижнему) пределу диапазона наблюдаемых значений данной переменной. В целях упрощения, как экстремальные метеорологические явления, так и экстремальные климатические явления, называются в целом «климатическими экстремумами». Полное определение приводится в разделе 3.1.2.

**Подверженность:** Наличие людей; средств к существованию; экологических услуг и ресурсов; инфраструктуры; или экономических, социальных и культурных активов в местах, которые могли бы подвергнуться неблагоприятному воздействию.

**Уязвимость:** Склонность или предрасположенность к неблагоприятному воздействию.

**Стихийное бедствие:** Резкие изменения в нормальном функционировании каких-либо сообществ или общества в целом, вызванные опасными физическими явлениями и происходящие при наличии уязвимых социальных условий, ведущие к широко распространенным неблагоприятным последствиям для населения, неблагоприятным материальным, экономическим или экологическим последствиям, которые требуют безотлагательных чрезвычайных мер реагирования для удовлетворения жизненно важных человеческих потребностей и которые могут потребовать оказания внешней помощи для целей восстановления.

**Риск стихийных бедствий:** Вероятность в течение определенного периода времени резких изменений в нормальном функционировании каких-либо сообществ или общества в целом, вызванных опасными физическими явлениями и происходящих при наличии уязвимых социальных условий, ведущих к широко распространенным неблагоприятным последствиям для населения, неблагоприятным материальным экономическим или экологическим последствиям, которые требуют безотлагательных чрезвычайных мер реагирования для удовлетворения жизненно важных человеческих потребностей и которые могут потребовать оказания внешней помощи для целей восстановления.

**Управление рисками стихийных бедствий:** Процессы разработки, осуществления и оценки стратегий, политики и мер по улучшению понимания риска стихийных бедствий, по содействию уменьшению и переносу (страхованию) риска стихийных бедствий, а также по способствованию постоянному совершенствованию мероприятий по обеспечению готовности к стихийным бедствиям, реагированию на них и восстановлению после них, явно нацеленные на повышение безопасности людей, благосостояния, качества жизни, сопротивляемости и обеспечение устойчивого развития.

**Адаптация:** В антропогенных системах – процесс приспособления к существующему или ожидаемому климату и его воздействиям, с тем чтобы смягчить ущерб или воспользоваться выгодными возможностями. В естественных системах - процесс приспособления к существующему климату и его воздействиям; вмешательство человека может способствовать приспособлению к ожидаемому климату.

**Сопrotивляемость:** Способность системы и составляющих ее частей своевременно и эффективно предполагать воздействия опасного явления, компенсировать их, приспособляться к ним или восстанавливаться после них, в том числе посредством обеспечения сохранения, восстановления или усовершенствования своих существенных базовых структур и функций.

**Трансформация:** Изменение основополагающих характеристик системы (включая систему ценностей; регулирующие, законодательные или бюрократические режимы; финансовые учреждения; технологические или биологические системы).

<sup>1</sup> В связи с разнообразием сообществ, связанных с данной оценкой и осуществлением научного прогресса, несколько определений, использованных в настоящем специальном докладе, отличаются по своей широте или направленности от тех определений, которые используются в Четвертом докладе об оценке и других докладах МГЭИК.

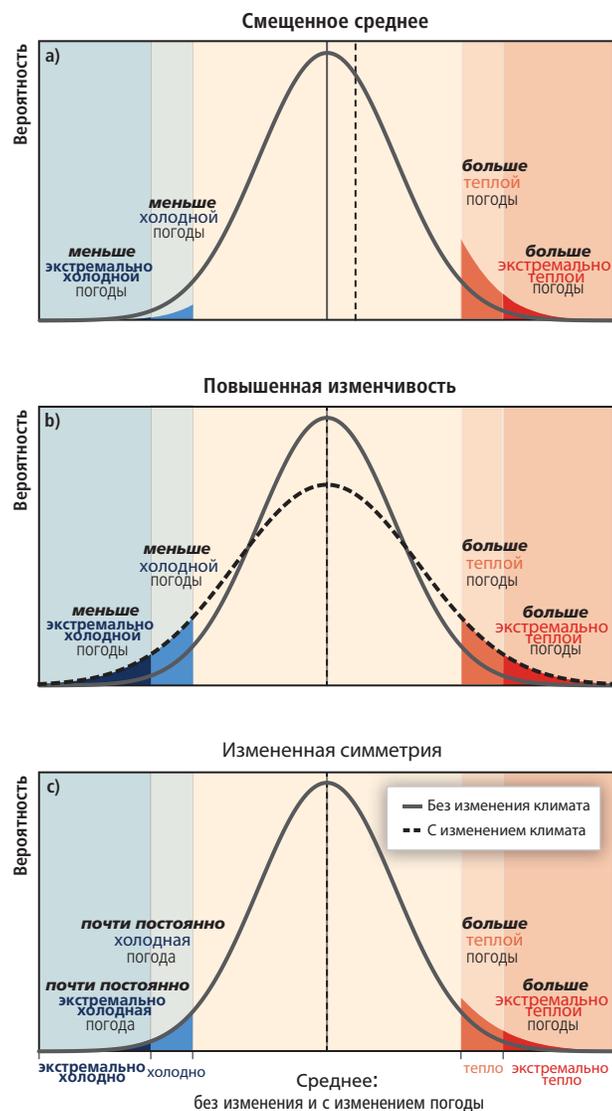
<sup>2</sup> Это определение отличается от определения, данного в Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), в которой изменение климата определяется следующим образом: «изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени». Таким образом, РКИК ООН проводит различие между изменением климата, обусловленным деятельностью человека, изменяющей состав атмосферы, и изменчивостью климата, обусловленной естественными причинами.

Подверженность и уязвимость являются ключевыми определяющими факторами риска стихийных бедствий и их последствий в случае возникновения риска. [1.1.2, 1.2.3, 1.3, 2.2.1, 2.3, 2.5] Например, тропический циклон может иметь весьма различные последствия в зависимости от того, где и когда он вызывает оползень. [2.5.1, 3.1, 4.4.6] Аналогичным образом волна тепла может иметь весьма различные последствия для различных групп населения в зависимости от их уязвимости. [Вставка 4-4, 9.2.1] Экстремальные воздействия на антропогенные, экологические или физические системы могут быть результатом отдельных экстремальных метеорологических или климатических явлений. Экстремальные воздействия могут также являться результатом неэкстремальных явлений, когда подверженность и уязвимость бывают высокими [2.2.1, 2.3, 2.5], или сочетания явлений или их воздействий. [1.1.2, 1.2.3, 3.1.3] Например, засуха в сочетании с экстремальной жарой или низкой влажностью может повысить риск стихийного пожара. [Вставка 4-1, 9.2.2]

Экстремальные и неэкстремальные метеорологические или климатические явления оказывают влияние на уязвимость к будущим экстремальным явлениям, являясь причиной изменения сопротивляемости, способности к преодолению воздействия или адаптационной способности. [2.4.3] В частности, совокупные воздействия стихийных бедствий на местном или субнациональном уровнях могут существенным образом затронуть возможные средства к существованию и ресурсы, а также возможности общества и отдельных сообществ для подготовки к будущим стихийным бедствиям и реагированию на них. [2.2, 2.7]

**Изменение климата ведет к изменениям в частоте, интенсивности, пространственных масштабах, продолжительности и сроках экстремальных метеорологических и климатических явлений, и его результатом**

**могут быть беспрецедентные экстремальные метеорологические и климатические явления.** Изменения в экстремальных явлениях могут быть связаны с изменениями в среднем значении, дисперсии или форме распределений вероятности или же всех этих показателей (рисунк РП.3). Некоторые из климатических экстремальных явлений (например, засухи) могут являться результатом соединения метеорологических или климатических явлений, которые не являются экстремальными, если рассматривать их отдельно друг от друга. Многие экстремальные метеорологические и климатические явления по-прежнему являются результатом естественной изменчивости климата. Естественная изменчивость будет являться важным фактором в формировании будущих экстремальных явлений в дополнение к воздействию антропогенных изменений в климате. [3.1]



**Рисунок РП.3** | Воздействие изменений в распределении температуры на экстремальные явления. Различия в распределениях температуры при нынешнем и будущем климате и их воздействия на экстремальные значения: (а) воздействия простого смещения всего распределения в направлении более теплого климата; (б) воздействия повышения изменчивости температуры при нулевом смещении среднего значения; (с) воздействия измененной формы распределения; в данном примере изменение в асимметрии в направлении более теплой части распределения. [Рисунок 1-2, 1.2.2]

## **В. Наблюдения за подверженностью, изменчивостью, климатическими экстремальными явлениями, воздействиями и потерями вследствие стихийных бедствий**

Последствия климатических экстремальных явлений и возможности наступления стихийных бедствий являются результатом самих экстремальных климатических явлений и подверженности и уязвимости антропогенных и естественных систем. Наблюдаемые изменения в экстремальных климатических явлениях отражают влияние антропогенного климатического изменения в дополнение к естественной изменчивости климата, причем изменения в подверженности и уязвимости происходят под влиянием со стороны как климатических, так и неклиматических факторов.

### **Подверженность и уязвимость**

**Подверженность и уязвимость являются динамическими характеристиками, меняющимися во времени и пространстве в разных масштабах, и зависящими от экономических, социальных, географических, демографических, культурных, институциональных, управленческих и экологических факторов (*высокая степень достоверности*).** [2.2, 2.3, 2.5] Индивидуумы и сообщества характеризуются разной степенью подверженности и уязвимости вследствие неравенства в уровне богатства и образования, инвалидности и состояния здоровья, а также различий пола, возраста, классовой принадлежности и других социальных и культурных характеристик. [2.5]

**Характер поселений, урбанизация и изменения в социально-экономических условиях – все эти факторы повлияли на наблюдаемые тенденции, связанные с подверженностью и уязвимостью к климатическим экстремальным явлениям (*высокая степень достоверности*).** [4.2, 4.3.5] Например, прибрежные поселения, в том числе на небольших островах и в мегадельтах, и горные поселения характеризуются подверженностью и уязвимостью к экстремальным климатическим явлениям как в развитых, так и в развивающихся странах, однако наблюдаются и различия между регионами и странами. [4.3.5, 4.4.3, 4.4.6, 4.4.9, 4.4.10] Быстрая урбанизация и рост мегагородов, особенно в развивающихся странах, привели к возникновению исключительно уязвимых городских сообществ, особенно в результате образования неофициальных поселений и неадекватного управления землями (*высокая степень совпадения, четкое доказательство*). [5.5.1] См. также пункты 9.2.8 и 9.2.9 главы «Конкретные исследования». К числу уязвимых групп населения относятся также беженцы, внутренние перемещенные лица и те, кто живет в маргинальных районах. [4.2, 4.3.5]

### **Климатические экстремальные явления и воздействия**

**Согласно данным наблюдений, собранным с 1950 г., имеются доказательства изменений в некоторых экстремальных явлениях. Достоверность данных о наблюдаемых изменениях в экстремальных явлениях зависит от качества и количества этих данных и от числа исследований, анализирующих эти данные, которое неодинаково в разных регионах и по разным экстремальным явлениям. Присвоение «низкой степени достоверности» применительно к наблюдаемым изменениям в конкретном экстремальном явлении в региональном или глобальном масштабах не подразумевает и не исключает возможности изменений в этом экстремальном явлении.** Экстремальные явления происходят редко, что означает наличие малого количества данных для выполнения оценок изменений в их частоте или интенсивности. Чем более редким бывает данное явление, тем труднее определить его долгосрочные изменения. Тенденции глобального масштаба в конкретном экстремальном явлении могут быть либо более надежными (например, для экстремальных температур), либо менее надежными (например, для засух) по сравнению с некоторыми региональными тенденциями, в зависимости от географического единообразия тенденций применительно к конкретному экстремальному явлению. В последующих абзацах дается более подробное описание конкретных климатических экстремальных явлений на основе данных наблюдений, полученных с 1950 г. [3.1.5, 3.1.6, 3.2.1]

*Весьма вероятно, что произошло общее уменьшение числа холодных дней и ночей<sup>3</sup> и общее увеличение числа теплых дней и ночей<sup>3</sup> в глобальном масштабе, а именно в большинстве материковых районов, по которым имеются достаточные данные. Вероятно, что эти изменения происходили также в континентальном масштабе в Северной Америке, Европе и Австралии. Средней степенью достоверности характеризуется тенденция потепления*

<sup>3</sup> Определение этих терминов см. в Глоссарии СДЭБ ; холодные дни/холодные ночи, теплые дни/теплые ночи и потепление-волна тепла.

применительно к экстремальным суточным температурам на большей части Азии. Достоверность наблюдаемых тенденций экстремальных суточных температур в Африке и Южной Америке обычно колеблется от *низкой до средней*, в зависимости от региона. Во многих (но не во всех) регионах земного шара с достаточными данными существует *средняя степень достоверности* того, что произошло увеличение продолжительности или числа случаев потепления или волн тепла<sup>3</sup>. [3.3.1, таблица 3-2]

Наблюдаются статистически значимые тенденции, касающиеся числа явлений обильных осадков в некоторых регионах. *Вероятно*, что в большинстве этих регионов произошло скорее увеличение, а не уменьшение осадков, хотя эти тенденции характеризуются существенными региональными и субрегиональными колебаниями. [3.3.2]

*Низкой степенью достоверности* характеризуются любые наблюдаемые долгосрочные (т.е. 40 или более лет) усиления активности тропических циклонов (т.е. интенсивности, частоты, продолжительности) после того, как были учтены произошедшие изменения в возможностях наблюдений. *Вероятно*, что произошло смещение в направлении полюсов траекторий основных внетропических штормов в северном и южном полушариях. *Низкой степенью достоверности* характеризуются наблюдаемые тенденции, касающиеся мелкомасштабных явлений, таких как торнадо и град, что объясняется неоднородностью данных и неадекватностью систем мониторинга. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.4, 3.4.5]

Существует *средняя степень достоверности* того, что в некоторых регионах мира наблюдаются более интенсивные и продолжительные засухи, в частности в южной части Европы и Западной Африке, однако в некоторых регионах засухи стали менее частыми, менее интенсивными или менее продолжительными, например, в центральной части Северной Америки и северо-западной части Австралии. [3.5.1]

Существует *от ограниченного до среднего число доказательств* для оценки вызванных климатом наблюдаемых изменений интенсивности и частоты наводнений в региональном масштабе вследствие того, что имеющиеся инструментальные данные о паводках с гидрометрических станций являются ограниченными в плане пространства и времени, а также вследствие смещений, связанных с изменениями в землепользовании и инженерных решениях. Кроме того, эти доказательства характеризуются *низкой степенью согласованности*, и таким образом общей *низкой степенью достоверности* в глобальном масштабе в отношении даже знака этих изменений. [3.5.2]

*Вероятно* произошло повышение экстремального прибрежного уровня полной воды, связанное с повышением среднего уровня моря. [3.5.3]

**Имеется доказательство того, что некоторые экстремальные явления изменились в результате антропогенных воздействий, в том числе повышения атмосферных концентраций парниковых газов.** *Вероятно*, что антропогенные воздействия привели к повышению экстремальных суточных минимальных и максимальных температур в глобальном масштабе. Существует *средняя степень достоверности* того, что антропогенные воздействия способствовали интенсификации экстремальных осадков в глобальном масштабе. *Вероятно* наблюдалось антропогенное воздействие на повышение экстремального прибрежного уровня полной воды, вызванное повышением среднего уровня моря. Неопределенности в исторических данных о тропических циклонах, неполное понимание физических механизмов, связывающих параметры тропических циклонов с изменением климата, и степени изменчивости тропических циклонов обеспечивают лишь *низкую степень достоверности* для того, чтобы объяснять антропогенными воздействиями любые поддающиеся обнаружению изменения в активности тропических циклонов. Проблематичным является объяснение единичных экстремальных явлений антропогенным изменением климата. [3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.4, 3.5.3, таблица 3-1]

### **Потери, вызванные стихийными бедствиями**

**Возросли экономические потери, вызванные стихийными бедствиями, связанными с погодой и климатом, однако при этом наблюдается значительная пространственная и межгодовая изменчивость (*высокая степень достоверности, основанная на высокой степени согласованности, среднем количестве доказательств*).** Глобальные потери, вызванные стихийными бедствиями, связанными с погодой и климатом, о которых сообщалось за последние несколько десятилетий, отражают главным образом прямой ущерб в денежном выражении, причиненный имуществу, и эти потери распределяются неравномерным образом. Оценки ежегодных потерь с 1980 г. находятся в пределах от нескольких миллиардов долларов США до более 200 млрд долл. США (по курсу доллара в 2010 г.), при этом самый большой ущерб приходится на 2005 г. (год урагана Катрина). Оценки ущерба являются оценками потерь «снизу» (т.е. минимальными), поскольку трудно оценить и выразить в денежной форме такие потери, как человеческие жизни, культурное наследие и услуги экосистем, и вследствие этого они плохо учтены в оценках ущерба. Воздействия на неформальные или документально неоформленные хозяйствующие субъекты, а также косвенные экономические последствия, могут быть очень важными в некоторых областях и секторах, однако они обычно не учитываются в сообщаемых оценках ущерба. [4.5.1, 4.5.3, 4.5.4]

Экономические, в том числе застрахованные, потери в результате стихийных бедствий, связанные с погодой, климатом и геофизическими явлениями<sup>4</sup>, являются более высокими в развитых странах. Показатели смертности и экономические потери, выраженные в виде доли валового внутреннего продукта (ВВП), являются более высокими в развивающихся странах (*высокая степень достоверности*). В течение периода с 1970 г. по 2008 г. 95 % случаев смерти в результате стихийных бедствий произошло в развивающихся странах. Самое тяжелое бремя пришлось нести странам со средним уровнем дохода и быстро увеличивающимися имущественными активами. Согласно *ограниченному количеству доказательств*, в период 2001-2006 гг. сумма потерь составила порядка 1 % ВВП в странах со средним уровнем дохода, в то время как этот показатель был равен почти 0,3 % ВВП в странах с низким уровнем дохода и менее 0,1 % – в странах с высоким уровнем дохода. В малых странах, подверженных воздействиям климата, особенно в малых островных развивающихся государствах, потери, выраженные в виде процентной доли ВВП, были особенно высокими и превышали во многих случаях 1 %, а в самых экстремальных случаях 8%, что является усредненным показателем за годы со стихийными бедствиями или без них за период времени 1970-2010 гг. [4.5.2, 4.5.4]

Все большая подверженность людей и экономических активов стала главной причиной долгосрочного увеличения экономических потерь в результате бедствий, связанных с погодой и климатом (*высокая степень достоверности*). Долгосрочные тенденции в области экономических потерь, связанных со стихийными бедствиями, которые были скорректированы применительно к увеличению богатства и численности населения, не были мотивированы изменением климата, однако роль изменения климата не исключалась (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*). В современных исследованиях считается, что эти выводы имеют ограниченный характер. Уязвимость является ключевым фактором в случае потерь, вызванных бедствиями, однако это еще не учитывается должным образом. К числу других ограничений относятся: (i) наличие данных, поскольку большинство данных имеется по стандартным экономическим секторам в развитых странах, и (ii) тип изучаемых опасных явлений, поскольку большинство исследований сосредоточено на циклонах, где *низкой* является степень достоверности в отношении наблюдаемых тенденций и объяснения изменений влиянием деятельности человека. Второй вывод подвергается дополнительным ограничениям: (iii) процессы, используемые для корректировки данных во времени, и (iv) продолжительность регистрации данных. [4.5.3]

## C. Управление рисками бедствий и адаптация к изменению климата: прошлый опыт в области экстремальных климатических явлений

Прошлый опыт в области экстремальных климатических явлений способствует пониманию эффективного управления рисками бедствий и концепций адаптации с целью управления рисками.

Суровость воздействий экстремальных климатических явлений в значительной мере зависит от уровня подверженности и уязвимости к этим экстремальным явлениям (*высокая степень достоверности*). [2.1.1, 2.3, 2.5]

Тенденции, связанные с подверженностью и уязвимостью, являются главными движущими факторами изменений, касающихся риска бедствий (*высокая степень достоверности*). [2.5] Понимание многогранности характера как подверженности, так и уязвимости, является предпосылкой для определения того, каким образом метеорологические и климатические явления способствуют возникновению стихийных бедствий, а также для разработки и осуществления эффективных стратегий адаптации и управления рисками бедствий. [2.2, 2.6] Уменьшение уязвимости является основным общим элементом адаптации и управления рисками бедствий. [2.2, 2.3]

Практика, политика и результаты развития являются весьма важными для формирования риска бедствий, который может возрасти в результате недостатков в процессе развития (*высокая степень достоверности*). [1.1.2, 1.1.3] Высокая подверженность и уязвимость обычно являются итогом перекосов в процессе развития, таких как перекосы, связанные с деградацией окружающей среды, быстрой и незапланированной урбанизацией в опасных районах, неспособностью осуществлять управление и скудости вариантов средств к существованию для бедного населения. [2.2.2, 2.5] Усиление глобальной взаимосвязанности и взаимозависимости экономических и экологических систем может оказывать иногда противоположные воздействия, уменьшая или усиливая уязвимость и риск бедствий. [7.2.1] Страны более эффективно управляют рисками бедствий, если они учитывают соображения по поводу риска

<sup>4</sup> Экономические потери и случаи гибели людей, описанные в этом абзаце, относятся ко всем стихийным бедствиям, связанным с погодой, климатом и геофизическими явлениями.

бедствий в планах национального развития и секторальных планах, и если они принимают стратегии адаптации к изменению климата, претворяя эти планы и стратегии в конкретные действия в отношении уязвимых районов и групп. [6.2, 6.5.2]

**На местном уровне не хватает данных о бедствиях и уменьшении риска бедствий, что может сдерживать улучшения, связанные с уменьшением уязвимости в локальном масштабе (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*).** [5.7] Имеется мало примеров национальных систем управления рисками бедствий и соответствующих мер по управлению рисками, которые однозначно учитывают соответствующую информацию и неопределенности в прогнозах изменений, касающихся подверженности, уязвимости и климатических экстремальных явлений. [6.6.2, 6.6.4]

**Неравенство влияет на местные возможности для приспособления и адаптации к ситуации и создает проблемы в области управления рисками бедствий и адаптации на уровнях от местного до национального (*высокая степень согласованности, четкое доказательство*).** Это неравенство отражает социально-экономические, демографические и связанные с здравоохранением различия, а также различия в сфере управления, доступа к средствам существования и социальным выплатам, других факторов. [5.5.1, 6.2] Неравенство существует также между странами: развитые страны часто лучше обеспечены по сравнению с развивающимися странами с финансовой и институциональной точек зрения для принятия четких мер по эффективному реагированию и адаптации к прогнозируемым изменениям, касающимся подверженности, уязвимости и экстремальных климатических явлений. Тем не менее, все страны сталкиваются с проблемами в отношении оценки и понимания подобных прогнозируемых изменений и реагирования на них. [6.3.2, 6.6]

**Часто требуется оказание гуманитарной помощи в тех случаях, когда меры по уменьшению риска бедствий не принимаются или являются неадекватными (*высокая степень согласованности, четкое доказательство*).** [5.2.1] Меньшие или экономически менее диверсифицированные страны сталкиваются с особыми проблемами в обеспечении общественных интересов, касающихся управления риском бедствий, при компенсации потерь, вызванных экстремальными климатическими явлениями и бедствиями, а также в обеспечении помощи и содействия в восстановлении. [6.4.3]

**Восстановление и реконструкция после бедствия дают возможность для уменьшения риска бедствий, связанных с погодой и климатом, и для повышения адаптационного потенциала (*высокая степень согласованности, четкое доказательство*).** Уделение особого внимания быстрой перестройке зданий, реконструкции инфраструктуры и восстановлению средств к существованию часто приводит к восстановлению в таких вариантах, которые воссоздают и даже повышают исходный уровень уязвимости и делают невозможным долгосрочное планирование и изменение политики в целях повышения сопротивляемости и ускорения темпов устойчивого развития. [5.2.3] См. также оценку, приведенную в пунктах 8.4.1 и 8.5.2., главы 8.

**Механизмы распределения и передачи рисков в местном, национальном, региональном и глобальном масштабах могут повысить сопротивляемость к экстремальным климатическим явлениям (*средняя степень достоверности*).** К числу этих механизмов относятся неофициальные и традиционные механизмы распределения рисков, микрострахование, страхование, повторное страхование, а также национальные, региональные и глобальные объединения по управлению рисками. [5.6.3, 6.4.3, 6.5.3, 7.4] Эти механизмы связаны с уменьшением риска бедствий и адаптацией к изменению климата благодаря предоставлению средств для финансирования помощи, восстановления средств к существованию и реконструкции; уменьшению уязвимости; обеспечению информации и стимулов для снижения рисков. [5.5.2, 6.2.2] Однако, при определенных условиях подобные механизмы могут стать причиной и отрицательных стимулов для снижения риска бедствий. [5.6.3, 6.5.3, 7.4.4] Практическое применение формального распределения рисков и механизмов их передачи характеризуется неравномерным распределением по регионам и видам опасных явлений. [6.5.3] См. также пункт 9.2.13 главы «Конкретные исследования».

**Особенно важное значение имеет уделение внимание временной и пространственной динамике факторов подверженности и уязвимости, учитывая, что разработка и осуществление стратегий и программ по адаптации и управлению рисками бедствий могут снизить риск в краткосрочной перспективе, однако увеличить подверженность и уязвимость в более долгосрочной перспективе (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*).** Например, системы дамб могут уменьшить подверженность паводкам благодаря обеспечению немедленной защиты, но также способствовать при этом появлению таких типов поселений, которые могут увеличить данный риск в долгосрочной перспективе [2.4.2, 2.5.4, 2.6.2] См. также оценку, приведенную в пунктах 1.4.3, 5.3.2 и 8.3.1., глав 1, 5 и 8.

Национальные системы являются ключевым элементом потенциала стран для решения проблем, связанных с наблюдаемыми и прогнозируемыми тенденциями, характеризующими подверженность, уязвимость и экстремальные метеорологические и климатические явления (*высокая степень согласованности, четкое доказательство*). Эффективные национальные системы включают многочисленных действующих лиц из национальных и субнациональных правительств, частный сектор, научно-исследовательские учреждения и гражданское общество, в том числе общинные организации, играя при этом разные, но взаимодополняющие роли по управлению рисками сообразно их предписанным функциям и возможностям. [6.2]

Всестороннюю пользу можно было бы извлечь благодаря более тесной интеграции мер по управлению рисками бедствий и адаптации к изменению климата, наряду с включением тех и других мер в местные, субнациональные, национальные и международные программы и практические действия в области развития (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*). [5.4, 5.5, 5.6, 6.3.1, 6.3.2, 6.4.2, 6.6, 7.4] Решение проблем социального благосостояния, качества жизни, инфраструктуры и средств к существованию, а также включение концепций, ориентированных на учет множества видов опасных явлений, в процесс планирования и действий, связанных с бедствиями, в расчете на краткосрочную перспективу – все это способствует адаптации к экстремальным климатическим явлениям в долгосрочной перспективе, равно как и все большее их признание на международном уровне. [5.4, 5.5, 5.6, 7.3] Стратегии и программы являются более эффективными в тех случаях, когда они признают наличие многочисленных факторов стресса, разных приоритетных ценностей и конкурирующих политических целей. [8.2, 8.3, 8.7]

## D. Будущие экстремальные климатические явления, воздействия и потери от стихийных бедствий

Будущие изменения, связанные с подверженностью, уязвимостью и экстремальными климатическими явлениями, которые являются результатом естественной изменчивости климата, антропогенного изменения климата и социально-экономического развития, могут изменить воздействия экстремальных климатических явлений на естественные и антропогенные системы, а также возможности возникновения бедствий.

### Экстремальные климатические явления и воздействия

Степень достоверности при прогнозировании изменений, связанных с направленностью и интенсивностью экстремальных климатических явлений, зависят от многих факторов, включая тип экстремального явления, регион и сезон, объем и качество данных наблюдений, уровень понимания основополагающих процессов и достоверность их имитации при помощи моделей. Прогнозируемые изменения в климатических экстремальных явлениях согласно разным сценариям выбросов парниковых газов<sup>5</sup> в целом не сильно отличаются друг от друга на ближайшие два-три десятилетия. Эти сигналы являются относительно незначительными по сравнению с естественной изменчивостью климата в данных временных рамках. Неопределенным является даже знак прогнозируемых изменений для некоторых экстремальных климатических явлений в данных временных рамках. Что касается прогнозируемых изменений к концу XXI века, то в зависимости от рассматриваемого экстремального явления доминирующей становится либо неопределенность модели, либо неопределенности, связанные с используемым сценарием выбросов. Учитывая неустойчивый и сложный характер климатической системы, нельзя исключить возможность сильных воздействий, характеризующихся низкой вероятностью, связанных с пересечением плохо изученных пороговых климатических значений. Присвоение «низкой степени достоверности» проекциям конкретного экстремального явления ни подразумевает, ни исключает возможности изменений в этом экстремальном явлении. Нижеследующие оценки вероятности и/или достоверности проекций обычно относятся к концу XXI века и касаются климата конца XX века. [3.1.5, 3.1.7, 3.2.3, вставка 3-2]

**Модели прогнозируют существенное повышение экстремальных температур к концу XXI века.** *Фактически определено*, что увеличение частоты и интенсивности экстремальных температур теплой части суток и уменьшение частоты и интенсивности температурных экстремумов холодной части суток произойдет в глобальном масштабе в XXI

<sup>5</sup> Сценарии выбросов весьма радиоактивных веществ основаны на оценке вариантов социально-экономического и технологического развития. В настоящем докладе используются подразделы (B1, A1B, A2) 40 сценариев, охватывающие период до 2100 г., описание которых содержится в Специальном докладе МГЭИК о сценариях выбросов (СДСВ) и которые не включают дополнительные связанные с климатом инициативы. Эти сценарии широко использовались в проекциях изменения климата и охватывают широкий спектр концентраций в эквиваленте двуоксида углерода, но не весь перечень сценариев, включенных в СДСВ.

веке. *Весьма вероятно*, что продолжительность, частота и/или интенсивность теплых периодов (или волн тепла) будет увеличиваться над большей частью материковых районов. Согласно сценариям A1B и A2, самый жаркий за 20 лет день станет, *вероятно*, событием, происходящим раз в два года, к концу XXI века в большинстве регионов, за исключением высоких широт в северном полушарии, где он станет, *вероятно*, событием, происходящим раз в пять лет (см. рисунок РП.4А). Согласно сценарию B1, явление, происходящее раз в 20 лет, станет, *вероятно*, событием, происходящим раз в пять лет (и событием, происходящим раз в 10 лет, в высоких широтах Северного полушария). Экстремальные суточные максимальные температуры, наблюдаемые раз в 20 лет (т.е. величина, которая превышалась в среднем только один раз в период 1981-2000 гг.), возрастут, *вероятно*, почти на 2°C – 3°C к середине XXI века и почти на 2°C – 5°C к концу XXI века, в зависимости от региона и сценария выбросов (согласно сценариям B1, A1B и A2). [3.3.1, 3.1.6, таблица 3-3, рисунок 3-5]

***Вероятно*, что частота обильных осадков или доля общих дождевых осадков в обильных осадках увеличится в XXI веке над многими районами земного шара.** Это будет особенно характерно в высоких широтах и тропических регионах, а зимой – в северной части средних широт. Обильные дождевые осадки, сопровождаемые тропическими циклонами, *вероятно*, усилятся на фоне продолжающегося потепления. Существует *средняя степень достоверности* в отношении того, что в некоторых регионах произойдет увеличение обильных осадков, несмотря на прогнозируемое снижение общего объема осадков в этих регионах. Согласно ряду сценариев выбросов (B1, A1B, A2), ежегодный максимальный объем суточных осадков, выпадающих один раз в 20 лет, *вероятно*, станет явлением, которое будет наблюдаться раз в 5 лет - раз в 15 лет к концу XXI века во многих регионах, и в большинстве регионов сценарии более высокого объема выбросов (A1B и A2) приведут к более значительному прогнозируемому уменьшению периода повторения. См. рисунок РП.4В. [3.3.2, 3.4.4, таблица 3-3, рисунок 3-7]

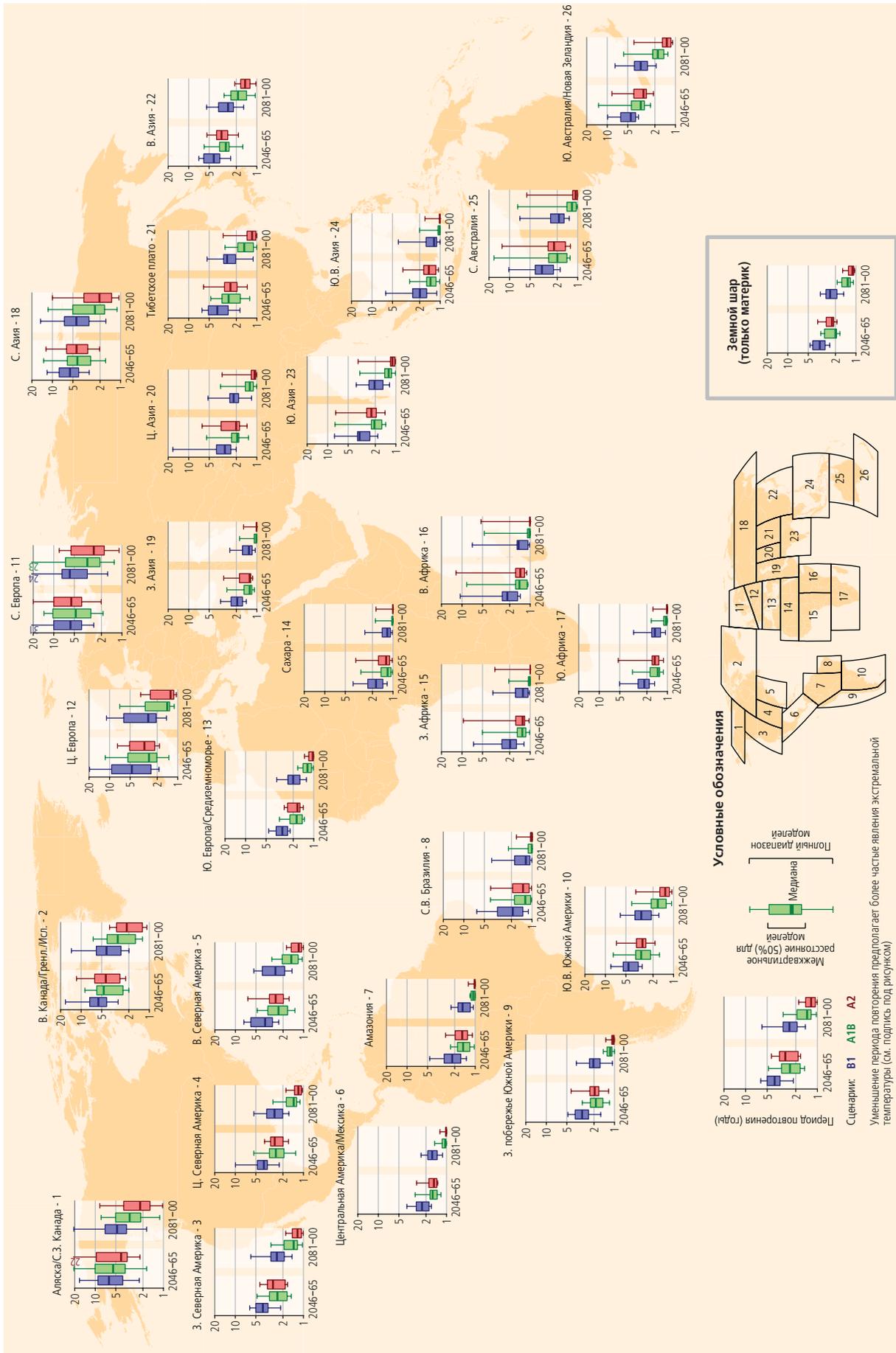
**Средняя максимальная скорость ветра тропических циклонов, *вероятно*, увеличится, хотя это увеличение может не произойти во всех океанских бассейнах. *Вероятно*, что общая частота тропических циклонов либо уменьшится, либо останется в основном неизменной.** [3.4.4]

Существует *средняя степень достоверности* в отношении того, что произойдет уменьшение среднего числа внутратропических циклонов в каждом полушарии. Несмотря на *низкую степень достоверности* в отношении подробных географических проекций активности внутратропических циклонов, существует *средняя степень достоверности* в отношении прогнозируемого смещения траекторий внутратропических штормов в направлении полюса. Существует *низкая степень достоверности* в отношении небольших мелкомасштабных явлений, таких как торнадо и град, поскольку противоположные физические процессы могут затронуть будущие тенденции и поскольку современные модели климата не имитируют подобные явления. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.5]

Существует *средняя степень достоверности* того, что засухи станут более интенсивными в XXI веке в определенных сезоны и в определенных районах вследствие уменьшения объема осадков и/или усиления эвапотранспирации. Это касается таких регионов, как южная часть Европы и Средиземноморский регион, Центральная Европа, центральная часть Северной Америки, Центральная Америка и Мексика, северо-восточная часть Бразилии и южная часть Африки. Другие регионы характеризуются общей *низкой степенью достоверности* вследствие противоречивых проекций изменений, связанных с засухами (в зависимости, как от модели, так и индекса засухи). Проблемы, связанные с определением терминологии, отсутствием данных наблюдений и неспособностью моделей включить все факторы, которые влияют на засухи, исключают степень достоверности выше *средней* в отношении прогнозов засухи. См. рисунок РП.5. [3.5.1, таблица 3-3, вставка 3-3]

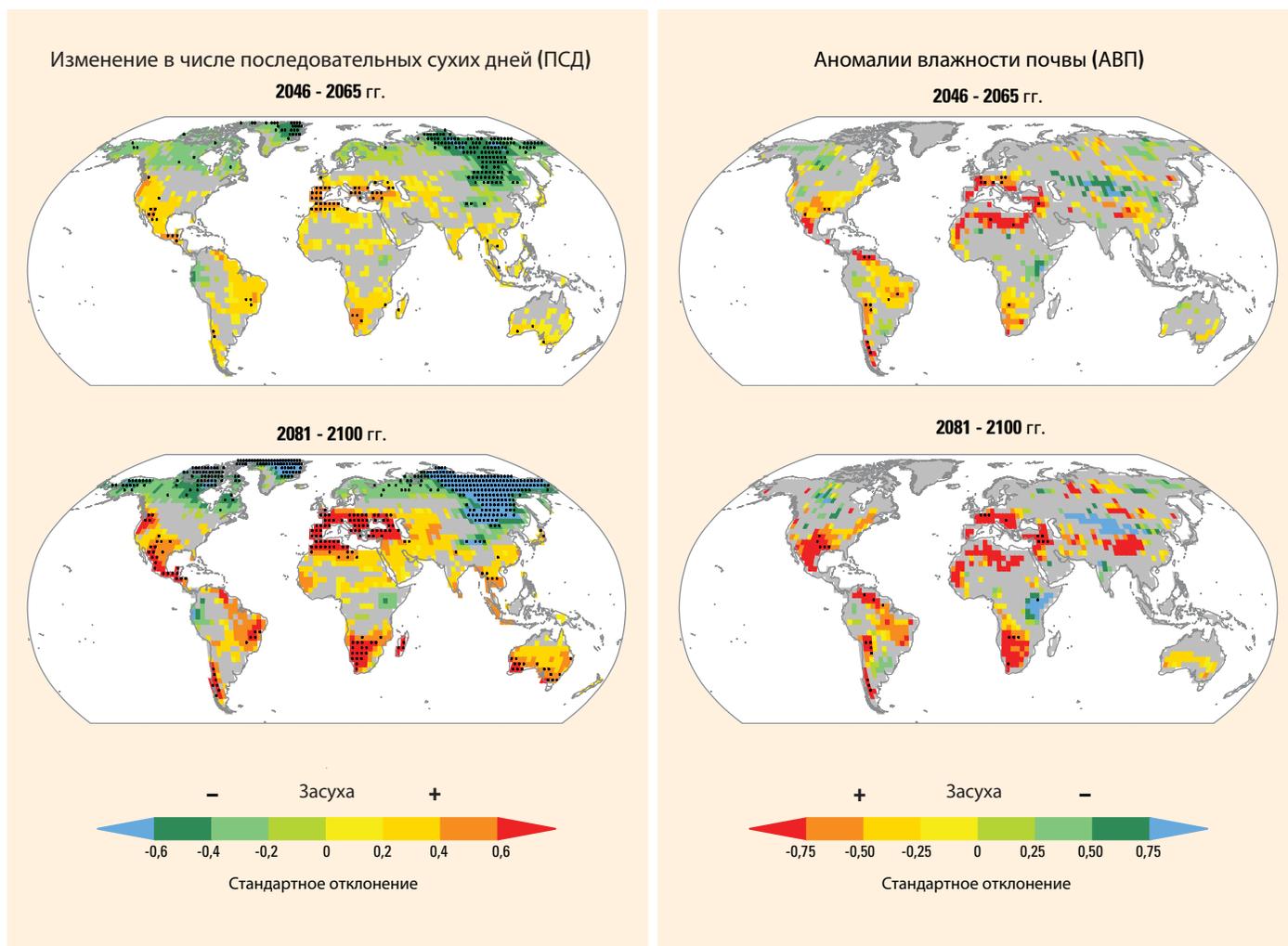
Прогнозируемые изменения осадков и температуры подразумевают возможные изменения, касающиеся паводков, хотя в целом прогнозы изменений, связанных с речными паводками, характеризуются *низкой степенью достоверности*. Достоверность является *низкой* из-за *ограниченных доказательств* и из-за того, что причины региональных изменений являются сложными, хотя в отношении этого утверждения имеются исключения. Существует *средняя степень достоверности* (основанная на физических аргументах) того, что прогнозируемые увеличения обильных дождевых осадков будут способствовать процессу образования паводков на местном уровне в некоторых водосборных бассейнах или регионах. [3.5.2]

***Весьма вероятно*, что подъем среднего уровня моря будет способствовать в будущем тенденциям повышения прибрежных уровней полной воды.** Существует *высокая степень достоверности* того, что те места, которые в настоящее время испытывают неблагоприятные воздействия, такие как эрозия и затопление прибрежной зоны, будут по-прежнему сталкиваться с этим в будущем вследствие повышения уровня моря в условиях неизменности прочих факторов. Особой проблемой для тропических малых островных государств является *весьма вероятное* содействие подъема среднего уровня моря повышению экстремальных прибрежных уровней полной воды в сочетании с *вероятным* увеличением максимальной скорости ветра тропических циклонов. [3.5.3, 3.5.5, вставка 3-4]



**Рисунок РП.4А** | Прогнозируемый период повторения для значения максимальной суточной температуры, которое превышалось в среднем 1 раз в 20 лет в конце XX века (1981–2000 гг.). Уменьшение периода повторения подразумевает более частые явления экстремальной температуры (т.е. меньше времени между явлениями в среднем). В рамках показаны результаты регионально усредненных прогнозов для двух временных горизонтов – 2046 - 2065 гг. и 2081 - 2100 гг. - по сравнению с концом XX века; показано для трех разных сценариев выбросов СДСВ (В1, А1В, А2) (см. условные обозначения). Результаты основаны на 12 глобальных моделях климата (ГМК), вносящих вклад в третью фазу проекта по взаимосовершенствованию современных моделей (ПВСМ-3). Степень согласованности между моделями показана посредством размера цветных вставок (в которых содержится 50 % модельных прогнозов), а также длины выступающих линий (показывающих максимальные и минимальные из всех моделей проекции). Определенную протяженность регионов см. в условных обозначениях. Значения рассчитаны только для наземных пунктов. Вставка «Земной шар» показывает значения, рассчитанные с использованием всех наземных точек сетки. [З.3.1, рисунок 3-1, рисунок 3-5]





**Рисунок РП.5** | Прогнозируемые ежегодные изменения засухи, оцененные по двум показателям. Левая колонка: изменение в ежегодном максимальном числе последовательных сухих дней (ПСД; дни с осадками <1 мм). Правая колонка: изменения во влажности почвы (аномалии влажности почвы, АВП). Увеличение сухости показано цветами от желтого до красного; уменьшение – от зеленого до синего. Прогнозируемые изменения показаны в единицах стандартного отклонения межгодовой изменчивости в течение трех 20-летних периодов 1980-1999 гг., 2046-2065 гг. и 2081-2100 гг. - по сравнению с величинами на конец XX века (1980-1999 гг.); эти цифры основаны на имитациях ГМК согласно сценарию выбросов A2 СДСВ по отношению к соответствующим имитациям на конец XX века. Результаты основаны на 17 (ПСД) и 15 (АВП) ГМК, входящих в состав ПВСМ-3. Цветным затемнением показаны районы, в которых результаты, по меньшей мере, 66 % (12 из 17 для ПСД, 10 из 15 для АВП) моделей согласуются по знаку изменения; точечный рисунок добавлен для регионов, где результаты, по меньшей мере, 90 % (16 из 17 для ПСД, 14 из 15 для АВП) всех моделей согласованы по знаку изменения. Серое затемнение показывает места, по которым нет достаточного согласования между моделями (<66 %). [3.5.1, рисунок 3-9]

Существует **высокая степень достоверности** того, что изменения, происходящие в волнах тепла, отступление ледников и/или деградация вечной мерзлоты затронут такие высокогорные явления, как нестабильность склонов, перемещения снежных масс и паводки в результате выброса воды из ледниковых озер. Существует также **высокая степень достоверности** того, что изменения, касающиеся обильных осадков, вызовут оползни в некоторых регионах. [3.5.6]

Существует **низкая степень достоверности** прогнозов относительно изменений в крупномасштабных характеристиках естественной изменчивости климата. *Низкой* является достоверность прогнозов относительно изменений, касающихся муссонов (дождь, циркуляция), поскольку модели климата характеризуются плохой согласованностью относительно знака будущего изменения, связанного с муссонами. Не согласуются между собой модельные проекции изменений в изменчивости Эль-Ниньо/Южное колебание и частотой эпизодов Эль-Ниньо, и поэтому прогнозы изменений в этом явлении имеют **низкую степень достоверности**. [3.4.1, 3.4.2, 3.4.3]

### **Антропогенные воздействия и потери в результате бедствий**

Экстремальные явления будут оказывать более серьезное воздействие на сектора, имеющие более тесные связи с климатом, такие как водоснабжение, сельское хозяйство и продовольственная безопасность, лесное хозяйство, здравоохранение и туризм. Например, несмотря на то, что в настоящее время невозможно надежно прогнозировать конкретные изменения в масштабе водосборного бассейна, имеется *высокая степень достоверности* того, что изменения климата обладают потенциалом, чтобы серьезным образом затронуть системы управления водными ресурсами. В то же время, изменение климата является во многих случаях лишь одним из факторов, определяющих будущие изменения, и не обязательно самым важным движущим фактором в местном масштабе. Ожидается также, что связанные с климатом экстремальные явления окажут значительное воздействие на инфраструктуру, хотя подробный анализ потенциального и прогнозируемого ущерба ограничивается несколькими странами, типами инфраструктуры и секторами. [4.3.2, 4.3.5]

Во многих регионах основные факторы будущего роста экономических потерь в результате некоторых экстремальных климатических явлений, будут социально-экономическими по своему характеру (*средняя степень достоверности, согласно средней степени согласованности, ограниченное количество доказательств*). Экстремальные климатические явления являются лишь одним из факторов, которые затрагивают риски, однако в немногих исследованиях в качестве определяющих факторов ущерба приводится конкретная количественная оценка воздействий изменений, связанных с населением, подверженностью населения и имущества и уязвимостью. В то же время, в немногочисленных имеющихся исследованиях обычно подчеркивается важная роль прогнозируемых изменений (увеличения) численности населения и капитала, которым угрожает опасность. [4.5.4]

Большая подверженность тропическим циклонам приведет к более высоким прямым экономическим потерям от них. Ущерб будет также зависеть от будущих изменений в частоте и интенсивности тропических циклонов (*высокая степень достоверности*). Также возрастут общие потери, вызванные внетропическими циклонами, при этом в некоторых районах возможным будет снижение этих потерь или отсутствие каких-либо изменений (*средняя степень достоверности*). Хотя во многих местах в будущем увеличится ущерб в результате паводков, если не будет принято дополнительных мер защиты (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*), масштабы предполагаемых изменений сильно варьируют в зависимости от места, используемых сценариев климата и методов, применяемых для оценки воздействий на речной сток и возникновения паводков. [4.5.4]

Бедствия, связанные с экстремальными климатическими явлениями, влияют на мобильность и перемещение населения, оказывая негативное влияние на принимающие и исконные сообщества (*средняя степень согласованности, среднее количество доказательств*). Если бедствия будут происходить чаще и/или их интенсивность будет увеличиваться, то некоторые места будут становиться все более непригодными для проживания или обеспечения средств к существованию. В подобных случаях миграция и перемещение населения могут стать постоянными и могут вызвать появление новых факторов напряженности в районах перемещения. Многим жителям таких мест, как атоллы, в некоторых случаях, возможно, придется поменять место жительства. [5.2.2]

## **Е.**

### **Управление меняющимися рисками экстремальных климатических явлений и бедствий**

Адаптация к изменению климата и управление рисками бедствий обуславливают появление целого ряда взаимодополняющих концепций для управления рисками экстремальных климатических явлений и бедствий (рисунок РП.2). Эффективному применению и комбинированию этих концепций может способствовать рассмотрение вопроса в более широком контексте устойчивого развития

Меры, которые приносят пользу при существующем климате и целом ряде сценариев будущего изменения климата, называемые минимизирующими ущерб мерами, являются основой для рассмотрения прогнозируемых тенденций в области подверженности, уязвимости и экстремальных климатических явлений. Они могут приносить пользу сейчас и закладывают фундамент для анализа прогнозируемых изменений (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*). Многие из этих минимизирующих ущерб стратегий являются источником совместных выгод, способствуют рассмотрению других целей в области развития, таких как совершенствование средств к существованию, благосостояние человека и сохранение биоразнообразия, а также способствуют минимизации масштабов осуществления неправильной адаптации. [6.3.1, таблица 6-1]

Потенциал для минимизирующих ущерб мер, включает: системы заблаговременного предупреждения; связь для сообщений о наличии риска между принимающими решения лицами и местными жителями; устойчивое управление земельными ресурсами, включая планирование землепользования; а также управление экосистемами и их восстановление. К числу других минимизирующих ущерб мер, относятся: совершенствование надзора за состоянием здоровья, водоснабжения, санитарных условий, а также ирригационных и дренажных систем; защита инфраструктуры от климатических воздействий; разработка и обеспечение соблюдения строительных кодексов; совершенствование образования и информированности населения. [5.3.1, 5.3.3, 6.3.1, 6.5.1, 6.5.2] См. пункты 9.2.11 и 9.2.14 главы «Конкретные исследования» и оценку, приведенную в пункте 7.4.3, главы 7.

**Эффективное управление рисками обычно охватывает целый ряд действий, ориентированных на уменьшение и перенос рисков и на реагирование на события и бедствия, в отличие от ориентации на какое-либо одно действие или тип действий (*высокая степень достоверности*).** [1.1.2, 1.1.4, 1.3.3] Подобные комплексные подходы являются более эффективными в тех случаях, когда определяются конкретными местными обстоятельствами и являются целенаправленными (*высокая степень согласованности, четкие доказательства*). [5.1] Успешные стратегии включают сочетание жестких мер реагирования сообразно существующей инфраструктуре и гибкие решения, такие как создание индивидуального и институционального потенциала и меры реагирования на основе существующих экосистем. [6.5.2]

**Концепции управления рисками множественных опасных явлений обеспечивают возможности для уменьшения опасности комплексных и сложных опасных явлений (*высокая степень согласованности, четкие доказательства*).** Учет множества видов опасных явлений снижает вероятность того, что усилия по уменьшению рисков, касающиеся одного вида опасных явлений, повысят подверженность и уязвимость к воздействию других опасных явлений как в настоящее время, так и в будущем. [8.2.5, 8.5.2, 8.7]

**Существуют возможности для синергии в области международного финансирования управления рисками бедствий и адаптации к изменению климата, однако эти возможности еще не реализованы в полной мере (*высокая степень достоверности*).** Объем международного финансирования мер по уменьшению рисков бедствий, по-прежнему, является относительно низким по сравнению с масштабом расходов на меры по предоставлению международной гуманитарной помощи. Важное значение имеют передача технологии и сотрудничество, направленные на поощрение уменьшения риска бедствий и адаптацию к изменению климата. Отсутствует координация в области передачи технологии и сотрудничество между этими двумя областями, что привело к фрагментарному их осуществлению. [7.4.3]

**Более активные усилия на международном уровне не обязательно приводят к существенным и быстрым результатам на местном уровне (*высокая степень достоверности*).** Существуют неиспользованные возможности для совершенствования интеграции в масштабе от международного до местного. [7.6]

**Соединение местных знаний с дополнительными научно-техническими знаниями может способствовать уменьшению рисков бедствий и адаптации к изменению климата (*высокая степень согласованности, четкие доказательства*).** Местное население документально регистрирует свой опыт, связанный с изменением климата, особенно экстремальными метеорологическими явлениями, многими разнообразными способами, и эти самобытные знания могут раскрыть возможности, существующие в рамках данного сообщества и важные текущие недостатки. [5.4.4] Участие на местном уровне помогает адаптации сообществ с целью извлечения пользы из управления рисками бедствий и адаптации к экстремальным климатическим явлениям. В то же время, улучшить адаптацию на уровне сообществ могут усовершенствования, связанные с наличием людского и финансового капитала, и информация о рисках бедствий и климате, специально подготовленная для местных заинтересованных лиц (*средняя степень договоренности, среднее количество доказательств*). [5.6]

**Надлежащее и своевременное сообщение о существующих рисках имеет жизненно важное значение для эффективной адаптации и управления рисками бедствий (*высокая степень достоверности*).** Четкая характеристика неопределенности и сложности расширяет возможности для сообщения о рисках. [2.6.3] Эффективное сообщение о рисках строится на обмене, совместном использовании и интеграции знаний о связанных с климатом рисках между всеми группами заинтересованных лиц. Среди отдельных заинтересованных лиц и групп понимание риска обеспечивается благодаря психологическим и культурным факторам, ценностям и убеждениям. [1.1.4, 1.3.1, 1.4.2] См. также оценку, приведенную в пункте 7.4.5., главы 7.

**Итеративный процесс мониторинга, научных исследований, оценки, обучения и инновации может уменьшить риск бедствий и способствовать адапционному управлению в контексте экстремальных климатических явлений (*высокая степень согласованности, четкие доказательства*).** [8.6.3, 8.7] Итеративные стратегии управления рисками способствуют усилиям в области адаптации вследствие сложности, неопределенностей и долгосрочных временных рамок, связанных с изменением климата (*высокая степень достоверности*). [1.3.2] Ликвидация информационных пробелов посредством более активных наблюдений и научно-исследовательской работы может

уменьшить неопределенность и способствовать разработке эффективных стратегий в области адаптации и управления рисками. [3.2, 6.2.5, таблица 6-3, 7.5, 8.6.3] См. также оценку, приведенную в пункте 6.6., главы 6.

**В таблице РП.1 приводятся примеры того, каким образом наблюдаемые и прогнозируемые тенденции, связанные с подверженностью, уязвимостью и экстремальными климатическими явлениями, могут определять стратегии в области управления рисками и адаптации, программы и меры.** Важное значение этих тенденций для процесса принятия решений зависит от их величины и степени определенности управляемого риска во временных и пространственных масштабах и от наличия возможностей для реализации вариантов управления рисками (см. таблицу РП.1).

### **Последствия для устойчивого развития**

**Существенно важное значение для уменьшения риска экстремальных климатических явлений имеют действия, лежащие в диапазоне от дополнительных мер до трансформационных изменений (*высокая степень согласованности, четкие доказательства*).** Дополнительные меры направлены на повышение эффективности в рамках существующих технологических и управленческих систем, а также системы ценностей, в то время как трансформация может охватывать изменения фундаментальных атрибутов этих систем. Трансформационные изменения, там, где они необходимы, также стимулируются посредством уделения повышенного внимания адаптационному управлению и процессу обучения. Если уязвимость является высокой, а адаптационные возможности незначительными, то изменения в экстремальных климатических явлениях могут затруднить устойчивую адаптацию систем без трансформационных изменений. Уязвимость часто характерна для стран или групп с низким уровнем дохода, хотя страны или группы с высоким уровнем дохода могут быть также уязвимыми для экстремальных климатических явлений. [8.6, 8.6.3, 8.7]

**Социальная, экономическая и экологическая устойчивость может быть повышена благодаря концепциям управления рисками бедствий и адаптации к ним. Предварительным условием для обеспечения устойчивости в контексте изменения климата является устранение базовых причин уязвимости, включая структурное неравенство, которое создает нищету и делает ее устойчивой, а также ограничивает доступ к ресурсам (*средняя степень согласованности, четкие доказательства*).** Это подразумевает интеграцию управления рисками бедствий и адаптации во все сферы социальной, экономической и экологической политики. [8.6.2, 8.7]

**Самые эффективные действия по адаптации и уменьшению рисков бедствий – это действия, которые приносят пользу процессу развития в относительно короткой перспективе, а также уменьшение уязвимости в долгосрочной перспективе (*высокая степень согласованности, среднее количество доказательств*).** Существуют компромиссы между текущими решениями и долгосрочными целями, связанными с разнообразными ценностями, интересами и приоритетами в будущем. В этой связи трудным может оказаться согласование между собой кратко- и долгосрочных перспектив в отношении управления рисками бедствий и адаптации к изменению климата. Подобное согласование подразумевает преодоление разрыва связей между местной практикой в области управления рисками и национальными институциональными и правовыми основами, политикой и планированием. [8.2.1, 8.3.1, 8.3.2, 8.6.1]

**Прогрессу в направлении действенного и устойчивого развития в контексте изменяющихся экстремальных климатических явлений может способствовать критическое отношение к предположениям и парадигмам, а также стимулирование инноваций для поощрения новых моделей мер реагирования (*средняя степень согласованности, четкие доказательства*).** Успешное решение вопросов, связанных с рисками бедствий, изменением климата и другими факторами стресса часто подразумевает обеспечение широкого участия в разработке стратегии, способность сочетать многочисленные перспективы, а также отличные друг от друга пути организации социальных отношений. [8.2.5, 8.6.3, 8.7]

**Взаимодействие между смягчением изменения климата, адаптацией и управлением рисками бедствий могут оказать серьезное влияние на варианты действенного и устойчивого развития (*высокая степень согласованности, ограниченное количество доказательств*).** Взаимодействия между целями смягчения изменения климата и адаптацией, в частности, будут осуществляться на местном уровне, однако иметь глобальные последствия. [8.2.5, 8.5.2]

Существуют многочисленные концепции и пути для достижения устойчивого и способного к защите будущего. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.7] Однако, возможности сопротивляемости находятся на пределе в тех случаях, когда превышаются пороговые значения или проходятся критические точки, связанные с социальными и/или природными системами, что создает серьезные проблемы для адаптации. [8.5.1] Выборы и результаты адаптационных действий применительно к климатическим явлениям должны отражать разные возможности и ресурсы, а также многочисленные взаимодействующие процессы. Действия определяются компромиссами между противоположными приоритетными ценностями и целями, а также различными концепциями развития, которые со временем могут изменяться. Итеративные концепции обеспечивают включение в варианты путей развития вопроса об управлении рисками, с тем, чтобы можно было рассматривать разнообразные политические решения, поскольку риск и его оценка, восприятие и понимание со временем меняются. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.7]

**Таблица РП.1** | В таблице РП.1 приводятся иллюстративные примеры вариантов по управлению рисками и адаптации в контексте изменчивости, касающихся подверженности, уязвимости и экстремальных климатических явлений. В каждом примере информация характеризуется в масштабе, непосредственно связанном с процессом принятия решений. Наблюдаемые и прогнозируемые изменения в экстремальных климатических явлениях в глобальном и региональном масштабах показывают, что направление, интенсивность и частота изменений могут меняться в зависимости от масштаба.

Отбор примеров осуществляется на основе имеющихся доказательств в базовых основных главах доклада, в том числе посвященных вопросам подверженности, уязвимости, климатической информации, а также вариантам управления рисками и адаптации. Их целью является отражение соответствующих тем и масштабов управления рисками, а не предоставление всеобъемлющей информации по регионам. Эти примеры не предназначены для того, чтобы показывать какие-либо региональные различия ни в подверженности и уязвимости, ни в опыте в области управления рисками.

Степень достоверности в прогнозируемых изменениях климатических явлений в местных масштабах часто является более ограниченной по сравнению со степенью достоверности в прогнозируемых региональных и глобальных изменениях. Вследствие этой ограниченной степени достоверности изменений главное внимание уделяется минимизирующим ущерб вариантам управления рисками, цель которых заключается в уменьшении подверженности и уязвимости и увеличении способности сопротивляемости и готовности к рискам, которые невозможно полностью исключить. Изменения экстремальных климатических явлений с более высокой степенью достоверности в масштабе, соответствующем решениям относительно адаптации и управления рисками, могут стать основой для более целенаправленных корректировок, вносимых в стратегии, программы и меры. [3.1.6, вставка 3-2, 6.3.1, 6.5.2]

		Информация об экстремальном климатическом явлении в разных пространственных масштабах			
Пример	Подверженность и уязвимости в масштабе управления рисками в данном примере	ГЛОБАЛЬНЫЙ Наблюдаемые (с 1950 г.) и прогнозируемые (до 2100 г.) глобальные изменения	РЕГИОНАЛЬНЫЙ Наблюдаемые (с 1950 г.) и прогнозируемые (до 2100 г.) изменения в данном примере	МАСШТАБ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ Имеющаяся информация для данного примера	Варианты управления рисками и адаптации в данном примере
Наводнение, связанное с экстремальными уровнями моря в тропических малых развивающихся государствах	Малые островные государства в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах, имеющие часто небольшие возвышения, являются особенно уязвимыми для подъема уровня моря и таких воздействий, как эрозия, наводнение, изменение береговой линии и вторжение соленой воды в прибрежные водоносные горизонты. Последствиями этих воздействий могут быть разрушение экосистем, снижение сельскохозяйственной продуктивности, изменение в характерных для данного места болезнях, экономические потери, например в туристических отраслях, и перемещение населения – все эти последствия усиливают уязвимость к экстремальным метеорологическим явлениям. [3.5.5, вставка 3-4, 4.3.5, 4.4.10, 9.2.9]	Наблюдаемые изменения: <i>Вероятно</i> повышение экстремального уровня прибрежной полной воды во всем мире в связи с повышением среднего уровня моря. <i>Прогнозируемые изменения: Всяма вероятно</i> , что подъем среднего уровня моря будет способствовать тенденции повышения экстремальных уровней прибрежной полной воды. <i>Высокая степень достоверности</i> того, что места, где сейчас происходит эрозия и затопление прибрежной зоны, будут по-прежнему подвергаться этим явлениям из-за подъема уровня моря при отсутствии изменений в других действующих факторах. <i>Вероятно</i> , что глобальная частота тропических циклонов либо снизится, либо останется в целом неизменной, скорости ветра тропических циклонов, хотя это увеличение может не произойти во всех океанских бассейнах. [таблица 3-1, 3.4.4, 3.5.3, 3.5.5]	Наблюдаемые изменения: Приливы и отливы, а также Эль-Ниньо/Южное колебание способствовали более частым случаям экстремальных уровней прибрежной полной воды и соответствующих паводков, которые наблюдались на некоторых тихоокеанских островах в последние годы. <i>Прогнозируемые изменения: Высокая вероятность</i> того, что подъем среднего уровня моря в сочетании с вероятным увеличением максимальной скорости ветра тропических циклонов будет способствовать повышению экстремальных уровней прибрежной полной воды, что является специфической проблемой тропических малых островных государств. Ст. колонны глобальных изменений для информации о тропическом циклоне. [Вставка 3-4, 3.4.4, 3.5.3]	Всяма ограниченный региональный и временной охват наземными сетями наблюдений и ограниченная сеть океанических наблюдений in situ, но более совершенные спутниковые наблюдения в последние десятилетия.  Хотя изменения в штормистости могут способствовать изменениям в экстремальных уровнях прибрежной полной воды, ограниченный географический охват исследований до настоящего времени и неопределенности, связанные с изменениями в штормистости, в целом означают, что общая оценка воздействия изменений в штормистости на штормовой нагон в настоящее время является невозможной. [Вставка 3-4, 3.5.3]	Варианты минимизирующих ущерб мер, которые уменьшают подверженность и уязвимость по целому ряду тенденций опасных явлений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• усиление конструкции зданий и ужесточение строительных норм;</li> <li>• планы по уменьшению масштабов нищеты; и</li> <li>• улучшение общегородских дренажных и канализационных систем.</li> </ul> Найробиская программа восстановления рек включает: создание прибрежных буферных зон, каналов и дренажных сетей и очистку существующих сетей; уделение внимания вопросам изменчивости и изменения климата при определении места и проектировании инфраструктуры сточных вод; экологический мониторинг с целью заблаговременного предупреждения о паводках. [6.3, 6.4.2, вставка 6-2, вставка 6-6]
<b>Внезапные паводки</b> в неформальных поселениях в Найроби, Кения	Резкое увеличение бедного населения, проживающего в неформальных поселениях вокруг Найроби, привело к постройке домов из некачественных строительных материалов в непосредственной близости к рекам и блокировке естественных дренажных районов, что вызвало усиление подверженности и уязвимости. [6.4.2, вставка 6-2]	Наблюдаемые изменения: <i>Низкая степень достоверности</i> в глобальном масштабе в отношении (вызванных климатом) наблюдаемых изменений в интенсивности и частоте паводков. <i>Прогнозируемые изменения: Низкая степень достоверности</i> прогнозируются изменения количества дождевых паводков вследствие ограниченного характера доказательств и из-за сложного характера причин региональных изменений. В то же время средняя степень достоверности (на основе физических аргументов) того, что прогнозируемое увеличение обильных осадков будет способствовать образованию локальных паводков, вызванных дождями, в некоторых водосборных бассейнах или регионах. [таблица 3-1, 3.5.2]	Наблюдаемые изменения: <i>Низкая степень достоверности</i> в отношении тенденции обильных осадков в Восточной Африке из-за недостаточного количества доказательств.  <i>Прогнозируемые изменения: Вероятно увеличение</i> показателей обильных осадков в Восточной Африке. [таблица 3-2, таблица 3-3, 3.3.2]	Ограниченные возможности для подготовки прогнозов местных внезапных паводков. [3.5.2]	Варианты минимизирующих ущерб мер, которые уменьшают подверженность и уязвимость по целому ряду тенденций опасных явлений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• планы по уменьшению масштабов дренажных и канализационных систем.</li> </ul> Найробиская программа восстановления рек включает: создание прибрежных буферных зон, каналов и дренажных сетей и очистку существующих сетей; уделение внимания вопросам изменчивости и изменения климата при определении места и проектировании инфраструктуры сточных вод; экологический мониторинг с целью заблаговременного предупреждения о паводках. [6.3, 6.4.2, вставка 6-2, вставка 6-6]

→ Продолжение на след. стр.

<p><b>Пример</b></p> <p>Воздействия волн тепла в городских районах Европы</p>	<p>Подверженность и уязвимость в масштабе управления рисками в данном примере</p> <p>Факторы, затрагивающие подверженность и уязвимость, включают: возраст; предыдущие состояния здоровья; уровень активности на открытом воздухе; социально-экономические факторы, в том числе нищету и социальную изоляцию; доступ к системе охлаждения и ее использование; психологическую и поведенческую адаптацию населения; городскую инфраструктуру.</p> <p>[2.5.2, 4.3.5, 4.3.6, 4.4.5, 9.2.1]</p>	<p><b>ГЛОБАЛЬНЫЙ</b> Наблюдаемые (с 1950 г.) и прогнозируемые (до 2100 г.): глобальные изменения</p> <p>Наблюдаемые изменения: Средняя степень достоверности того, что продолжительность и число теплых периодов или волн тепла увеличилась с середины XX века во многих (но не во всех) регионах земного шара. Весьма вероятное увеличение числа теплых дней и ночей в глобальном масштабе.</p> <p>Прогнозируемые изменения: <b>Весна</b> вероятно увеличится продолжительности, частоты и/или интенсивности теплых периодов или волн тепла в большинстве материковых районах. <b>Фактически определено</b> увеличение частоты и интенсивности теплых дней и ночей в глобальном масштабе.</p> <p>[таблица 3-1, 3.3.1]</p>	<p><b>РЕГИОНАЛЬНЫЙ</b> Наблюдаемые (с 1950 г.) и прогнозируемые (до 2100 г.) изменения в данном примере</p> <p>Наблюдаемые изменения: Средняя степень достоверности относительно усиления волн тепла или увеличения теплых периодов в Европе. Вероятно общее увеличение числа теплых дней и ночей на большей части континента.</p> <p>Прогнозируемые изменения: Вероятно более частые, более продолжительные и/или более интенсивные волны тепла или теплые периоды в Европе. Весьма вероятное увеличение числа теплых дней и ночей.</p> <p>[таблица 3-2, таблица 3-3, 3.3.1]</p>	<p><b>МАСШТАБ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ</b> Имеющаяся информация для данного примера</p> <p>Наблюдения и прогнозы могут дать информацию для конкретных городских районов в регионе, при этом усиление волн тепла будет вызвано, как ожидается, региональными тенденциями и воздействиями городских островов тепла.</p> <p>[3.3.1, 4.4.5]</p>	<p><b>Варианты управления рисками и адаптации в данном примере</b></p> <p>Варианты минимизирующих ущерб мер, которые уменьшат подверженность и уязвимость, по целому ряду тенденций опасных явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системы охлаждения помещений;</li> <li>• системы кондиционирования воздуха; особенно уязвимые группы (например, лиц преклонного возраста);</li> <li>• картирование уязвимости и соответствующие меры;</li> <li>• информирование населения о том, что необходимо делать в периоды волн тепла, включая рекомендацию о необходимых действиях;</li> <li>• использование сетей социального обслуживания для охвата уязвимых групп.</li> </ul> <p>Специальные поправки, внесенные в стратегии, программы и мероприятия, осуществляемые в соответствии с тенденциями волн тепла, включают: повышение информированности о волнах тепла, создающих проблемы для здоровья населения; внесение изменений в планирование городской инфраструктуры и землепользования, например увеличение городских зеленых площадей; изменения в концепциях систем охлаждения для общественных помещений; и внесение корректировок в инфраструктуру производства и передачи энергии.</p> <p>[таблица 6-1, 9.2.1]</p>
<p>Увеличение потерь в результате ураганов в США и Карибском бассейне</p>	<p>Подверженность и уязвимость усиливаются из-за роста населения и увеличения стоимости собственности, особенно вдоль побережья Соединенных Штатов Америки в районе Мексиканского залива и Атлантического океана. Частично это увеличение было компенсировано за счет совершенствования строительных кодексов.</p> <p>[4.4.6]</p>	<p>Наблюдаемые изменения: Низкая степень достоверности любого наблюдаемого усиления активности тропических циклонов после того, как были приняты во внимание произошедшие изменения в возможности для проведения наблюдений.</p> <p>Прогнозируемые изменения: Вероятно, что глобальная частота тропических циклонов либо уменьшится, либо останется в целом неизменной. Вероятно увеличение средней максимальной скорости ветра тропических циклонов, хотя это увеличение может не произойти во всех океанских бассейнах. Обильныежди, связанные с тропическими циклонами, вероятно, усилятся. Ожидается, что прогнозируемый подъем уровня моря усилит комплексные воздействия штормовых нагонов, вызываемых тропическими циклонами.</p> <p>[таблица 3-1, 3.4.4]</p>	<p>Глобальные прогнозы см. в колонке глобальных изменений.</p>	<p>Ограниченная возможность моделей прогнозировать изменения, касающиеся мест вследствие неспособности глобальных моделей точно имитировать факторы, определяющие происхождение, траекторию и эволюцию интенсивности тропических циклонов.</p> <p>[3.4.4]</p>	<p>Варианты минимизирующих ущерб мер, которые уменьшат подверженность и уязвимость, по целому ряду тенденций опасных явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принятие и обеспечение соблюдения кодексов;</li> <li>• совершенствование прогностических возможностей и осуществление усовершенствованных систем заблаговременного предупреждения (включая планы и инфраструктуру эвакуации);</li> <li>• обобщение региональных рисков.</li> </ul> <p>В контексте изначально высокой изменчивости и неопределенности в отношении изменений варианты могут включать уделение главного внимания управлению адаптационными мерами, в том числе соучению и тесному взаимодействию (например Национальный комитет по ураганам Каймановых островов).</p> <p>[5.5.3, 6.5.2, 6.6.2, вставка 6-7, таблица 6-1, 7.4.4, 9.2.5, 9.2.11, 9.2.13]</p>
<p>Засухи в контексте продовольственной безопасности в Западной Африке</p>	<p>Менее прогрессивная практика ведения сельского хозяйства делает регион уязвимым для усиливающейся изменчивости сезонных осадков, засухи и экстремальных метеорологических явлений. Уязвимость усугубляется ростом населения, деградацией экосистем и чрезмерным использованием природных ресурсов, а также низкими стандартами здравоохранения, образования и управления.</p> <p>[2.2.2, 2.3, 2.5, 4.4.2, 9.2.3]</p>	<p>Наблюдаемые изменения: Средняя степень достоверности того, что некоторые регионы мира испытали более интенсивные и продолжительные засухи, но в некоторых регионах засухи стали менее частыми, менее интенсивными или менее продолжительными.</p> <p>Прогнозируемые изменения: Средняя степень достоверности интенсификации засухи прогнозируемой интенсификации засухи в определенных сезонах и в некоторых районах. Другие аспекты характеризуются в целом низкой степенью достоверности вследствие противоречивых прогнозов.</p> <p>[таблица 3-1, 3.5.1]</p>	<p>Глобальные прогнозы см. в колонке глобальных изменений.</p>	<p>Субсезонные, сезонные и межгодовые прогнозы с увеличением неопределенности в отношении более продолжительных временных масштабов. Более совершенный мониторинг, приборное обеспечение и более точные данные, связанные с системами заблаговременного предупреждения, однако, при этом ограниченные участки населения в опасности получения им информации.</p> <p>[5.3.1, 5.5.3, 7.3.1, 9.2.3, 9.2.11]</p>	<p>Варианты минимизирующих ущерб мер, которые уменьшат подверженность и уязвимость, по целому ряду тенденций опасных явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• традиционные системы сбора и хранения дождевых и подземных вод;</li> <li>• управление спросом на воду и меры по повышению эффективности ирригации;</li> <li>• рациональное сельское хозяйство, ротация культур и диверсификация средств к существованию;</li> <li>• более широкое использование разнообразных устойчивых к засухе культур;</li> <li>• системы заблаговременного предупреждения, засухи с более совершенной коммуникационно-просветительские услуги;</li> <li>• объединение рисков на региональном или национальном уровнях.</li> </ul> <p>[2.5.4, 5.3.1, 5.3.3, 6.5, таблица 6-3, 9.2.3, 9.2.11]</p>

## Вставка РП.2: Трактовка неопределенности

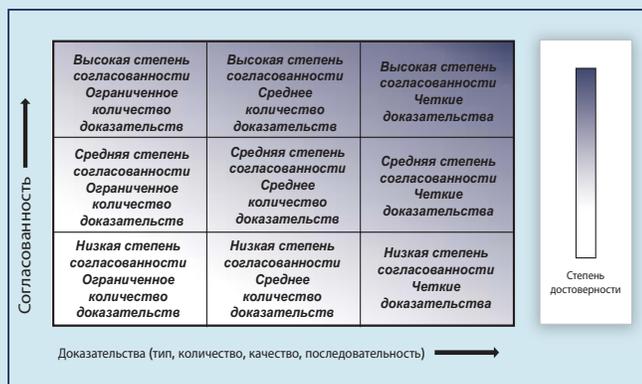
В соответствии с директивной запиской для ведущих авторов Пятого доклада об оценке МГЭИК по согласованной трактовке неопределенностей<sup>6</sup> в настоящем Резюме для политиков используются два исходных параметра для характеристики степени определенности в ключевых выводах, которая основана на оценках авторскими группами базового научного понимания проблемы:

- достоверность обоснованности вывода, исходя из типа, количества, качества и последовательности доказательств (например, механистическое понимание, теория, данные, модели, экспертное заключение) и степень согласованности. Достоверность выражается в виде количественного показателя;
- определенные количественно меры неопределенности вывода, выраженные в вероятностной форме (на основе статистического анализа данных наблюдений или результатов моделей или экспертного заключения).

Эта директивная записка обновляет руководящие указания, сформулированные с целью оказания поддержки Третьему и Четвертому докладам об оценке МГЭИК. Прямые сравнения между оценкой неопределенностей в выводах в этом докладе и оценками, содержащимися в Четвертом докладе об оценке МГЭИК, являются затруднительными, если не невозможными, поскольку применение пересмотренной директивной записки о неопределенностях, а также наличие новой информации, улучшили научное понимание, продолжили анализы данных и моделей и конкретных различий в методологиях, примененных в проанализированных исследованиях. По некоторым экстремальным явлениям была проведена оценка разных аспектов, и поэтому прямое сравнение было бы нецелесообразным.

Каждый ключевой вывод основан на оценке группой авторов, соответствующих доказательств и согласованности. Параметр достоверности обеспечивает качественное обобщение заключения авторской группы относительно обоснованности вывода, которые выносятся посредством оценки доказательств и согласованности. Если неопределенности могут быть количественно определены в вероятностной форме, авторская группа может характеризовать вывод, используя согласованную терминологию вероятности или более точное представление правдоподобности. В случае отсутствия указания о противном, *высокая* или *очень высокая* степень достоверности ассоциируется с выводами, в отношении которых авторская группа использовала термин «вероятность».

Для описания имеющихся доказательств используются следующие краткие термины: *ограниченный, средний или четкий*, а для степени согласованности: *низкая, средняя или высокая*. Степень достоверности выражается при помощи пяти количественных показателей: *очень низкая, низкая, средняя, высокая и очень высокая*. На рисунке 1 вставки РП.2 показаны краткие утверждения в отношении доказательств и согласованности и их отношение к достоверности. Это отношение является гибким; для данного доказательства и утверждения о согласованности могут использоваться различные степени достоверности, однако возрастающие степени достоверности и степени согласованности приведены в соответствие с увеличением степени достоверности.



Для обозначения оцененной вероятности использованы следующие термины:

Термин*	Вероятность результата
<i>Фактически определенная</i>	вероятность 99–100 %
<i>Весьма вероятно</i>	вероятность 90–100 %
<i>Вероятно</i>	вероятность 66–100 %
<i>Почти вероятно</i>	вероятность 33–66 %
<i>Невероятно</i>	вероятность 0–33 %
<i>Весьма невероятно</i>	вероятность 0–10 %
<i>Исключительно невероятно</i>	вероятность 0–1 %

Вставка РП.2, рисунок 1: Изображение доказательств и утверждений о согласованности и их отношение к достоверности. Достоверность увеличивается в направлении верхнего правого угла, как это показано увеличением плотности затенения. Обычно доказательства являются самыми четкими, когда имеются многочисленные последовательные независимые линии высококачественных доказательств.

\* Дополнительные термины, которые были использованы в ограниченных обстоятельствах в Четвертом докладе об оценке (чрезвычайно вероятно: вероятность 95–100 %; скорее вероятно, чем нет: вероятность >50–100 %; и чрезвычайно маловероятно: вероятность 0–5 %) могут также использоваться в случае необходимости.

<sup>6</sup> Mastrandrea, M.D., C.B. Field, T.F. Stocker, O. Edenhofer, K.L. Ebi, D.J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K.J. Mach, P.R. Matschoss, G.-K. Plattner, G.W. Yohe, and F.W. Zwiers, 2010: Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Geneva, Switzerland, www.ipcc.ch.]



Экстремальные метеорологические и климатические явления при воздействии на незащищенные и уязвимые антропогенные и природные системы могут приводить к бедствиям. Этот Специальный доклад посвящен анализу проблемы понимания и управления рисками экстремальных климатических явлений для содействия адаптации к изменению климата. Бедствия, связанные с погодой и климатом, имеют как социальные, так и физические аспекты. Вследствие этого изменения в частоте и интенсивности физических явлений оказывают влияние на риск бедствий, но такое же влияние оказывают и разнообразные в пространстве и динамично меняющиеся во времени характеристики подверженности и уязвимости. Некоторые виды экстремальных метеорологических и климатических явлений стали более частыми и интенсивными, но возросла также и численность населения и число объектов имущества, находящихся под угрозой, что имеет последствия для риска бедствий. Возможности для управления рисками бедствий, связанных с погодой и климатом, существуют или могут быть созданы на любом уровне - от локального до международного. Одни стратегии для эффективного управления рисками и адаптации к изменению климата предполагают корректировку текущих мероприятий. Другие требуют трансформации и кардинальных изменений.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) является ведущим международным органом по оценке изменения климата, включая научные аспекты климата, проблему последствий изменения климата, адаптации и уязвимости, а также варианты смягчения изменения климата. МГЭИК была учреждена Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Всемирной Метеорологической Организацией с целью предоставления мировому сообществу всесторонней оценки текущего состояния знаний об изменении климата и его потенциальных экологических и социально-экономических последствиях.

Настоящая брошюра содержит Резюме для политиков данного Специального доклада. Полный текст Специального доклада публикуется издательством Кембридж Университи Пресс ([www.cambridge.org](http://www.cambridge.org)), а электронную версию можно найти на веб-сайте МГЭИК ([www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)) или получить на электронном носителе информации из Секретариата МГЭИК.