

---

### Вопрос 3

# B3

Что известно о региональных и глобальных климатических, экологических и социально-экономических последствиях через 25, 50 и 100 лет, ассоциируемых с выбросами парниковых газов в некотором диапазоне, заложенном в сценариях, использованных в ТДО (прогнозы, которые предполагают отсутствие программных мер вмешательства в связи с изменением климата)?

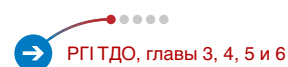
По возможности, оценить:

- прогнозируемые изменения атмосферных концентраций, климата и уровня моря;
  - воздействия и экономические расходы и выгоды, обусловленные изменением климата и состава атмосферы, с точки зрения здоровья людей, разнообразия и продуктивности экологических систем и социально-экономических секторов (в особенности сельского хозяйства и водопользования);
  - ряд вариантов по адаптации, включая расходы, выгоды и задачи;
  - вопросы развития, устойчивости и справедливости, связанные с воздействием и адаптацией на региональном и глобальном уровнях.
-

- 3.1 В качестве сценариев выбросов парниковых газов, используемых для расчета прогнозов климата в ТДО, использованы сценарии, содержащиеся в Специальном докладе МГЭИК «Сценарии выбросов» (см. вставку 3-1). Поскольку сценарии СДСВ были разработаны совсем незадолго до подготовки ТДО к печати, включить оценки воздействия, основанные на этих сценариях, не удалось. В этой связи оценки воздействий в ТДО рассчитаны с использованием результатов климатических моделей, которые, как правило, строятся на сценариях изменения климата в сбалансированных условиях (например  $2\times\text{CO}_2$ ), относительно небольшом числе экспериментов с использованием переходного сценария, предусматривающего ежегодное увеличение выбросов  $\text{CO}_2$  на 1%, или сценариях, использованных в ВДО (например серия IS92). Поэтому задача поиска ответа на этот вопрос заключается в апробировании и отображении этих результатов воздействия в сравнении с результатами изменения климата, рассчитанных с использованием сценариев СДСВ. Это предполагает необходимость применения различных вариантов аппроксимации, в связи с чем можно сделать лишь выводы на качественном уровне. Прогнозирование тенденций в области изменчивости климата, экстремальных явлений и внезапных/нелинейных изменений изложено в Вопросе 4.

<b>Вставка 3-1</b>	Будущие выбросы парниковых газов и аэрозолей, обусловленные антропогенной деятельностью, приведут к такому изменению состава атмосферы, которое, как предполагается, должно воздействовать на климат.
--------------------	---

Изменение климата обусловлено внутренней изменчивостью климатической системы и действием внешних факторов (как естественных, так и антропогенных). Будущие выбросы парниковых газов и аэрозолей определяются такими движущими факторами, как демографическая структура, социально-экономическое развитие и технический прогресс, и в этой связи характеризуются существенной неопределенностью. Сценарии представляют собой альтернативное отображение вероятных вариантов изменения ситуации в будущем и являются подходящим инструментом анализа возможного воздействия в будущем движущих факторов на последствия выбросов и оценки связанных с этим неопределенностей. Сценарии СДСВ, разработанные в порядке обновления серии сценариев IS92, состоят из шести сценарных групп, основанных на описательных сюжетных линиях, которые построены с учетом широкого спектра этих движущих факторов (см. рисунок 3-1). Они включают четыре комбинации изменения демографической структуры, социально-экономического развития и масштабных технологических изменений (A1B, A2, B1, B2). Две другие сценарные группы A1F1, A1T разработаны для непосредственного анализа альтернативных технологических изменений в области энергетики применительно к сценарию A1B (см. рисунок 3-1a). Итоговые выбросы парниковых газов  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ , наряду с выбросами  $\text{SO}_2$ , которые ведут к образованию сульфат-аэрозолей, показаны на рисунках 3-1b – 3-1e; важное значение имеют также другие газы и твердые частицы. Эти выбросы приводят к изменению концентраций этих газов и аэрозолей в атмосфере. Изменения концентраций, рассчитанные на основе сценариев СДСВ, показаны на рисунках 3-1f – 3-1i. Следует иметь в виду, что в случае газов, которые сохраняются в атмосфере в течение длительного периода, например  $\text{CO}_2$ , показанных на графике (f), их атмосферная концентрация реагирует на изменение уровня выбросов относительно слабо (см., например, рисунок 5-3). Что касается быстро распадающихся газов и аэрозолей, например сульфат-аэрозолей, показанных на графике (i), то их атмосферная концентрация изменяется гораздо быстрее. Воздействие изменений концентрации парниковых газов и аэрозолей в атмосфере на климатическую систему можно, в общем и целом, сопоставить с использованием концепции радиационного воздействия, которое является своеобразной мерой воздействия, оказываемого тем или иным фактором на изменение баланса поступающей и отходящей энергии в системе «Земля-атмосфера». Позитивное радиационное воздействие, которое, например, возникает в результате повышения концентрации парниковых газов, приводит, как правило, к повышению температуры поверхности; и напротив, негативное радиационное воздействие, которое может возникнуть в результате увеличения концентраций некоторых видов аэрозолей, например сульфат-аэрозолей, приводит, как правило, к снижению температуры поверхности. Радиационное воздействие, обусловленное повышением концентраций, отображенных на графиках (f) – (i), показано на графике (j). Следует иметь в виду, что, как и в случае сценариев IS92, все комбинации выбросов парниковых газов и аэрозолей в сценариях СДСВ приводят к повышению радиационного воздействия.



- 3.2 **Согласно прогнозам, полученным на основе всех сценариев выбросов МГЭИК, концентрации диоксида углерода, средняя температура поверхности Земли в глобальном масштабе и уровень моря должны в XXI веке увеличиться.**
- 3.3 **Для всех сценариев выбросов СДСВ атмосферная концентрация  $\text{CO}_2$  должна увеличиться.** Для шести иллюстративных сценариев выбросов СДСВ



прогнозируемая концентрация  $\text{CO}_2$  – основного парникового газа антропогенного происхождения – в 2100 году составит 540-970 млн.<sup>-1</sup> против приблизительно 280 млн.<sup>-1</sup> в доиндустриальную эпоху и приблизительно 368 млн.<sup>-1</sup> в 2000 году (см. рисунок 3-1f). В эти прогнозы включены обратная реакция системы “суша-океан” на изменение климата. Различные социально-экономические допущения (демографические, социальные, экономические и технологические) дают различные уровни выбросов парниковых газов и аэрозолей в будущем. Дальнейшие факторы неопределенности, прежде всего касающиеся устойчивости нынешних процессов абсорбции (поглотителей углерода) и масштабов воздействия климата на земную биосферу, обуславливают колебания концентрации в 2100 году в пределах от –10 до +30% по каждому сценарию. В этой связи общие пределы составляют 490-1260 млн.<sup>-1</sup> (75-350% по сравнению с концентрацией 1750 года (в доиндустриальную эпоху)).

**3.4 Концентрации основных парниковых газов, кроме  $\text{CO}_2$ , в 2100 году прогнозируются в широком диапазоне по всем шести иллюстративным сценариям СДСВ.** В большинстве случаев в соответствии с A1B, A1T и B1 прогнозируются минимальные увеличения, а в соответствии с A1F1 и A2 – максимальные (см. рисунки 3-1g и 3-1h).

→ РГІ ТДО, раздел 4.4.5 и РГІ ТДО, вставка 9-1

**3.5 Сценарии СДСВ включают возможность либо повышения, либо снижения концентрации аэрозолей антропогенного происхождения в зависимости от масштабов использования ископаемых видов топлива и программ в области сокращения выбросов загрязняющих веществ.** Как видно из рисунка 3-1i, концентрации сульфат-аэрозолей должны, согласно прогнозам, рассчитанным с применением всех шести иллюстративных сценариев СДСВ, упасть к 2100 году ниже нынешних уровней. Это приведет к некоторому потеплению по сравнению с нашим временем. Кроме того, концентрации аэрозолей естественного происхождения (например морская соль, пыль и выбросы, ведущие к образованию сульфат – и углерод-аэрозолей) должны, по прогнозам, в результате изменения климата повыситься.

→ РГІ ТДО, раздел 5.5 и СДСВ, раздел 3.6.4

**3.6 Средняя температура поверхности Земли, по прогнозам, должна увеличиться в период с 1990 по 2100 год на 1,4-5,8°C (см. рисунок 3-1k). Это приблизительно в 2-10 раз выше средней величины потепления, наблюдавшегося в течение XX века, причем прогнозируемые темпы потепления вполне могут оказаться, если исходить из палеоклиматических данных, самыми высокими, по крайней мере, за последние 10 000 лет (см. рисунок 9-1).** В период с 1990 по 2025 год и с 1990 по 2050 год прогнозируемое увеличение составит 0,4-1,1°C и 0,8-2,6°C соответственно. Эти результаты рассчитаны для всей совокупности, включающей 35 сценариев СДСВ, на основе целого ряда климатических

→ РГІ ТДО, раздел 9.3.3

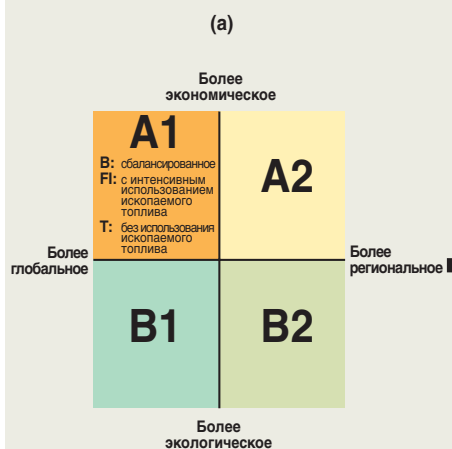
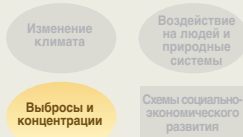
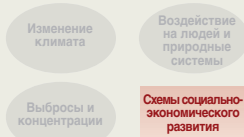
→ **Рисунок 3-1. Различные социально-экономические допущения, на которых строятся сценарии СДСВ, обуславливают различные уровни будущих выбросов парниковых газов и аэрозолей.** Эти выбросы в свою очередь приводят к изменению концентрации этих газов и аэрозолей в атмосфере и, как следствие, к изменению радиационного внешнего воздействия на климатическую систему. Радиационное воздействие, предусмотренное в сценариях СДСВ, обуславливает прогнозируемое повышение температуры и уровня моря, что в свою очередь вызывает соответствующие воздействия. Сценарии СДСВ построены без учета дополнительных инициатив, связанных с изменением климата, и без указания степени вероятности наступления тех или иных событий. Поскольку сценарии СДСВ были получены практически накануне подготовки ТДО, приведенные здесь оценки воздействий разработаны с использованием результатов климатических моделей, которые, как правило, строятся на сценариях изменения климата в сбалансированных условиях (например  $2\times\text{CO}_2$ ), относительно небольшом числе экспериментов с использованием переходного сценария, предусматривающего ежегодное увеличение выбросов  $\text{CO}_2$  на 1%, или сценариях, использованных в ВДО (например серия IS92). В свою очередь воздействие может сказаться на схемах социально-экономического развития в результате, например, принятия мер по адаптации и смягчению последствий. Выделенные элементы в верхней части рисунка иллюстрируют взаимосвязь между различными аспектами и комплексной схемой оценки, используемой для анализа изменения климата (см. рисунок 1-1).

→ РГІ ТДО, рисунки 3.12, 4.14, 5.13, 9.13, 9.14 и 11.12, РГІ ТДО, рисунки 19-7, и СДСВ, рисунки РП-2, РП-5, РП-6, и ТР-10

Социально-экономические  
сценарии

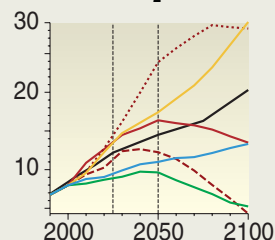
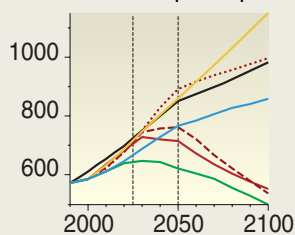
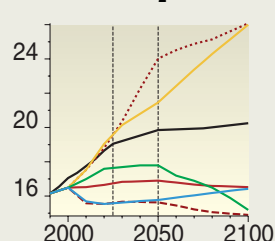
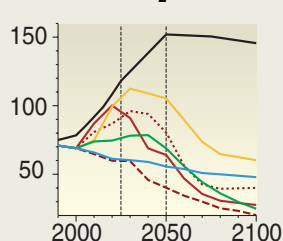
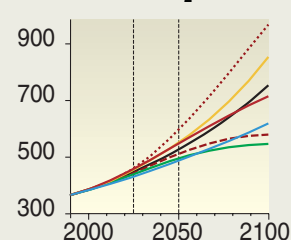
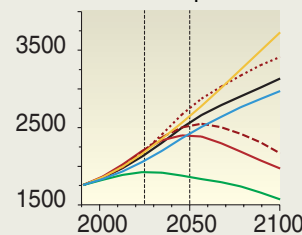
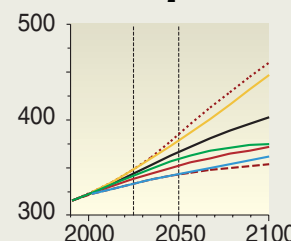
## Выбросы

## Концентрации

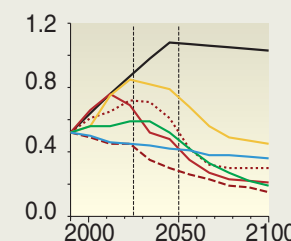


## Сценарии

— A1B  
- - A1T  
... A1FI  
— A2  
— B1  
— B2  
— IS92a

(b) Выбросы CO<sub>2</sub> (Гт C)(c) Выбросы CH<sub>4</sub> (Гт CH<sub>4</sub>)(d) Выбросы N<sub>2</sub>O (Гт N)(e) Выбросы SO<sub>2</sub> (Гт S)(f) Концентрация CO<sub>2</sub> (млн. °C<sup>-1</sup>)(g) Концентрация CH<sub>4</sub> (млн. °C<sup>-1</sup>)(h) Концентрация N<sub>2</sub>O (млн. °C<sup>-1</sup>)

(i) Сульфат-аэрозоли (Гт S)



## A1FI, A1T и A1B

Группа сценариев и сюжетных линий развития A1 описывает будущий мир, характеризующийся весьма быстрыми темпами экономического роста, численностью глобального населения, пик которого приходится на середину столетия и которое затем постепенно сокращается, и быстрыми темпами внедрения новых и более эффективных технологий. Основными направлениями является сглаживание различий между регионами, создание потенциала и активизация культурных и социальных

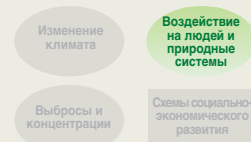
взаимосвязей, а также существенное сокращение региональных различий в доходе на душу населения. Группа сценариев A1 подразделяется на три подгруппы, которые описывают альтернативные направления технологических изменений в системе энергетики. Эти подгруппы отличаются друг от друга технологической направленностью: интенсивное использование ископаемых видов энергии (A1FI), использование источников энергии, помимо ископаемых видов

топлива (A1T), или сбалансированное использование всех источников (A1B) (где сбалансированность определяется как не слишком интенсивное использование какого-либо одного конкретного источника энергии при условии, что работа по совершенствованию всех технологий энергоснабжения и конечного использования проводится в одинаковой степени).

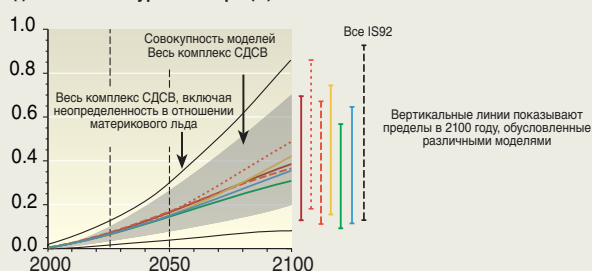
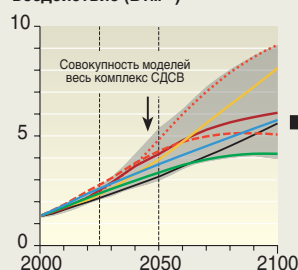
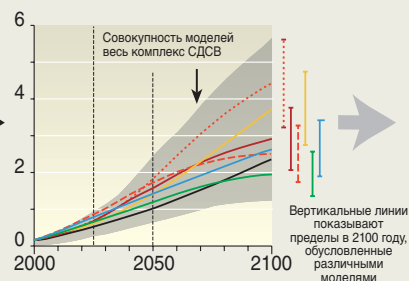
## Внешнее радиационное воздействие

## Изменение температуры и уровня моря

## Причины для беспокойства



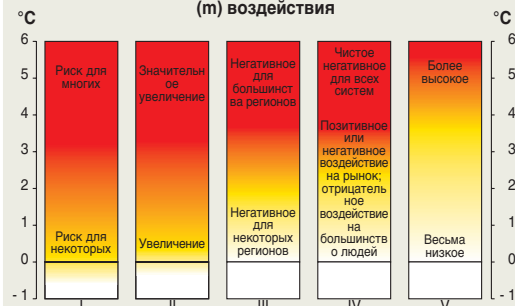
(I) Повышение уровня моря (м)

(j) Радиационное внешнее воздействие ( $\text{Вт м}^{-2}$ )(k) Изменение температуры ( $^{\circ}\text{C}$ )

## Сценарии



Причины для беспокойства (m) воздействия



- I Риск для уникальных систем и систем, находящихся под угрозой
- II Риск в результате экстремальных климатических явлений
- III Распределение воздействий
- IV Совокупное воздействие
- V Риск в результате будущих крупномасштабных нарушений

## A2

Группа сценариев и сюжетных линий A2 описывает весьма разнообразные условия в мире. Основной момент заключается в опоре на собственные силы и сохранении местной самобытности. Коэффициенты рождаемости по регионам выравниваются очень медленно, что приводит к постоянному росту численности населения. Экономическое развитие ориентировано в первую очередь на уровне регионов, а экономический рост и технический прогресс в расчете на душу населения носит более разобщенный и медленный характер, нежели в случае других сюжетных линий.

## B1

Группа сценариев и сюжетных линий B1 описывает условия развития мира с выравниванием характеристик при том же общем количестве населения, что и в случае сюжетной линии A1, пик роста которого приходится на середину столетия с последующим снижением, однако в условиях более быстрого изменения экономических структур в сторону экономики, ориентированной на обслуживание и информационные технологии, а также сокращения материалоемкости и внедрения чистых и ресурсоэффективных технологий. Акцент в этой группе сценариев сделан на глобальных решениях проблемы экономической, социальной и экологической устойчивости, включая укрепление справедливости, но без дополнительных инициатив, связанных с изменением климата.

## B2

Группа сценариев и сюжетных линий B2 описывает условия развития мира, в котором акцент сделан на локальных решениях проблемы экономической, социальной и экологической устойчивости. Это мир с постоянно растущей численностью общего населения Земли, темпы которого ниже, чем в случае A2, промежуточными уровнями экономического развития и менее быстрым и более разнообразным техническим прогрессом, чем в случае сюжетных линий B1 и A1. Хотя этот сценарий также ориентирован на защиту окружающей среды и повышение социальной справедливости, он, тем не менее, ограничивается главным образом местным и региональным уровнями.

моделей<sup>4</sup>. По этим прогнозам, повышение температуры будет более существенным по сравнению с прогнозами, содержащимися в ВДО, в соответствии с которыми оно должно составлять, согласно шести сценариям IS92, 1-3,5°C. Более высокие прогнозируемые температуры и более широкий диапазон обусловлены в первую очередь более низкими прогнозируемыми выбросами CO<sub>2</sub> в сценариях СДСВ по сравнению со сценариями IS92 в силу структурных изменений в системе энергетики и мер по снижению загрязнения воздуха на местном и региональном уровнях.

- 3.7 **К 2100 году диапазон изменения температуры поверхности, согласно различным климатическим моделям для одного и того же сценария выбросов, сопоставим с диапазоном, рассчитанным на основе различных сценариев выбросов СДСВ для одной климатической модели.** Из рисунка 3-1 видно, что сценарии СДСВ, предусматривающие самые высокие уровни выбросов, предполагают самое большое прогнозируемое повышение температуры. Дополнительные неопределенности порождаются неопределенностями, связанными с радиационным воздействием. Наибольшая неопределенность с точки зрения радиационного воздействия обусловлена сульфат-аэрозолями.



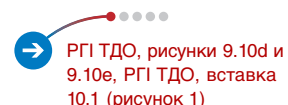
- 3.8 **Глобальный среднегодовой уровень осадков в XXI веке должен, по прогнозам, увеличиться.** Глобальная средняя концентрация водяных паров и уровень испарения также, по прогнозам, должны увеличиться.



- 3.9 **Глобальный средний уровень моря в период с 1990 по 2100 год должен, по прогнозам, повыситься в пределах 0,09-0,88 м, согласно всем сценариям СДСВ (см. рисунок 3-1).** В период с 1990 по 2025 год и с 1990 по 2050 год прогнозируемое повышение составит 0,03-0,14 м и 0,05-0,32 м соответственно. Это обусловлено в первую очередь тепловым расширением океанов и таянием ледников и ледяных шапок. Диапазон повышения уровня моря, рассчитанный на основе сценариев IS92, который указан в ВДО, составляет 0,13-0,94 метра. Несмотря на более высокое прогнозируемое повышение температуры в этой оценке, прогнозируемое повышение уровня моря несколько меньше, что обусловлено в первую очередь использованием более совершенных моделей, предполагающих менее выраженное влияние на эти явления ледников и ледяных шапок.



- **Рисунок 3-2. Среднегодовое изменение температуры (показано с помощью цветового затенения фона) для: (а) сценария А2 СДСВ и (б) сценария В2 СДСВ.** Оба сценария СДСВ отображают период 2071–2100 годов по отношению к периоду 1961-1990 годов и построены на базе моделей AOGCM. Сценарии А2 и В2 показаны в связи с отсутствием результатов прогноза AOGCM по другим сценариям СДСВ. В прямоугольниках показан результат анализа соответствия моделей с точки зрения относительного потепления по регионам (т.е. потепление по отношению к среднему глобальному потеплению, рассчитанному для каждой модели) для одних и тех же сценариев. Регионы классифицируются по следующим критериям согласованности расчетов потепления: согласованность расчетов потепления, превышающего на 40% глобальный среднегодовой показатель (*гораздо выше среднего уровня потепления*); согласованность расчетов потепления, превышающего глобальный среднегодовой показатель (*выше среднего показателя потепления*); согласованность расчетов потепления, меньшего чем глобальный среднегодовой показатель (*ниже среднего уровня потепления*); или несоответствие расчетов масштаба относительного регионального потепления, рассчитанного с помощью различных моделей (*масштабы потепления не соответствуют*). Предусмотрена также соответствующая категория согласованности расчетов похолодания (эта категория не проявилась ни в одном из случаев). Согласованность расчетов предполагает, что результаты расчетов по девяти моделям должны соответствовать, как минимум, в случае семи моделей. В моделях использовались следующие диапазоны глобального среднегодового потепления: 1,2-4,5°C для А2 и 0,9-3,4°C для В2, в связи с чем региональное повышение на 40% вписывается в следующие диапазоны потепления: 1,7-6,3°C для А2 и 1,3-4,7°C для В2.

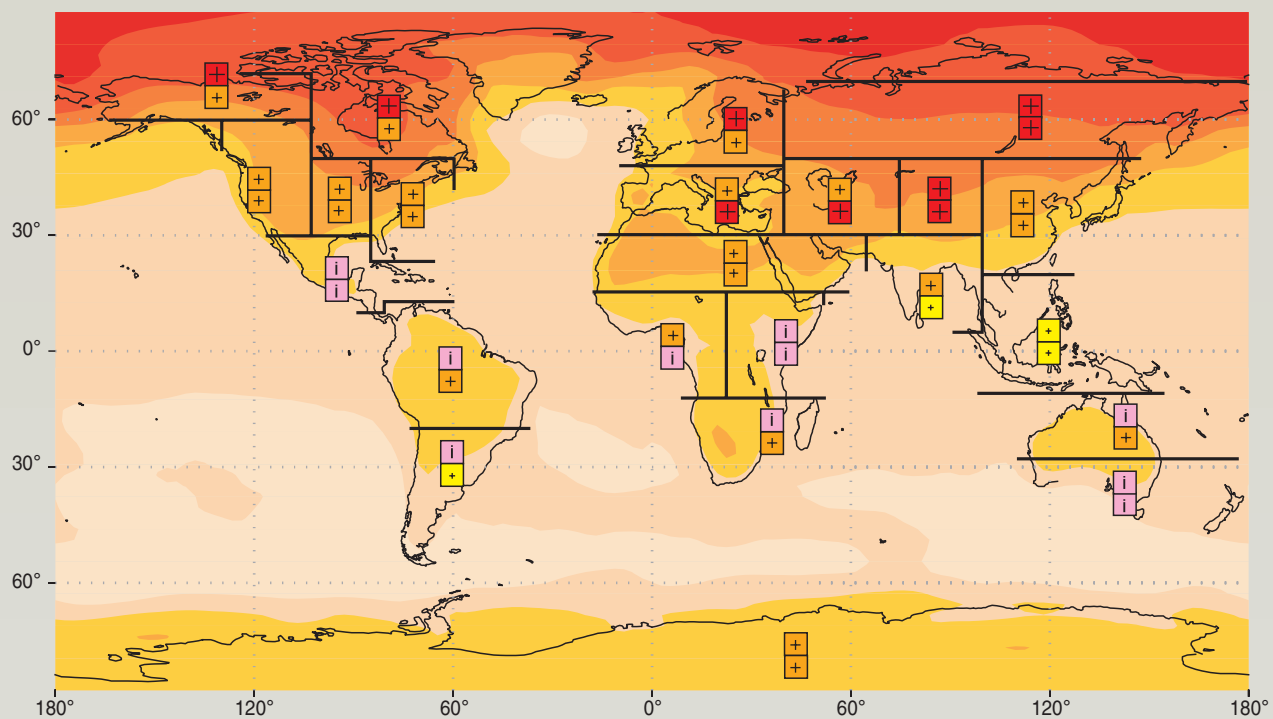


<sup>4</sup> Основным инструментом прогнозирования будущего изменения климата являются сложные климатические модели, построенные на физических параметрах. Для анализа тенденций с использованием всей совокупности сценариев они дополняются простыми климатическими моделями, откалиброванными таким образом, чтобы получить ту же реакцию в плане повышения температуры и уровня моря, что и в случае сложных климатических моделей. Эти прогнозы рассчитываются с использованием простой климатической модели, в которой чувствительность климата и поглощение тепла океаном откалиброваны по каждой из семи сложных климатических моделей. Чувствительность климата, заложенная в простой модели, варьируется в пределах от 1,7 до 4,2°C, что сопоставимо с общепринятым диапазоном 1,5-4,5°C. В случае расчетов с использованием модели общей циркуляции в системе "атмосфера-океан" (AOGCM) на конец XXI века (2071–2100 годы) по сравнению с периодом 1961-1990 годов среднее потепление по сценарию СДСВ А2 составляет 3°C с разбросом в диапазоне от 1,3 до 4,5°C, а для сценария СДСВ В2 среднее потепление составляет 2,2°C с разбросом в диапазоне от 0,9 до 3,4°C.

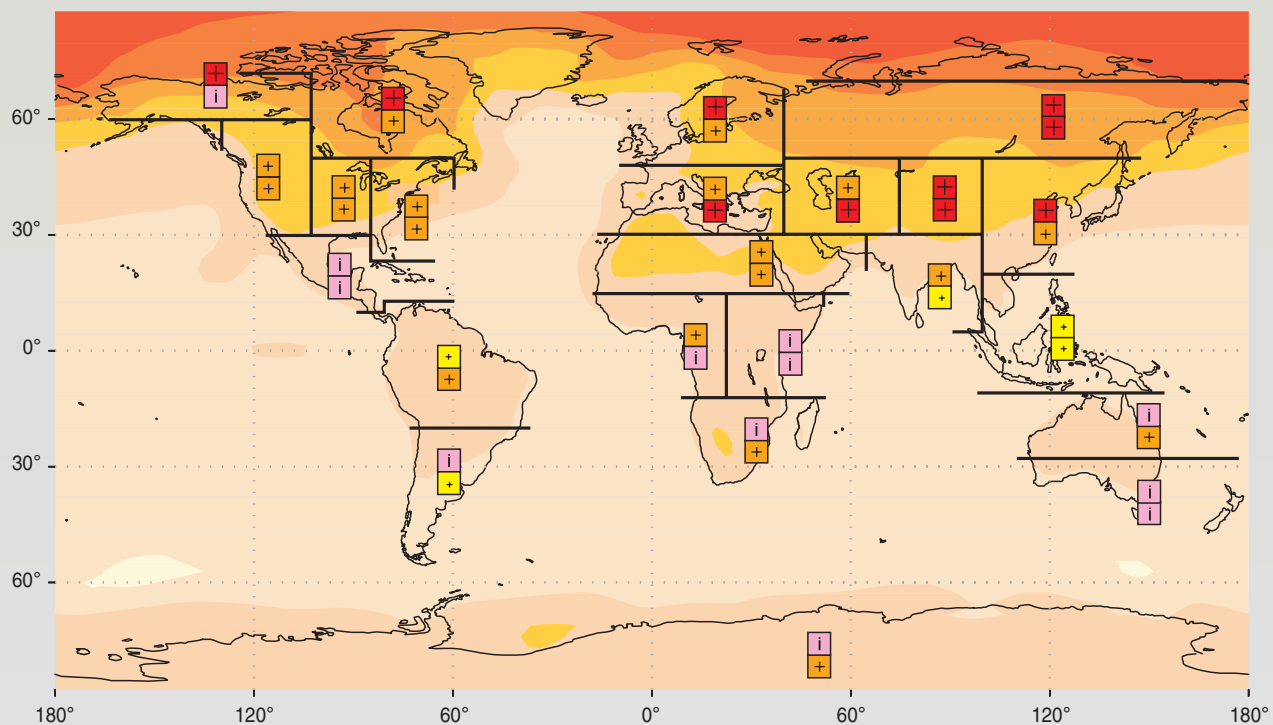


## Изменение температуры по сценариям A2 и B2

### а) Сценарий A2



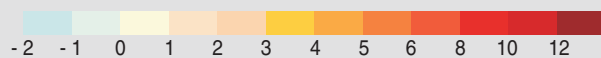
### б) Сценарий B2



Изменение температуры по отношению к среднему глобальному показателю, рассчитанному с помощью модели

- + Гораздо выше среднего уровня потепления
- + Выше среднего уровня потепления
- + Ниже среднего уровня потепления
- i Масштабы потепления не соответствуют
- Похолодание

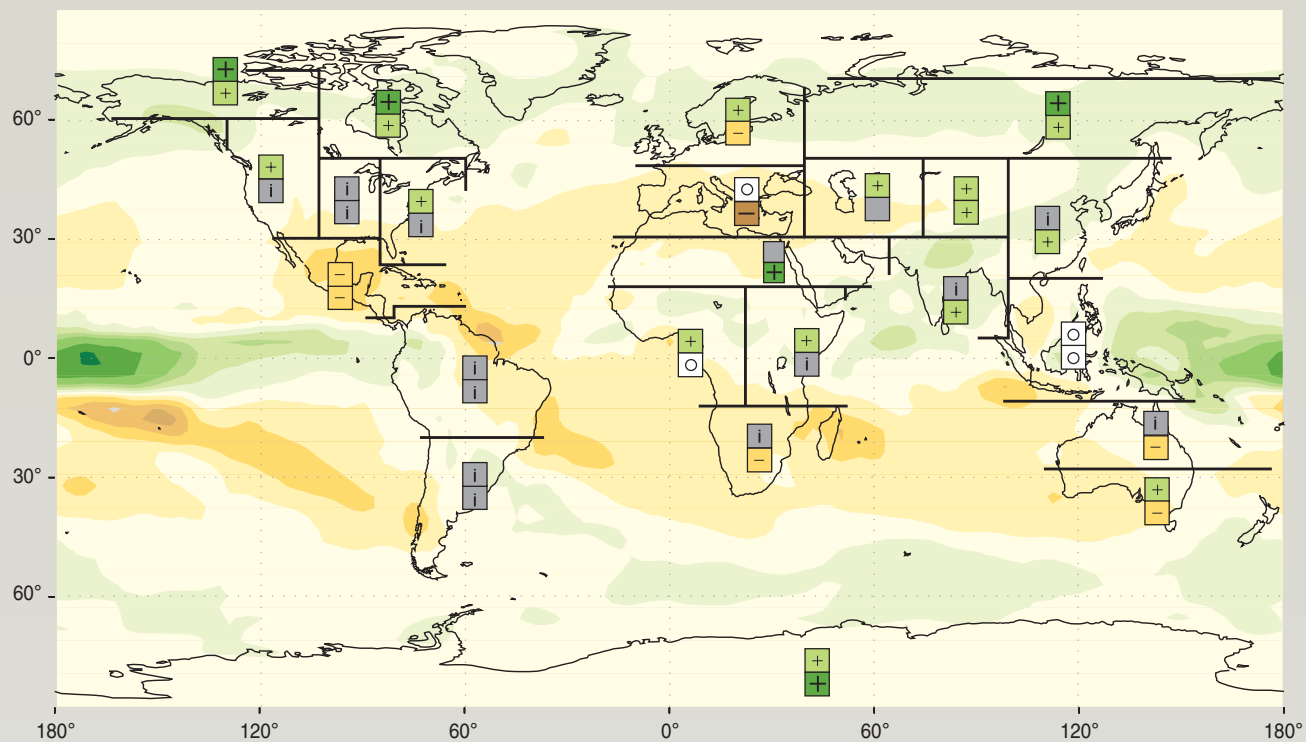
Изменение глобальной средней температуры (в °C)



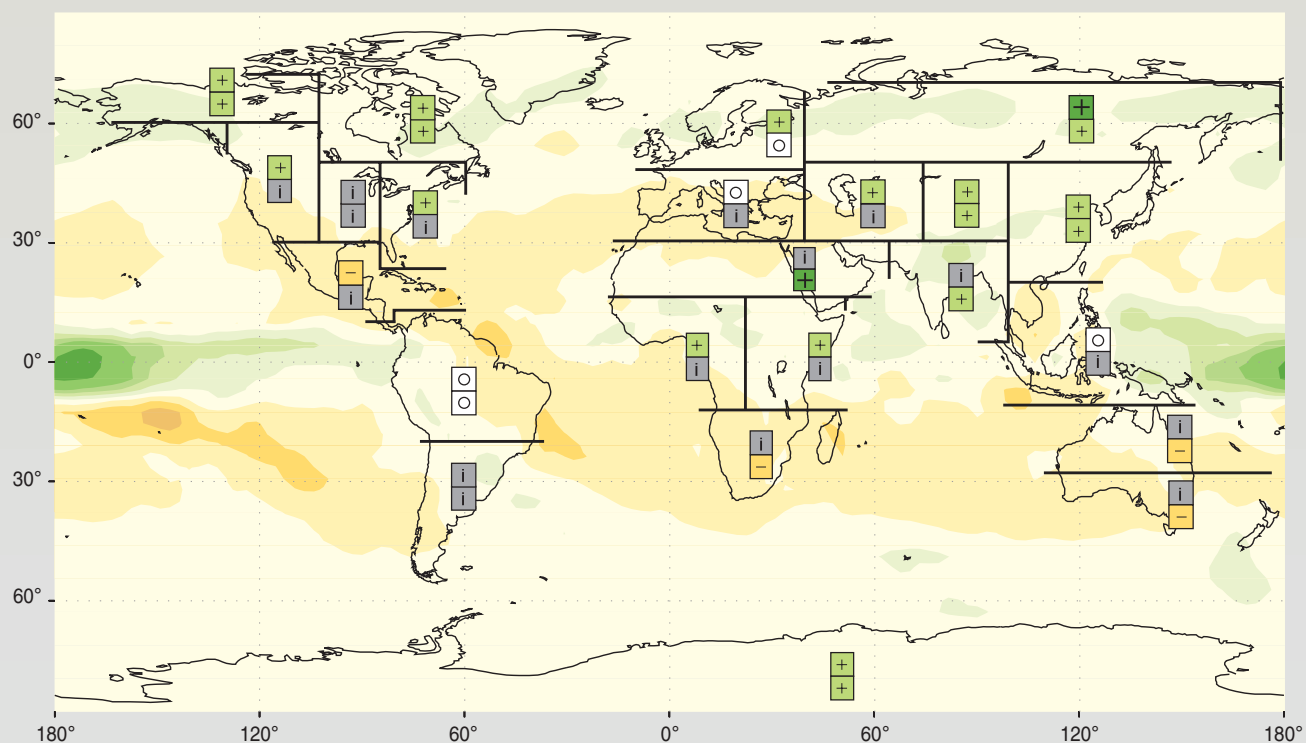
- декабрь-январь-февраль
- июнь-июль-август

## Изменение уровня осадков по сценариям A2 и B2

## а) Сценарий A2

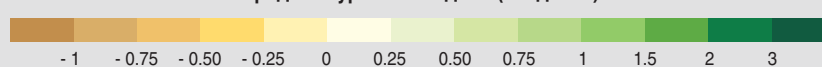


## б) Сценарий B2



Изменение уровня осадков

- + Значительное повышение
- + Небольшое повышение
- Без изменений
- Небольшое снижение
- Значительное снижение
- i Знак несоответствия

Изменение глобального среднего уровня осадков (мм день<sup>-1</sup>)

□ декабрь-январь-февраль  
□ июнь-июль-август



3.10 По прогнозам, изменение климата и уровня моря будет варьироваться, по сравнению с глобальным средним изменением, в существенных пределах в зависимости от региона.

3.11 Весьма вероятно, что температура практически всех материковых районов будет повышаться быстрее, нежели в среднем по земному шару, особенно в зимнее время в районах, расположенных в высоких широтах северного полушария. Наиболее заметным в этом плане будет потепление в северных районах Северной Америки и в северных и центральных районах Азии, которое будет превосходить глобальное среднее потепление, в соответствии с каждой моделью, более чем на 40%. Напротив, в южной и юго-восточной части Азии в летнее время и в южной части Южной Америки в зимнее время оно будет меньшим по сравнению с глобальным средним уровнем (см. рисунок 3-2).

→ РГГ ТДО, раздел 10.3.2

3.12 В региональном масштабе прогнозируется как увеличение, так и уменьшение уровня осадков, в общем и целом, на 5-20%. Вполне вероятно, что уровень осадков увеличится в регионах, расположенных в высоких широтах, как в летнее, так и в зимнее время. Увеличение также прогнозируется в средних широтах северного полушария, тропической Африке и Антарктике в зимнее время и в южной и восточной части Азии в летнее время. Что касается Австралии, Центральной Америки и южной части Африки, то, по прогнозам, уровень осадков в зимнее время в виде дождя будет постоянно снижаться. Вполне вероятно, что в большинстве районов, в которых прогнозируется увеличение среднего уровня осадков, будут наблюдаться более широкие годовые колебания в режиме осадков (см. рисунок 3-3).

→ РГГ ТДО, раздел 10.3.2

3.13 По сравнению с прогнозируемым глобальным средним повышением уровня моря, этот показатель в разных регионах будет варьироваться, согласно прогнозам, в существенных пределах, поскольку уровень моря на береговой линии определяется многими факторами (см. рисунок 3-4). Доверительный уровень распределения изменений в уровне моря по регионам, рассчитанный с помощью сложных моделей, низок, поскольку результаты, полученные на разных моделях, весьма неоднозначны, хотя практически все модели указывают на то, что повышение уровня океана в районе Арктики будет выше среднего, а в южном полушарии – ниже среднего.

→ РГГ ТДО, раздел 11.5.2

**Ледники и ледовые шапки, по прогнозам, будут постоянно отступать в течение всего XXI века.** Снежный покров, вечная мерзлота и площадь морских льдов в северном полушарии будут, согласно прогнозам, сокращаться и впредь. Предполагается, что антарктический ледяной покров будет увеличиваться в результате более сильных осадков, в то время как ледяной покров Гренландии будет, скорее всего, уменьшаться в силу того, что темпы увеличения стока будут превышать темпы увеличения осадков. Проблемы, изложенные по поводу стабильности ледникового покрова в Западной Антарктике, рассматриваются в вопросе 4.

→ РГГ ТДО, раздел 11.5.4

← **Рисунок 3-3. Среднегодовое изменение режима осадков (показано с помощью цветового затенения фона) для: (а) сценария A2 СДСВ и (б) сценария B2 СДСВ.** Оба сценария СДСВ отображают период 2071–2100 годов по отношению к периоду 1961–1990 годов и построены на базе моделей AOGCM. Сценарии A2 и B2 показаны в связи с отсутствием результатов прогона AOGCM по другим сценариям СДСВ. В прямоугольниках показан результат анализа соответствия моделей с точки зрения относительного изменения режима осадков по регионам. Регионы классифицируются по следующим критериям согласованности расчетов: согласованность расчетов повышения по отношению к среднему изменению более чем на 20% (*значительное повышение*), согласованность расчетов повышения по отношению к среднему изменению в пределах от 5 до 20% (*небольшое повышение*), согласованность расчетов изменения в пределах от –5 до +5% или согласованность расчетов по отношению к среднему изменению в пределах от –5 до +5% (*изменений нет*), согласованность расчетов снижения в пределах от 5 до 20% (*небольшое снижение*), согласованность расчетов снижения по отношению к среднему изменению более чем на 20% (*значительное снижение*) или несоответствие расчетов (*знак несоответствия*). Согласованность расчетов предполагает, что результаты расчетов по девяти моделям должны соответствовать, как минимум, в случае семи моделей.

→ РГГ ТДО, вставка 10.2 (рисунок 2)

3.15 **Прогнозируемое изменение климата будет оказывать как благотворное, так и отрицательное экологическое и социально-экономическое воздействие, однако чем больше будут изменения и темпы изменения климата, тем сильнее будут проявляться отрицательные последствия.**

3.16 **Последствия изменения климата будут проявляться тем сильнее, чем больше будут суммарные выбросы парниковых газов (средний доверительный уровень).**

Изменение климата может иметь как благотворные, так и отрицательные последствия, однако отрицательные последствия будут, согласно прогнозам, превалировать во многих районах мира. Различные последствия изменения климата сопряжены с рисками, которые повышаются с увеличением глобальной средней температуры. Многие из этих рисков сгруппированы по пяти группам причин для беспокойства: опасности, которым подвергаются виды, находящиеся под угрозой исчезновения, и уникальные системы; ущерб, обусловленный экстремальными климатическими явлениями; последствия, которые сказываются наиболее сильно на развивающихся странах и беднейших слоях населения внутри стран; глобальные совокупные воздействия и крупномасштабные явления со значительными последствиями (см. вставку 3-2 и рисунок 3-1). Ниже кратко изложены последствия изменения климата для здоровья людей, экосистем, производства продовольственных товаров, водных ресурсов, небольших островных и низинных прибрежных районов и совокупной рыночной деятельности. Однако следует иметь в виду, что в большинстве из этих исследований будущие изменения частотности или интенсивности экстремальных явлений не учитывались (см. также вопрос 4).

→ РГІ ТДО, разделы 1.2, 19.3, 19.5 и 19.8



Рисунок 3-4. В условиях глобальной окружающей среды уровень моря на береговой линии определяется многими факторами, которые действуют в широком диапазоне временных шкал: от нескольких часов (приливы и отливы) до нескольких миллионов лет (изменение бассейна океана в результате тектонических явлений и осадения). В диапазоне временных шкал от нескольких десятилетий до нескольких столетий некоторые из крупнейших видов воздействия на средний уровень моря связаны с климатом и процессами его изменения.

→ РГІ ТДО, вставка TP-2

**Вставка 3-2** Увеличение степени рисков, сопряженных с изменением климата, по мере повышения температуры.

- *Уникальные системы и системы, находящиеся под угрозой.* Некоторые изменения, касающиеся видов и систем, уже связываются с наблюдаемыми изменениями климата, причем некоторые весьма уязвимые виды и системы могут пострадать или даже оказаться под угрозой исчезновения в результате очень небольших изменений климата. Большее потепление может привести к увеличению опасности для этих видов и систем и поставить под угрозу дополнительные виды и системы.
- *Экстремальные климатические явления.* Увеличение частоты и интенсивности некоторых экстремальных явлений уже наблюдается в течение определенного времени (см. вопрос 2) и может ускориться по мере дальнейшего потепления, что приведет к увеличению опасности для здоровья людей, материальных ценностей, урожая, поголовья скота и экосистем. Эти опасности увеличиваются в тех случаях, когда работы по освоению проводятся в зонах, которые характеризуются динамичным и неустойчивым характером (например в поймах рек и низинных прибрежных районах) (см. также вопрос 4).
- *Неравномерное распределение воздействий.* Как правило, развивающиеся страны подвергаются большему риску неблагоприятных воздействий в результате изменения климата, чем развитые страны, причем для некоторых из них потепление меньше чем на несколько ("a few") °C может привести к определенным рыночным выгодам. В случае более сильного потепления в большинстве районов будут проявляться преимущественно негативные последствия изменения климата. Однако развивающиеся страны, в общем и целом, будут и дальше подвергаться более сильному воздействию, нежели развитые страны. В отдельных странах степень уязвимости варьируется, и наиболее бедные слои населения зачастую подвергаются более сильному воздействию, которое может поставить под угрозу их жизнь и средства к существованию.
- *Глобальные совокупные воздействия.* В случае повышения температуры на несколько ("a few") °C глобальные совокупные воздействия на рыночный сектор могут носить в одних случаях положительный, в других отрицательный характер, хотя большинство людей может оказаться в более неблагоприятном положении. С увеличением потепления вероятность негативных воздействий на рыночный сектор в глобальном масштабе повышается, причем для большинства людей эти воздействия будут носить преимущественно негативный характер.
- *Крупномасштабные явления со значительными последствиями.* Вероятность крупномасштабных явлений со значительными последствиями на уровне столетнего горизонта прогнозирования, таких, как прекращение термохалинной циркуляции или разрушение ледникового покрова западной части Антарктики в случае потепления менее чем на несколько ("a few") °C, весьма низка. Степень риска, который представляет собой произведение вероятностей наступления этих событий и масштаба их последствий, количественно практически не определена. В случае более сильного потепления и с учетом горизонта прогнозирования более чем на сто лет степень вероятности и рисков увеличивается, однако оценить величину этого увеличения на данный момент не представляется возможным. См. также Вопрос 4.


 РГII ТДО, разделы 5.2, 5.4 и 19.3


 РГII ТДО, разделы 15.2 и 19.6


 РГII ТДО, раздел 19.4


 РГII ТДО, раздел 19.5


 РГII ТДО, раздел 19.6

## Здоровье людей

- 3.17 **В общем и целом, изменение климата должно привести, по прогнозам, к увеличению опасности для здоровья людей, прежде всего в группах населения с более низким уровнем дохода, преимущественно в тропических/субтропических странах.** Изменение климата может сказаться на здоровье людей самыми различными способами, в том числе непосредственно (например снижение стресса под воздействием холода в странах с умеренным климатом, но увеличение стресса под воздействием жары, гибель людей в результате наводнений и штормов) и опосредованно в результате изменения распространенности переносчиков болезней (например комаров)<sup>5</sup>, патогенных микроорганизмов, являющихся переносчиками болезней посредством воды, а также в результате изменения качества воды, качества воздуха и наличия и качества продовольствия (*средний – высокий достоверный уровень*). Некоторые последствия могут носить благотворный характер (например снижение стресса под воздействием холода и снижение в некоторых случаях степени распространенности заболеваний), однако в целом эти последствия будут носить, как представляется, преимущественно неблагоприятный характер (см. таблицу 3-1). Фактическое воздействие будет в значительной мере зависеть от местных экологических условий и социально-экономических обстоятельств, причем для каждого прогнозируемого неблагоприятного воздействия на здоровье предусматривается целый комплекс социальных, институциональных, технологических и поведенческих мер по адаптации, которые могут быть приняты в целях ослабления этого воздействия. Меры по адаптации могут, например, включать укрепление инфраструктуры общественного здравоохранения,


 РГII ТДО, разделы 5.3, 9.1, 9.5 и 9.11

<sup>5</sup> Воздействие изменения климата на эти болезни были смоделированы в восьми исследованиях, в т.ч. в пяти по малярии и трех по тропической лихорадке. В семи из них использовался биологический подход или подход на основе физических процессов, в одном – эмпирический и статистический подход.

Таблица 3-1 Последствия изменения климата для здоровья людей в случае отсутствия программных мер в области климата.			
	2025	2050	2100
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	405-460 млн. <sup>-1</sup>	445-640 млн. <sup>-1</sup>	540-970 млн. <sup>-1</sup>
Изменение глобальной средней температуры по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	0,4-1,1°C	0,8-2,6°C	1,4-5,8°C
Глобальное повышение среднего уровня моря по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	3-14 см	5-32 см	9-88 см
<b>Последствия для здоровья людей<sup>в</sup></b>			
Тепловой стресс и смертность в зимнее время [РГП ТДО, раздел 9.4]	Увеличение случаев смерти и болезни под воздействием теплового стресса ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ). Снижение числа случаев смерти в зимнее время в некоторых регионах с умеренным климатом ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).	Увеличение последствий теплового стресса ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).	Увеличение последствий теплового стресса ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).
Инфекционные заболевания и заболевания, переносимые водой [РГП ТДО, раздел 9.7]		Расширение районов потенциальной передачи малярии и денге ( <i>средний – высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).	Дальнейшее расширение районов потенциальной передачи ( <i>средний – высокий доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).
Наводнения и штормы [РГП ТДО, разделы 3.8.5. и 9.5]	Увеличение числа случаев смерти, травматизма и инфекций, связанных с экстремальными погодными явлениями ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).	Дальнейшее увеличение числа случаев смерти, травматизма и инфекций ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).	Дальнейшее увеличение числа случаев смерти, травматизма и инфекций ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>г</sup> ).
Питание [РГП ТДО, разделы 5.3.6 и 9.9]	Уязвимость беднейших слоев населения к повышенному риску голода, однако уровень научных знаний по этому вопросу весьма низок.	Беднейшие слои населения остаются весьма уязвимыми к повышенному риску голода.	Беднейшие слои населения остаются весьма уязвимыми к повышенному риску голода.

<sup>a</sup> Указанные диапазоны концентраций CO<sub>2</sub> рассчитаны с помощью моделей быстрого круговорота углерода по шести иллюстративным сценариям СДСВ и соответствуют минимальным и максимальным значениям, рассчитанным с помощью модели быстрого круговорота углерода по тридцати пяти прогнозам выбросов парниковых газов СДСВ. См. РГП ТДО, раздел 3.7.3.

<sup>б</sup> Указанные диапазоны глобального изменения средней температуры и глобального повышения среднего уровня моря соответствуют минимальным и максимальным значениям, рассчитанным с помощью простой климатической модели по 35 прогнозам выбросов парниковых газов и SO<sub>2</sub>, содержащимся в СДСВ. См. РГП ТДО, разделы 9.3.3 и 11.5.1.

<sup>в</sup> Краткое изложение последствий изменения климата в 2025, 2050 и 2100 годах сделаны на основе оценки исследований Рабочей группы II, в которых анализируются воздействия в случае реализации иных сценариев, помимо прогнозов СДСВ, поскольку исследования, в которых используются прогнозы СДСВ, еще не опубликованы. Оценки воздействия изменения климата варьируются по регионам и в значительной мере зависят от оценок региональной и сезонной закономерности изменений температуры и режима осадков, изменений частоты или интенсивности экстремальных климатических явлений и темпов этих изменений. Оценки воздействий также в значительной мере зависят от допущений в части характеристик будущих обществ и степени эффективности будущих мер по адаптации к изменению климата. В этой связи краткое изложение воздействий изменения климата в 2025, 2050 и 2100 годах носит неизбежно общий и качественный характер. Изложение последствий в этой таблице, как считается, справедливо для широкого спектра сценариев. Однако следует иметь в виду, что последствия изменения климата, которые будут сопровождаться глобальным повышением температуры вблизи верхнего предела диапазона, указанного на 2100 год, были проанализированы в небольшом числе исследований.

<sup>г</sup> Определение доверительного уровня производится по следующей шкале: *весьма высокий* (95% ), *высокий* (67-95%), *средний* (33-67%), *низкий* (5-33%) и *весьма низкий* (5% и менее ). См. РГП ТДО, вставка 1-1.

рациональное природопользование, ориентированное на укрепление здоровья (включая качество воздуха и воды, продовольственную безопасность, планирование городов и проектирование жилья, а также рациональное использование поверхностных вод) и обеспечение соответствующей медицинской помощи.

### Биоразнообразие и продуктивность экологических систем

#### 3.18 По прогнозам, изменение климата и повышение уровня моря скажется на разнообразии экологических систем с сопутствующим увеличением опасности

→ РГП ТДО, разделы 5.2.3, 5.4.1, 16.2, 17.2 и 19.3.2-3

**исчезновения некоторых уязвимых видов (высокий доверительный уровень).** Как ожидается, произойдет существенное нарастание случаев нарушений функционирования экосистем в результате таких негативных явлений, как пожары, засухи, нашествие вредителей, инвазия чужеродных видов, штормы и обесцвечивание кораллов (см. таблицу 3-2). Эти стрессы, вызванные изменением климата, когда они действуют одновременно с другими стрессами на экологические системы (например использование земли в других целях, деградация земельных ресурсов, отлов и загрязнение) создают угрозу нанесения значительного ущерба или полного разрушения некоторых уникальных экосистем и вымирания некоторых видов, находящихся под серьезной угрозой исчезновения или исчезающих видов. В качестве примера систем находящихся под угрозой изменения климата, можно привести коралловые рифы и атоллы, мангровые заросли, бореальные и тропические леса, полярные и горные экосистемы, водно-болотистые угодья в степных районах и оставшиеся естественные пастбищные угодья. В некоторых случаях в число находящихся под угрозой экосистем входят те системы, которые могут способствовать ослаблению некоторых воздействий, обусловленных изменением климата (например прибрежные системы, которые ослабляют воздействие штормов). Возможные методы адаптации по снижению вероятности уменьшения биоразнообразия включают создание заповедников, парков и заказников с оборудованием коридоров для миграции видов и использование методов размножения в неволе и переселения видов.

- 3.19 **Продуктивность экологических систем в значительной мере зависит от изменения климата, в связи с чем прогнозируемое изменение продуктивности варьируется в диапазоне от ее повышения до снижения (средний доверительный уровень).** Повышение концентраций  $\text{CO}_2$  приведет к повышению чистой первичной продуктивности ( $\text{CO}_2$  в качестве удобрения) и чистой продуктивности экосистем в большинстве систем растительности и, как следствие, к накоплению с течением времени углерода в растительности и почвах. Изменение климата может привести либо к усилению непосредственного воздействия  $\text{CO}_2$  на продуктивность, либо к его ослаблению в зависимости от типа растительности, региона и сценария изменения климата.

→ РГІ ТДО, раздел 3.7 и РГІІ ТДО, разделы 5.2.2 и 5.6.3

- 3.20 **В настоящее время земные экосистемы выполняют функцию поглотителей углерода, которая может ослабиться с повышением температуры к концу XXI века (см. таблицу 3-2) (средний доверительный уровень).** В настоящее время земные экосистемы выполняют функцию поглотителей углерода. Это отчасти обусловлено сдвигом во времени между усиленным ростом растений и их гибелью и разложением. Нынешний усиленный рост растений частично обусловлен последствиями повышения концентрации  $\text{CO}_2$ , действующего в качестве удобрения, для фотосинтеза растений (либо непосредственно путем повышения усвоения углерода, либо косвенно, путем повышения эффективности использования воды), отложения азота (особенно в северном полушарии), а также последствиями изменения климата и практики землепользования в течение нескольких прошедших десятилетий. Степень поглощения будет снижаться по мере достижения лесами зрелости, достижения максимального уровня эффекта удобрения и уравнивания темпов разложения с темпами роста, а также, возможно, в результате изменений в режиме нарушений (например пожары и нашествие насекомых) вследствие изменения климата. Некоторые глобальные модели позволяют предположить, что чистая абсорбция углерода земными экосистемами в первой половине XXI столетия будет повышаться, однако впоследствии может снизиться и даже стать к концу XXI века источником дальнейшего потепления.

→ РГІ ТДО, раздел 3.2.2, РГІІ ТДО, разделы 5.2, 5.5-6 и 5.9 и СДЗИЗЛХ, раздел 1.4

## Сельское хозяйство

- 3.21 **Модели производства зерновых культур показывают, что в некоторых районах с умеренным климатом потенциальный сбор урожая увеличится в случае небольшого увеличения температуры, но снизится в случае значительных температурных изменений (средний – низкий доверительный уровень).** В большинстве тропических и субтропических регионов потенциальный сбор

→ РГІ ТДО, разделы 5.3.4-6 и 9.9



Таблица 3-2 Последствия изменения климата для экосистем в случае отсутствия программных мер в области климата.*				
	2025	2050	2100	
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	405-460 млн. <sup>-1</sup>	445-640 млн. <sup>-1</sup>	540-970 млн. <sup>-1</sup>	
Изменение глобальной средней температуры по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	0,4-1,1°C	0,8-2,6°C	1,4-5,8°C	
Глобальное повышение среднего уровня моря по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	3-14 см	5-32 см	9-88 см	
<b>Последствия для экосистем*</b>				
Кораллы [РГП ТДО, раздел 6.4.5, 12.4.7 и 17.2.4]	Увеличение частоты обесцвечивания и гибели кораллов ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Более обширное обесцвечивание и гибель кораллов ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Более обширное обесцвечивание и гибель кораллов ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Снижение биоразнообразия видов и отлова рыбы в районах рифов ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	
Прибрежные приливно-отливные зоны и береговые линии [РГП ТДО, разделы 6.4.2 и 6.4.4]	Исчезновение некоторых прибрежных приливно-отливных зон с повышением уровня моря ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Увеличение эрозии береговых линий ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Более обширное исчезновение прибрежных приливно-отливных зон ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Дальнейшая эрозия береговых линий ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Дальнейшее исчезновение прибрежных приливно-отливных зон ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Дальнейшая эрозия береговых линий ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	
Земные экосистемы [РГП ТДО, разделы 5.2.1, 5.4.1, 5.4.3, 5.6.2, 16.1.3 и 19.2]	Увеличение вегетационного периода в средних и высоких широтах; сдвиги границ произрастания отдельных видов растений или обитания животных ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). <sup>д</sup> . Повышение чистой первичной продуктивности многих лесов, расположенных в средних и высоких широтах ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Увеличение частоты случаев нарушения экосистем в результате пожаров и нашествия насекомых ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Исчезновение некоторых видов, находящихся под угрозой; многие другие виды все больше и больше подталкиваются к вымиранию ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Возможность дальнейшего повышения в отдельных случаях чистой первичной продуктивности. Увеличение частоты случаев нарушения экосистем в результате пожаров и нашествия насекомых ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Исчезновение уникальных сред обитания и населяющих их эндемических видов (например растительность в Капском районе Южной Африки и некоторые дождевые леса) ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Увеличение частоты случаев нарушения экосистем в результате пожаров и нашествия насекомых ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	
Ледовая обстановка [РГП ТДО, разделы 2.2.5 и 11.5; РГП ТДО, разделы 4.3.11, 11.2.1, 16.1.3, 16.2.1, 16.2.4 и 16.2.7]	Отступление ледников, сокращение площади морских льдов, подтаивание вечной мерзлоты в некоторых районах, более продолжительные периоды отсутствия льда на реках и озерах ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). <sup>е</sup>	Существенное сокращение площади арктических морских льдов, что приводит к облегчению судоходства, но наносит ущерб диким животным (например котику, белым медведям, моржам) ( <i>средний достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ). Просадка грунта, которая приводит к разрушению инфраструктуры ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	Существенное уменьшение объема льда в ледниках, особенно в тропических районах ( <i>высокий достоверный уровень</i> <sup>с</sup> ).	
<p>* См. сноски а-г в таблице 3-1.</p> <p><sup>д</sup> Совокупные рыночные последствия представляют собой чистые последствия прогнозируемых экономических выгод и убытков, суммированных по всем рыночным секторам, таким, как сельское хозяйство, коммерческое лесное хозяйство, энергетика, водные ресурсы и строительство. Эти оценки, как правило, исключают последствия изменения степени изменчивости климата и экстремальных климатических явлений, не включают последствия различных темпов изменений и только частично учитывают воздействия на товары и услуги, которые не являются объектом торговли. Эти недочеты могут привести к занижению оценки экономических убытков и завышению оценки экономических выгод. Оценки суммарных воздействий носят противоречивый характер, поскольку в них выгоды в одних случаях компенсируют убытки в других, и поскольку весовые коэффициенты, используемые для агрегирования показателей по индивидам, в общем и целом, субъективны.</p> <p><sup>е</sup> Эти последствия уже наблюдаются и, как ожидается, будут иметь место и впредь. [РГП ТДО, разделы 5.2.1, 5.4.3, 16.1.3 и 19.2]</p>				



урожаю должен, по прогнозам, снизиться в случае всех прогнозируемых вариантов повышения температуры (*средний достоверный уровень*) (см. таблицу 3-3). В средних широтах модели производства зерновых культур указывают на то, что потепление менее чем на несколько (“a few”) °C и связанное с этим повышение концентраций CO<sub>2</sub> будет вызывать, как правило, положительную реакцию, а в случае большего потепления, как правило, – отрицательную реакцию. Аналогичные оценки указывают, что в тропических сельскохозяйственных районах урожайность некоторых зерновых культур снизится даже в случае минимального повышения температуры, поскольку их стойкость к повышению температуры практически достигла предела. В тех случаях, когда в субтропических и тропических системах неорошаемого земледелия также прогнозируется существенное снижение уровня осадков в виде дождей, урожай зерновых снизится в еще большей степени. Оценки, которые разработаны с учетом автономной агрономической адаптации (например изменение времени сева и разновидностей культур), как правило, указывают на то, что в этом случае урожай будет в меньшей степени подвергаться отрицательному воздействию изменения климата, чем в случае отсутствия адаптации. Эти оценки включают эффект действия CO<sub>2</sub> в

Таблица 3-3		Последствия изменения климата для сельского хозяйства в случае отсутствия программных мер в области климата.*	
	2025	2050	2100
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	405-460 млн. <sup>-1</sup>	445-640 млн. <sup>-1</sup>	540-970 млн. <sup>-1</sup>
Изменение глобальной средней температуры по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	0,4-1,1°C	0,8-2,6°C	1,4-5,8°C
Глобальное повышение среднего уровня моря по сравнению с 1990 г. <sup>б</sup>	3-14 см	5-32 см	9-88 см
Последствия для сельского хозяйства <sup>в</sup>			
Средняя урожайность зерновых культур* [РГП ТДО, разделы 5.3.6, 10.2.2, 11.2.2, 12.5, 13.2.3, 14.2.2 и 15.2.3]	Повышение урожайности зерновых культур во многих районах в средних и высоких широтах (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ). Снижение урожайности зерновых культур в большинстве тропических и субтропических регионов (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ).	Различное воздействие на урожайность зерновых в районах средних широт. Более заметное снижение урожайности зерновых в тропических и субтропических регионах (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ).	Общее снижение урожайности зерновых в большинстве регионов средних широт в случае потепления более чем на несколько (“a few”) °C (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ).
Крайне низкие и высокие температуры [РГП ТДО, раздел 5.3.3]	Снижение степени повреждения некоторых культур в результате заморозков (высокий достоверный уровень <sup>с</sup> ). Повышение степени повреждения некоторых культур в результате теплового стресса (высокий достоверный уровень <sup>с</sup> ). Увеличение воздействия теплового стресса на поголовье скота (высокий достоверный уровень <sup>с</sup> ).	Увеличение воздействия изменений в условиях экстремальных температур (высокий достоверный уровень <sup>с</sup> ).	Увеличение воздействия изменений в условиях экстремальных температур (высокий достоверный уровень <sup>с</sup> ).
Доходы и цены [РГП ТДО, разделы 5.3.5-6]		Снижение доходов беднейших фермеров в развивающихся странах (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ).	Повышение цен на продовольствие по сравнению с прогнозами, в которых не учитывается изменение климата (низкий – средний достоверный уровень <sup>с</sup> ).

\* См. сноски а-г к таблице 3-1.

<sup>в</sup> Эти оценки основаны на чувствительности нынешних видов сельскохозяйственной практики к изменению климата и допускают (в большинстве случаев) меры адаптации на основе перехода только на существующие технологии.

качестве удобрения, но не учитывают технологические новшества или изменения, связанные с воздействием вредителей и болезней, деградацию почвы и водных ресурсов или экстремальные климатические явления. Способность животноводов адаптировать поголовье скота к физиологическим стрессам, обусловленным изменением климата, изучена плохо. По прогнозам, потепление на несколько ("a few") °C приведет к повышению цен на продовольствие в мировом масштабе и может создать опасность голода среди уязвимых групп населения (*низкий доверительный уровень*).

## Водные ресурсы

- 3.22 **Прогнозируемое изменение климата приведет к обострению проблемы нехватки и качества воды во многих районах мира со скудными водными ресурсами, а в ряде других районов – к ее ослаблению.** Спрос на воду обычно увеличивается в силу увеличения численности населения и экономического развития, однако в некоторых странах снижается в связи с повышением эффективности использования. По прогнозам, изменение климата приведет к ослаблению расхода водотоков и снижению степени подпитки подземных вод во многих частях мира, но в то же время к ее увеличению в ряде других районов (*средний доверительный уровень*). Степень изменений варьируется в зависимости от сценариев, что отчасти обусловлено различиями в прогнозируемом выпадении дождей (в особенности их интенсивности) и отчасти различиями в прогнозируемом режиме испарения. Прогнозируемые изменения гидрологического режима водных потоков в соответствии с двумя сценариями изменения климата показаны на рисунке 3-5. По оценкам, рассчитанным на основе прогнозов изменения климата, предусматривающих увеличение выбросов CO<sub>2</sub> на 1 % в год, снижение наличия воды на 10 % или более к 2050 году отрицательно скажется на многих сотнях миллионов, а то и нескольких миллиардах человек (см. таблицу 3-4). Качество пресной воды, в общем и целом, будет снижаться в результате повышения температуры воды (*высокий доверительный уровень*). Однако в некоторых районах это явление может быть компенсировано за счет увеличения водности потоков. Воздействие, обусловленное изменением климата, на наличие и качество воды и частоту и интенсивность наводнений и засух приведет к обострению проблем в области водопользования и смягчения последствий наводнений. Неуправляемые или плохо управляемые системы водных ресурсов наиболее уязвимы к неблагоприятным последствиям изменения климата.

→ РГП ТДО, раздел 9.3.6 и РГП ТДО, разделы 4.3-4, 4.5.2 и 4.6

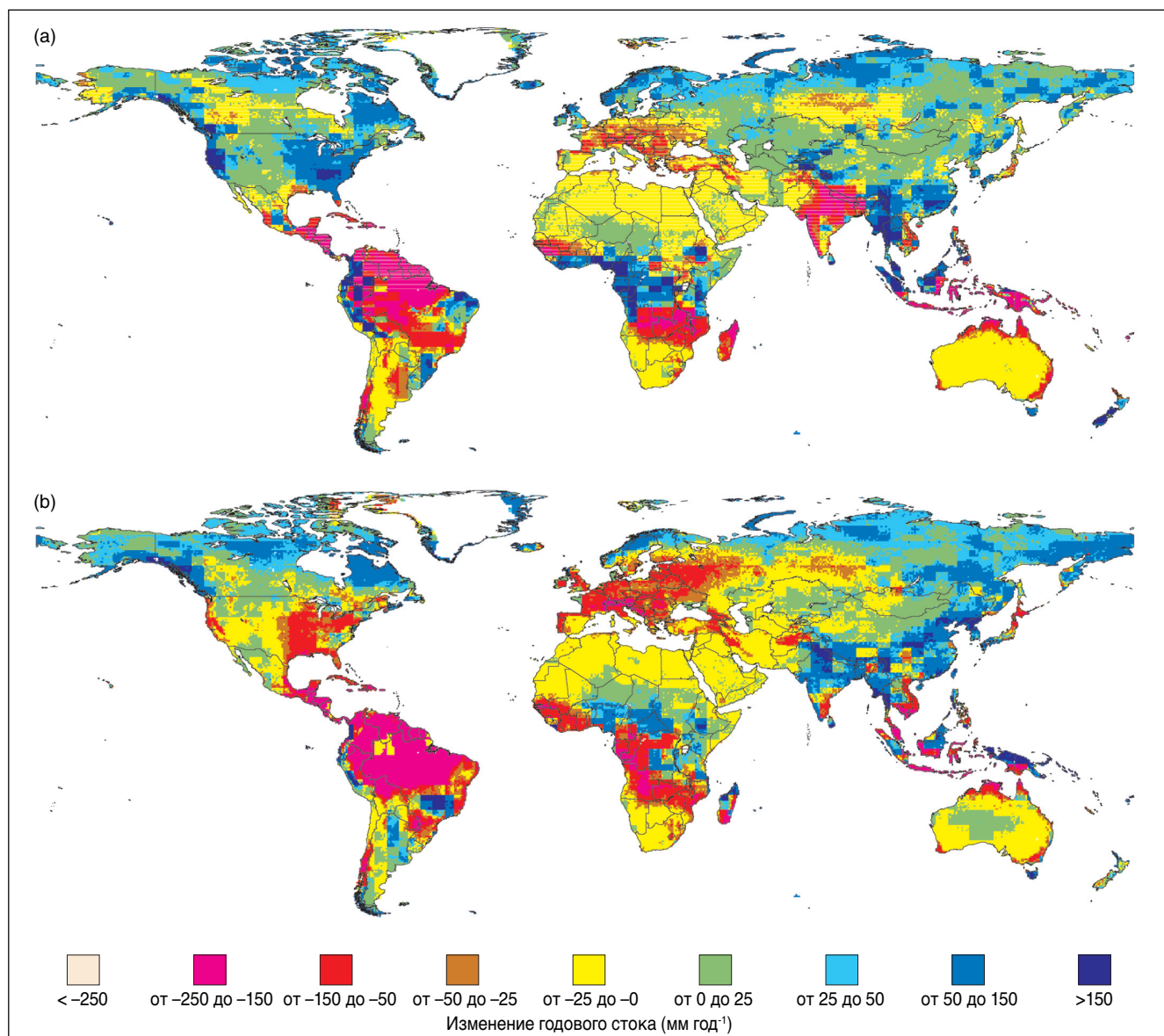
## Малые островные и низинные прибрежные районы

- 3.23 **Население, проживающее на небольших островах и/или в низинных прибрежных районах, подвержено особой опасности проявления отрицательных социально-экономических воздействий в результате повышения уровня моря и штормовых приливов.** Многие населенные пункты будут подвержены повышенной опасности затопления и эрозии прибрежных зон, и десятки миллионов людей, проживающих в дельтах, низинных прибрежных районах и на небольших островах, столкнутся с угрозой выселения и разрушения инфраструктуры и/или необходимости выполнения существенной работы и больших затрат по охране уязвимых прибрежных районов. Ресурсы, которые имеют жизненно важное значение для населения, проживающего на островах и в прибрежных районах, такие, как пляжи, пресноводные источники, рыболовные промыслы, коралловые рифы и атоллы, а также места обитания диких животных и произрастания диких растений также могут оказаться под угрозой.
- 3.24 **Прогнозируемое повышение уровня моря приведет к увеличению среднегодового числа людей, которые будут подвергаться угрозе наводнения в результате штормовых приливов в прибрежных районах (*высокий доверительный уровень*).** К числу районов, для которых характерно наибольшее абсолютное увеличение численности населения, подверженного угрозе наводнения, относятся Южная Азия и Юго-Восточная Азия, а также Восточная Африка, Западная

→ РГП ТДО, разделы 7.2.2, 17.2 и 19.3.4

→ РГП ТДО, разделы 6.5.1, 7.2.2 и 17.2.2

Африка и район Средиземноморья от Турции до Алжира, для которых характерны меньшие, но в любом случае значительные показатели увеличения. Большие районы многих густонаселенных прибрежных городов также уязвимы к постоянным затоплениям суши и прежде всего к более частым прибрежным наводнениям, которые будут налагаться на волновые приливы в связи с повышением уровня моря. Эти оценки не предполагают каких-либо изменений частоты или интенсивности штормов, что могло бы усугубить последствия повышения уровня моря в плане увеличения опасности наводнения в некоторых районах.



**Рисунок 3-5. Прогнозируемые изменения среднего годового стока к 2050 году по сравнению со средним стоком за период с 1961 по 1990 год практически полностью совпадают с прогнозируемыми изменениями в режиме осадков.** Изменения стока рассчитаны на основе гидрологической модели с использованием входных данных климатических прогнозов, полученных с помощью двух вариантов общей модели AOGCM, разработанных Центром Хэдли для сценария, предусматривающего увеличение фактической концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере на 1% в год: а) усредненный вариант HADCM2 и б) HADCM3. Прогнозируемое увеличение стока в высоких широтах и юго-восточной части Азии и снижение в центральной части Азии, в районе Средиземноморья, южной части Африки и Австралии в общем и целом соответствует экспериментам, проведенным Центром Хэдли, и прогнозам в области осадков, рассчитанным на основе других экспериментов AOGCM. В случае других районов мира изменения режима осадков и стока зависят от сценария используемой модели.

→ РГП ТДО, раздел 4.3.6

Таблица 3-4 Последствия изменения климата для водных ресурсов в случае отсутствия программных мер в области климата.*				
	2025	2050	2100	
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	405-460 млн. <sup>-1</sup>	445-640 млн. <sup>-1</sup>	540-970 млн. <sup>-1</sup>	
Изменение глобальной средней температуры по сравнению с 1990 г. <sup>6</sup>	0,4-1,1°C	0,8-2,6°C	1,4-5,8°C	
Глобальное повышение среднего уровня моря по сравнению с 1990 г. <sup>6</sup>	3-14 см	5-32 см	9-88 см	
<b>Последствия для водных ресурсов<sup>6</sup></b>				
Водоснабжение [РГП ТДО, разделы 4.3.6 и 4.5.2]	Смещение пикового значения гидрологического режима рек с весны на зиму в тех бассейнах, где важным источником воды является выпадение снега ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Сокращение водных ресурсов во многих странах, страдающих дефицитом воды, и их увеличение в ряде других стран, страдающих дефицитом воды ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Обострение последствий для водных ресурсов ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	
Качество воды [РГП ТДО, раздел 4.3.10]	Снижение качества воды в результате повышения температуры. Изменение качества воды в результате изменения режима водных потоков. Увеличение масштабов интрузии соленой воды в прибрежные водоносные слои в результате повышения уровня моря ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Снижение качества воды в результате повышения температуры ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Изменение качества воды в результате изменения режима водных потоков ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Обострение последствий для качества водных ресурсов ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	
Спрос на водные ресурсы [РГП ТДО, раздел 4.4.3]	Изменение спроса на воду в целях орошения в связи с изменением климата; повышение температуры будет, как правило, приводить к повышению спроса ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Обострение последствий спроса на воду ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Обострение последствий спроса на воду ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	
Экстремальные явления [РГП ТДО РП; РГП ТДО РП]	Увеличение ущерба от наводнений в результате более интенсивного режима осадков ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Увеличение частоты засух ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Дальнейшее увеличение ущерба от наводнений ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Дальнейшее увеличение интенсивности засух и их воздействия.	Многочисленное увеличение ущерба от наводнений по сравнению со “сценариями, не предполагающими изменение климата”.	
* См. сноски а-г в таблице 3-1.				

## Рыночные последствия

- 3.25 Совокупное воздействие на рыночный сектор, измеренное в виде изменения валового внутреннего продукта (ВВП), будет, по оценкам, негативным для многих развивающихся стран в случае всех проанализированных масштабов повышения средней глобальной температуры (*низкий доверительный уровень*) и как негативным, так и позитивным для развитых стран в случае потепления на несколько (“a few”) °C (*низкий доверительный уровень*) и негативным в случае потепления на больше чем несколько (“a few”) градусов (*средний – низкий доверительный уровень*). Последствия изменения климата скажутся на рыночном секторе, что выразится в изменении объемов, качества и цен на продовольствие, волокнистые материалы, воду и другие товары и услуги (см. таблицу 3-5). Кроме того, изменение климата окажет определенное воздействие на рынок, которое выразится в изменении спроса на энергоносители, в нарушении снабжения гидроэлектроэнергией, в изменениях в транспорте, туризме и строительстве,

→ РГП ТДО, разделы 6.5, 7.2-3, 8.3, 18.3.4, 18.4.3, 19.4.1-3 и 19.5

в увеличении материального ущерба и страховых убытков в результате экстремальных климатических явлений, в исчезновении прибрежной суши в результате повышения уровня моря, в необходимости принятия решений по размещению и перемещению объектов развития и населения, в изменении потребностей в ресурсах и в повышении стоимости мер по адаптации к изменению климата. Оценки чистого рыночного воздействия, сделанные на основании небольшого числа опубликованных исследований, суммированные по секторам и в национальном или региональном масштабе, свидетельствуют о том, что большинство подвергнутых анализу развивающихся стран и регионов будут терпеть убытки. Что касается развитых стран и регионов, то в случае повышения глобальной средней температуры на несколько (“a few”) °C они будут в одних случаях получать выгоды, а в других – терпеть убытки. По оценкам, в случае большего повышения температуры развитые страны будут терпеть экономические убытки. В случае суммирования в глобальном масштабе мировой ВВП изменится на несколько процентов в ту или иную сторону при глобальном повышении средней температуры на несколько (“a few”) °C, а в случае более сильного повышения температуры произойдет увеличение чистых убытков. Эти оценки разработаны, как правило, без учета воздействия изменений в системе изменчивости климата и экстремальных явлений, без учета воздействия различных темпов изменения климата, с учетом отчасти воздействия на товары и услуги, которые не являются объектом торговли, и на основе допущения, в соответствии с которым выгоды для одних компенсируются убытками для других. Поэтому доверительный уровень оценок рыночного воздействия для отдельных стран в целом *низок*, а различные неучтенные факторы могут привести к занижению экономических убытков и завышению экономических выгод.

Таблица 3-5		Последствия изменения климата для других рыночных секторов в случае отсутствия программных мер в области климата.*		
	2025	2050	2100	
Концентрация CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	405-460 млн. <sup>-1</sup>	445-640 млн. <sup>-1</sup>	540-970 млн. <sup>-1</sup>	
Изменение глобальной средней температуры по сравнению с 1990 г. <sup>6</sup>	0,4-1,1°C	0,8-2,6°C	1,4-5,8°C	
Глобальное повышение среднего уровня моря по сравнению с 1990 г. <sup>6</sup>	3-14 см	5-32 см	9-88 см	
Прочие последствия для рыночного сектора <sup>a</sup>				
Энергетика [РГП ТДО, раздел 7.3]	Снижение спроса на энергию для отопления зданий ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Повышение спроса на энергию для охлаждения зданий ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Повышение степени воздействия на спрос на энергию ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Повышение степени воздействия на спрос на энергию ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	
Финансовый сектор [РГП ТДО, раздел 8.3]		Повышение стоимости страхования и сокращение масштабов страхования ( <i>высокий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Повышение степени воздействия на финансовый сектор.	
Суммарные рыночные последствия <sup>a</sup> [РГП ТДО разделы, 19.4-5]	Чистые убытки рыночного сектора во многих развивающихся странах ( <i>низкий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Рыночные выгоды в одних случаях и убытки в других случаях в развитых странах ( <i>низкий доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Увеличение убытков в развивающихся странах ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Сокращение масштабов выгод и увеличение масштабов убытков в развитых странах ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	Увеличение убытков в развивающихся странах ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ). Чистые потери рыночного сектора в развитых странах в результате потепления более чем на несколько (“a few”) °C ( <i>средний доверительный уровень</i> <sup>6</sup> ).	
* См. сноски а-г к таблице 3-1 и сноску д к таблице 3-2.				



3.26 **Адаптация может привести к ослаблению отрицательных последствий изменения климата и зачастую может обеспечить вспомогательные выгоды, однако весь ущерб предотвратить не сможет.**

3.27 **В целях реагирования на изменение климата были определены многочисленные возможные варианты адаптации, которые могут привести к ослаблению отрицательных и усилению положительных последствий изменения климата, но которые связаны с расходами.** Количественная оценка выгод и расходов и их изменение по регионам и субъектам деятельности не завершена. Адаптация к изменению климата может производиться в самых различных формах, в том числе в форме мер, принимаемых людьми в целях ослабления воздействий или использования новых возможностей и структурных и функциональных изменений в природных системах, произведенных в порядке ответа на изменение воздействий. В настоящем докладе основное внимание уделяется мерам по адаптации, которые принимаются людьми. Различные варианты таких мер включают ответную адаптацию (меры, принимаемые в процессе изменения условий и без предварительной подготовки) и планируемую адаптацию (меры, принимаемые либо в процессе изменения условий, либо в порядке их предвосхищения, но с предварительной подготовкой). Меры по адаптации могут приниматься как частными субъектами деятельности (например отдельными лицами, домашними хозяйствами или коммерческими фирмами), так и государственными учреждениями (например ведомствами, действующими на местном уровне, на уровне штатов или на уровне национального правительства). Примеры предварительно определенных вариантов перечислены в таблице 3-6. Выгоды и расходы, связанные с вариантами адаптации, анализ которых не претендует на полноту, будут также варьироваться в зависимости от регионов и субъектов деятельности. Несмотря на неполноту знаний в области адаптации и с учетом их постоянного накопления, авторам настоящего доклада все же удалось разработать и кратко изложить целый ряд устойчивых выводов.

→ РГП ТДО, разделы 18.2.3 и 18.3.5

3.28 **Более существенное и более быстрое изменение климата может создать более значительные проблемы в плане адаптации и большую опасность ущерба, чем это может иметь место в случае менее значительного и более замедленного процесса изменения.** Основные особенности процесса изменения климата, подлежащего адаптации, включают масштабы и темпы изменений режима климатических экстремальных явлений, изменчивость и средние условия. Природные и антропогенные системы выработали соответствующий потенциал, позволяющий им противостоять изменчивости климата в определенном диапазоне, в пределах которого риск ущерба относительно невелик, а способность к восстановлению высока. Однако изменения в климатической системе, которые приводят к увеличению частотности явлений, не вписывающихся в исторический диапазон, в пределах которого системы могли противостоять изменениям, увеличивают опасность нанесения серьезного ущерба и неполного восстановления или разрушения системы. Изменение средних условий (например повышение средней температуры), даже при отсутствии колебаний, может привести к увеличению частоты некоторых явлений (например более частые приливы жары), которое превышает адаптационную способность данной системы и приводит к снижению частоты других явлений (например менее частые периоды холода) (см. вопрос 4 и рисунок 4-1).

→ РГП ТДО, разделы 18.2.2, 18.3.3 и 18.3.5

3.29 **Укрепление способности к адаптации может привести к расширению или сдвигу диапазона приспособляемости к изменчивости климата и экстремальным явлениям и создать определенные выгоды на сегодняшний день и на будущее.** Многие из перечисленных в таблице 3-6 вариантов адаптации используются в настоящее время для решения проблем, возникающих в связи с нынешней изменчивостью климата и экстремальными климатическими явлениями, а их более широкое применение позволит повысить способность к адаптации как на нынешнем этапе, так и впоследствии. Однако такая работа может оказаться в

→ РГП ТДО, разделы 18.2.2 и 18.3.5



Таблица 3-6	Примеры вариантов адаптации для отдельных секторов
Сектор/Система	Варианты адаптации
Водные ресурсы [РГП ТДО, разделы 4.6 и 7.5.4; РГП ВДО, разделы 10.6.4 и 14.4]	<p>Повышение эффективности водопользования на основе управления с ориентацией на спрос (например ценовые стимулы, правила, технические стандарты).</p> <p>Расширение системы водоснабжения или повышения надежности водоснабжения на основе управления, ориентированного на «предложение» (например строительство новых водоемов и инфраструктуры для отвода воды).</p> <p>Изменение институциональной и правовой базы в целях облегчения передачи водных ресурсов между пользователями (например создание рынков водных ресурсов).</p> <p>Сокращение сброса в реки питательных веществ и защита/расширение растительного покрова вдоль потоков в целях нейтрализации эффекта эвтрофикации в результате повышения температуры воды.</p> <p>Пересмотр планов борьбы с паводками в целях снижения пиковых расходов потоков вниз по течению; сокращение площади поверхностей с твердым покрытием и использование растительности для снижения ливневого стока и повышения инфильтрации воды.</p> <p>Переоценка конструктивных параметров дамб, набережных и других объектов инфраструктуры, используемых для защиты от паводков.</p>
Продовольственные товары и волокнистые материалы [РГП ТДО разделы 5.3.4-5; РГП ВДО разделы 2.9, 4.4.4, 13.9 и 15.6; СДПТ, раздел 11.2.1]	<p>Изменение сроков посадки, сбора урожая и других организационных мер.</p> <p>Рыхление почвы на минимальную глубину и использование других видов практики в целях более эффективного задержания питательных веществ и влаги в почвах и предотвращения эрозии почвы.</p> <p>Изменение показателей выпаса скота на пастбищных угодьях.</p> <p>Переход на возделывание культур, которые являются менее водолюбивыми и более устойчивыми к жаре, засухе и вредителям.</p> <p>Проведение исследований в целях выведения новых культур.</p> <p>Содействие развитию агролесного хозяйства в засушливых районах, включая создание лесных посадок при сельских поселениях и использование кустарников и деревьев в качестве фуража.</p> <p>Посадка различных видов деревьев в целях увеличения разнообразия и обеспечения большей гибкости. Поддержка инициатив по восстановлению растительного покрова и лесов.</p> <p>Содействие естественному распространению различных видов деревьев с созданием соединительных охраняемых районов и пересадкой деревьев.</p> <p>Повышение уровня подготовки и образования сельскохозяйственных рабочих.</p> <p>Разработка или расширение программ обеспечения надежных продовольственных поставок в качестве своего рода гарантии в случае перебоев с продовольствием на местах.</p> <p>Пересмотр политики, благоприятствующей неэффективным, неустойчивым или связанным с риском видам земледелия, выпаса скота или лесоустройства (например, субсидирование отдельных культур, страхование культур, водоснабжение).</p>
Прибрежные районы и морские рыбные промыслы [РГП ТДО, разделы 6.6 и 7.5.4; РГП ВДО, раздел 16.3; СДПТ, раздел 15.4]	<p>Предотвращение или сворачивание работ по освоению прибрежных районов, уязвимых к эрозии, затоплению и воздействию штормовых приливов.</p> <p>Использование «жестких» (насыпи, набережные, дамбы) или «мягких» (укрепление пляжей, восстановление дюн и приливно-отливных зон, облесение) структур в целях защиты побережья.</p> <p>Реализация системы оповещения о штормах и планов эвакуации.</p> <p>Защита и восстановление приливно-отливных зон, эстуариев и пойм в целях сохранения необходимых мест обитания для рыбного промысла.</p> <p>Модификация и укрепление учреждений и программных мер по организации рыбных промыслов в целях содействия их сохранению.</p> <p>Проведение исследований и мониторинга в целях более эффективной поддержки комплексной системы управления рыбными промыслами.</p>
Здоровье людей [РГП ТДО, разделы 7.5.4 и 9.11; РГП ВДО, раздел 12.5; СДПТ, раздел 14.4]	<p>Реконструкция и модернизация инфраструктуры общественного здравоохранения.</p> <p>Улучшение системы готовности к эпидемиям и укрепление потенциала по прогнозированию и раннему оповещению в случае эпидемий.</p> <p>Мониторинг состояния окружающей среды, биологических условий и здоровья.</p> <p>Улучшение жилищных условий, санитарного состояния и качества воды.</p> <p>Использование комплексной системы градостроительства в целях снижения эффекта «тепловых островов» (например использование растительности и поверхностей, окрашенных в светлые тона).</p> <p>Проведение массово-просветительских компаний в целях стимулирования такого поведения, которое способствовало бы снижению рисков для здоровья.</p>
Финансовые услуги [РГП ТДО, раздел 8.3.4]	<p>Распределение рисков с помощью системы частного и государственного страхования и перестрахования.</p> <p>Снижение риска путем разработки кодексов и других стандартов по линии или при содействии финансового сектора в качестве обязательного условия страхования или предоставления кредитов.</p>

будущем не такой эффективной, поскольку масштабы и темпы изменения климата все время увеличиваются.

3.30 **Потенциальные прямые выгоды адаптации весьма существенны и выражаются в снижении неблагоприятных и укреплении благоприятных последствий изменения климата.** Результаты исследования будущих воздействий, обусловленных

 РГП ТДО, разделы 5.3.4, 6.5.1 и 18.3.2

изменением климата, свидетельствуют о том, что потенциал в области адаптации позволяет существенно ослабить многие неблагоприятные последствия и укрепить благоприятные. Например, анализ вероятности затопления прибрежных районов в результате штормовых приливов дает основание предположить, что повышение уровня моря в результате изменения климата приведет к увеличению среднегодовой численности населения, которое будет подвержено многократному риску наводнений, если защита прибрежных районов от наводнений останется такой же, как и в настоящее время. Однако, если система защиты прибрежных районов от наводнений будет укрепляться пропорционально будущему росту ВВП, то прогнозируемое повышение этого риска будет снижено практически на две трети (см. рисунок 3-6). Вместе с тем такие оценки указывают лишь на потенциальные выгоды от адаптации, а не на вероятные выгоды, поскольку в анализах, как правило, используются произвольные допущения относительно вариантов адаптации и препятствий на пути их реализации, зачастую не учитываются изменения в режиме экстремальных климатических явлений и изменчивости и не вносятся поправки на неточность прогнозов.

- 3.31 **В настоящее время есть мало оценок расходов, связанных с адаптацией; имеющиеся оценки указывают на то, что расходы в значительной мере зависят от критериев отбора и времени реализации конкретных мер по адаптации, на основе которых принимаются соответствующие решения.** Расходы, связанные с мерами по защите прибрежных районов от повышения уровня моря, на сегодняшний день, судя по всему, изучены лучше всего. Меры, подвергнутые анализу, включают строительство “жестких структур”, таких, как насыпи, набережные и дамбы, а также использование “мягких структур”, таких, как укрепление пляжей с помощью песка и восстановление дюн. Оценки расходов, связанных с защитой побережья, варьируются в зависимости от допущений относительно того, какие будут приняты решения по масштабам защиты береговой линии, вида используемых структур, времени их реализации (с учетом воздействия степени повышения уровня моря) и коэффициентов дисконтирования. Различные допущения по поводу этих факторов позволяют сделать вывод о том, что расходы по защите побережья США от повышения уровня моря на 0,5 м к 2100 году составят 20-150 млрд. долл. США в нынешних ценах.

→ РГП ТДО, разделы 6.5.2 и 18.4.3



→ РГП ТДО, раздел 6.5.1

**Рисунок 3-6. Адаптация и среднегодовая численность населения, которое подвергается риску наводнения в результате прибрежных штормовых приливов, прогноз на 2080-е годы.** Два левых столбика показывают среднегодовую численность населения, которое, по прогнозам, подвергается риску наводнения в результате прибрежных штормовых приливов в 2080 году в случае сохранения нынешнего уровня моря и в случае повышения уровня моря приблизительно на 40 см при предположении, что система защиты побережья остается такой же, как и в настоящее время, и что численность населения увеличивается умеренными темпами. Правые два столбика показывают то же самое, но при предположении, что защита побережья укреплена пропорционально росту ВВП.

3.32 **Изменение климата, как ожидается, окажет негативное воздействие на развитие, устойчивость и справедливость.**

3.33 **Воздействия, обусловленные изменением климата, лягут непропорционально тяжелым бременем на развивающиеся страны и неимущие группы населения во всех странах и, тем самым, приведут к усилению неравенства с точки зрения охраны здоровья и доступа к адекватным продуктам питания, чистой воде и другим ресурсам.** Как уже говорилось, население развивающихся стран, как правило, подвержено относительно высокой опасности воздействий, обусловленных изменением климата, на здоровье людей, водоснабжение, производительность сельского хозяйства, материальные ценности и другие ресурсы. Нищета, отсутствие подготовки и образования, отсутствие инфраструктуры, отсутствие доступа к технологиям, отсутствие разнообразных возможностей получения дохода, деградация базы природных ресурсов, неправильная система стимулов, неадекватная правовая база и конкурентная борьба между государственными и частными учреждениями, создают в большинстве развивающихся стран условия слабой способности к адаптации. Подверженность воздействиям и низкая способность к адаптации приводят к тому, что население развивающихся стран, как правило, более уязвимо, нежели население развитых стран.

→ РГП ТДО, разделы 18.5.1-3

3.34 **Неустойчивое использование ресурсов усугубляет уязвимость к изменению климата.** Превращение природной среды обитания в объект удовлетворения человеческих потребностей, высокий уровень эксплуатации ресурсов окружающей среды, практика земледелия и выпаса скота, которые отнюдь не способствуют защите земельных угодий от деградации, и загрязнение воздуха и воды могут снизить способность систем адаптироваться к колебаниям или изменению климата и их стойкость к восстановлению после ослабления своих функций. Такие воздействия приводят к тому, что системы и население, которые получает за счет их товары, услуги и средства к существованию, становятся весьма уязвимыми к изменению климата. Такие воздействия обнаруживаются как в развитых, так и в развивающихся странах, но достижение целей развития такими способами, которые не оказывали бы неустойчивого воздействия на эти системы, ставит перед развивающимися странами особую дилемму.

→ РГП ТДО, разделы 1.2.2, 4.7.5.1, 6.3.4 и 6.4.4

3.35 **Опасности, связанные с изменением климата, могут затормозить прогресс на пути к устойчивому развитию.** Более частые и более интенсивные засухи могут ускорить деградацию земельных ресурсов. Увеличение частоты и интенсивности выпадения сильных осадков может привести к расширению масштабов наводнений, оползней и селевых потоков, а вызванные ими нарушения могут в некоторых случаях свести на нет многолетние усилия в области развития. Воздействие, обусловленное изменением климата, на здоровье людей и сельское хозяйство, может привести к регрессу в области здравоохранения и питания. Такие опасности могут еще больше увеличиться в результате дальнейшего освоения районов, для которых характерно динамичное и неустойчивое состояние (например поймы рек, огражденные пляжи, низинные побережья и крутые склоны с вырубленным лесом).

→ РГП ТДО, раздел 18.6.1

3.36 **Изменение климата, если оно не будет приниматься во внимание, может привести к снижению эффективности проектов в области развития.** Проекты в области развития зачастую предполагают осуществление инвестиций в инфраструктуру, учреждения и человеческий капитал в целях рационального использования таких чувствительных к климату ресурсов, как вода, гидроэнергетика, сельскохозяйственные земли и леса. Реализация этих проектов может быть поставлена под угрозу в результате изменения климата и увеличения его изменчивости, и тем не менее этим факторам уделяется мало внимания при разработке проектов. Анализы показывают, что компонент гибкости, который допускал бы возможность эффективной работы в более разнообразных климатических условиях, может быть в некоторых случаях включен в проекты за счет небольших дополнительных затрат и что большая

→ РГП ТДО, раздел 18.6.1

гибкость обеспечивает незамедлительный эффект в силу рисков, сопряженных с нынешней изменчивостью климата.

- 3.37 **Многие из условий, необходимых для укрепления способности адаптироваться к изменению климата, аналогичны условиям, которые необходимы для содействия устойчивому развитию.** Примеры общих условий, необходимых для укрепления способности к адаптации и устойчивого развития, включают более широкий доступ к ресурсам и сглаживание неравенства в таком доступе, сокращение масштабов нищеты, улучшение системы образования и подготовки, вложение средств в инфраструктуру, привлечение соответствующих сторон к организации рационального использования местных ресурсов и повышение институционального потенциала и эффективности. Кроме того, снизить степень уязвимости к изменению климата в процессе перехода на более устойчивые формы использования ресурсов могут помочь меры, направленные на замедление процесса конверсии мест обитания, организацию рациональной практики эксплуатации ресурсов для их более эффективной защиты, применение методов культивации и выпаса скота в целях защиты земельных угодий и на более эффективное регулирование сброса загрязняющих веществ.

