

---

## Вопрос 8

# B8

Что известно о взаимодействиях между прогнозируемыми изменениями климата, вызванными антропогенной деятельностью, и другими экологическими вопросами (например такими, как загрязнение воздуха в городах, региональные кислотные отложения, уменьшение биологического разнообразия, истощение стратосферного озона, опустынивание и деградация земельных ресурсов)? Что известно об экологических, социальных и экономических издержках и выгодах этих взаимодействий и их последствиях для интеграции стратегий противодействия изменению климата на справедливой основе в более широкие стратегии устойчивого развития на местном, региональном и глобальном уровнях?

---

- 8.1 Ответ на этот вопрос включает два важных элемента. Первый заключается в том, что воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду проявляются в ряде проблем, многие из которых обусловлены общими факторами, связанными с удовлетворением потребностей людей. Второй заключается в том, что между многими из этих проблем – их причинами и последствиями – существуют биогеографические и социально-экономические связи. Поскольку здесь речь идет прежде всего об изменении климата, этот ответ включает оценку существующего понимания взаимосвязей между причинами и последствиями актуальных ключевых проблем в области окружающей среды. К этому добавляется совокупность значительно различающихся в настоящее время подходов к определению политики в отношении этих проблем. Таким образом, этот ответ показывает, как выбор того или иного варианта, связанного с какой-либо проблемой, может оказывать положительное или отрицательное влияние на выбор другого варианта. Такое понимание позволяет применять эффективные комплексные подходы.

- 8.2 **Местные, региональные и глобальные экологические проблемы иногда переплетаются таким образом, что оказывают совокупное воздействие на устойчивое удовлетворение потребностей людей.**

- 8.3 **Удовлетворение потребностей людей во многих случаях вызывает деградацию окружающей среды, что, в свою очередь, затрудняет удовлетворение нынешних и будущих потребностей людей.** Общество располагает определенным набором социально-экономических схем развития; однако они могут быть устойчивыми только в том случае, если окружающей среде уделяется должное внимание. Деградация окружающей среды уже очевидна на местном, региональном и глобальном уровнях и проявляется в загрязнении воздуха, нехватке пресной воды, обезлесивании, опустынивании, кислотных осадениях, уменьшении биологического разнообразия и генетических и видовых изменениях, деградации земельных ресурсов, истощении стратосферного озона и изменении климата. Весьма часто удовлетворение потребностей людей вызывает или усугубляет многие экологические проблемы, которые могут увеличить уязвимость к изменению климата. Например, в целях повышения сельскохозяйственного производства увеличилось применение удобрений, орошения и конверсии лесных массивов в сельскохозяйственные угодья. Такие виды сельскохозяйственной деятельности могут оказывать воздействие на климат Земли в результате выбросов парниковых газов, вести к деградации земельных ресурсов в связи с эрозией и засолением и уменьшать биоразнообразие. В свою очередь, изменение климата может сказаться на удовлетворении потребностей людей. Например, на производительности сельского хозяйства могут отрицательно сказаться изменения масштабов и режима выпадения дождей, а на здоровье людей в городских районах могут оказать влияние приливы жары.

→ РГ I ТДО, разделы 3.4.4.1 и 5.2, РГ II ТДО разделы 4.1 и 5.1-2 и РГ III ТДО, разделы 3.6 и 4.2

- 8.4 **Подобно тому, как в основе различных экологических проблем часто лежат одни и те же движущие силы (экономический рост, широкомасштабный технический прогресс, образ жизни, демографические изменения (численность населения, возрастная структура и миграция) и управленческие структуры), так и решению целого ряда экологических и социально-экономических проблем препятствуют одни и те же барьеры.** Многие из этих барьеров могут препятствовать определению подходов к решению экологических проблем, например:

- повышение спроса на природные ресурсы и энергию;
- рыночные перекосы, включая субсидии, которые обуславливают неэффективное использование ресурсов и действуют в качестве барьера, препятствующего проникновению на рынок экологически безопасных технологий; нечеткое понимание истинной ценности природных ресурсов; неспособность осознать глобальные ценности природных ресурсов на местном уровне и невключение издержек, связанных с деградацией окружающей среды, в рыночную цену того или иного ресурса;

→ РГ III ТДО, глава 5, СДСВ, глава 3 и СДПТ РП 1.5

- ограниченное наличие и ограниченная передача технологии, неэффективное использование технологий и неадекватные инвестиции в исследования и разработки технологий, ориентированных на будущее;
- неспособность должным образом организовать рациональное использование природных ресурсов и энергии.

8.5 **Многие экологические проблемы, которые традиционно рассматривались отдельно, должны, на самом деле, быть увязаны с изменением климата через общие биохимические и социально-экономические процессы.**

8.6 На рисунке 8-1 показано, как изменение климата взаимосвязано со многими другими экологическими вопросами.



**Рисунок 8-1. Климат зависит от геохимических процессов и циклов, обусловленных взаимодействием между соответствующими компонентами окружающей среды, на которые оказывает воздействие антропогенная деятельность.** На схеме показаны некоторые из этих вопросов. Для простоты одинарными стрелками с двумя указателями между вопросами показаны некоторые действующие связи. Например, биологические и экологические процессы играют важную роль в формировании климата Земли как на региональном, так и на глобальном уровне посредством регулирования концентрации водяных паров и других парниковых газов, содержание которых в атмосфере увеличивается или сокращается. Изменение климата воздействует на границы, состав и функционирование таких экологических систем, как леса, а изменение структуры и жизнедеятельности лесов влияет на климатическую систему Земли посредством изменения биохимических циклов, в частности круговорота углерода, азота и воды. Существуют и другие связи, такие, как взаимодействие между качеством воздуха и лесами, непосредственные или косвенные кислотные осадки, которые для упрощения здесь не показаны.

## Загрязнение воздуха озон у поверхности Земли и изменение климата

- 8.7 **Загрязнение воздуха озон у поверхности Земли и вызывающие его выбросы газов являются важными факторами, способствующими глобальному изменению климата.** Те загрязняющие вещества, которые порождают загрязнение воздуха озон у поверхности Земли (окислы азота, окись углерода и летучие органические соединения), способствуют также и увеличению глобальной концентрации тропосферного озона, выводя его в разряд третьего наиболее важного вещества, после  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ , увеличивающего радиационное воздействие (см. рисунок 2-2). В некоторых регионах выбросы веществ, воздействующих на концентрации озона, регулируются региональными природоохранными соглашениями (см. таблицу 8-3) и другими правилами.

→ РГТ ТДО, разделы 4.2.3-4

- 8.8 **Глобальное изменение климата и повышение уровней тропосферного озона могут обострить проблемы в области загрязнения воздуха в городах.** Прогнозы, основанные на некоторых сценариях СДСВ, показывают повышение уровней тропосферного озона более чем на 40 млрд.<sup>-1</sup> в большей части средних широт в северном полушарии. Такое увеличение приведет к возрастанию приблизительно в два раза базовых уровней озона в атмосфере над многими городскими агломерациями, значительно ухудшая качество воздуха. Изменение климата может сказаться на метеорологических условиях (региональные температурные показатели, облачный покров и режим ветров у поверхности), влияющих на фотохимические процессы, и на распространенности случаев катастрофического загрязнения. Если повышение температур в целом способствует увеличению количества озона в городских районах, то оценки изменения частоты и интенсивности катастрофических случаев загрязнения еще не производились. Отрицательное воздействие качества воздуха на здоровье людей в городах может усилиться в связи с увеличением приливов жары в результате изменения климата, вызванного антропогенными факторами.

→ РГТ ТДО, разделы 4.4.4 и 4.5-6 и РГП ТДО, разделы 7.2.2.3 и 9.6

## Кислотные осаджения и изменение климата

- 8.9 **Сульфат-аэрозоли, образующиеся в результате выбросов серы при сжигании ископаемых видов топлива, способствуют как кислотным осаджениям, так и похолоданию климата.** Кислотные осаджения оказывают неблагоприятное воздействие на земные и водные экосистемы и наносят ущерб здоровью людей и многим видам материалов. Некоторые из таких воздействий могут усиливаться в результате изменения климата (например в виде повышения влажности или температуры). Меры по сокращению выбросов серы предпринимались во многих странах, в результате чего в последние годы в некоторых регионах наблюдалось сокращение сульфатных осаджений (см. таблицу 8-2). Эта ситуация позволила спрогнозировать на основе сценариев СДСВ концентрации сульфат-аэрозолей в будущем ниже уровней, указанных в сценариях ВДО. В свою очередь, это дало основание составить менее отрицательные прогнозы в области радиационного воздействия аэрозолей, следовательно, предположить их более слабое охлаждающее воздействие, компенсирующее потепление, вызванное парниковыми газами.

→ РГТ ТДО, разделы 5.2.2.6, 5.5.3, 6.7 и 6.15, РГП ТДО, разделы 5.6, 5.7.3 и 15.2.4.2 и СДСВ, раздел 3.6.4

## Истощение стратосферного озона и изменение климата

- 8.10 **Истощение стратосферного озона ведет к увеличению проникновения биологически активного ультрафиолетового излучения и похолоданию климата.** Истощение озонового слоя привело к увеличению проникновения биологически активного ультрафиолетового излучения, оказывающего вредное воздействие на здоровье людей и животных, на растения и т.д. В течение двух последних десятилетий наблюдаемая убыль стратосферного озона привела к сокращению нисходящего инфракрасного излучения в тропосферу из более низких (и теперь более холодных) слоев стратосферы. Истощение стратосферного озона

→ РГТ ТДО, разделы 4.2.2 и 6.4

изменило также концентрацию тропосферного озона, а это, в результате проникновения большего количества солнечных ультрафиолетовых лучей в тропосферу, привело к более быстрому фотохимическому разрушению  $\text{CH}_4$  и, тем самым, к сокращению его радиационного воздействия. Эти явления ведут также к похолоданию климата.

8.11 **Многие галоидуглероды, которые вызывают истощение озонового слоя, имеют также большое значение и как парниковые газы.** Хлорфторуглероды, например, в значительной мере усиливают общее положительное радиационное воздействие, начиная с доиндустриальной эпохи. Отрицательное радиационное воздействие, обусловленное истощением стратосферного озона (как отмечено выше), уменьшает его концентрацию примерно наполовину. Монреальский протокол направлен на прекращение действия обоих этих факторов, усиливающих радиационное воздействие. Однако один класс заменителей запрещенных в настоящее время хлорфторуглеродов составляют именно гидрофторуглероды, которые входят в число парниковых газов, указанных в Киотском протоколе. Эта накладка может в перспективе привести к конфликту между целями этих двух протоколов.

→ РГІ ТДО, разделы 4.2.2 и 3.3

8.12 **Изменение климата будет оказывать влияние на температурные режимы и режимы ветров в стратосфере, что, возможно, приведет к дальнейшему истощению стратосферного озона под воздействием хлорфторуглерода в последующие 50 лет.** Повышение уровня концентрации парниковых газов в стратосфере ведет, в целом, к понижению ее температуры, что влечет за собой изменения в химических процессах в стратосфере. В соответствии с прогнозами, основанными на некоторых исследованиях, существующие темпы изменения климата приведут к значительному увеличению степени истощения стратосферного озонового слоя в районе Арктики в течение последующего десятилетия, прежде чем произойдет существенное снижение концентраций хлорфторуглеродов. Несмотря на то, что существование многих механизмов взаимодействия между климатом и озоновым слоем сегодня установлено, согласованные количественные характеристики этого явления еще не определены.

→ РГІ ТДО, разделы 4.5, 6.4 и 7.2.4.2

### Биоразнообразие, сельское и лесное хозяйство и изменение климата

8.13 **Изменения земных и морских экосистем тесно связаны с изменениями климата и наоборот.** Изменения климата и атмосферных концентраций  $\text{CO}_2$  вызывают изменения в биологическом разнообразии и функционировании некоторых экосистем. В свою очередь, изменения экосистем влияют на обмен парниковых газов (например  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ ) в системе “поверхность–атмосфера” и водный и энергетический обмен, а также изменяют альбедо поверхности Земли. Поэтому для оценки будущего состояния атмосферы и естественных систем и их биоразнообразия необходимо понять эти комплексные воздействия и обратные связи.

→ РГІ ТДО, раздел 4.5.3

8.14 **Естественные климатические колебания иллюстрируют воздействие изменения климата на естественные и регулируемые экосистемы.** Последствия наводнений, засух и приливов жары оставили след в истории человечества. Кроме того, процессы потепления, связанные с явлением Эль-Ниньо, показывают, что изменение климатического режима оказывает неблагоприятное воздействие на рыб, морских млекопитающих и прибрежное и морское биоразнообразие. На прибрежные экосистемы, такие, как коралловые рифы, соляные марши и мангровые заросли воздействует повышение уровня моря и температуры воды в океанах, увеличение концентрации  $\text{CO}_2$  и изменение частоты и интенсивности штормов. В таблице 8-1 указаны основные последствия изменения климата для естественных экосистем на региональном уровне.

→ РГІ ТДО, главы 5 и 6

8.15 **Изменение климата является лишь одним из многих стрессовых воздействий на регулируемые и нерегулируемые экосистемы.** Изменения в землепользовании, потребности в ресурсах, осадения питательных веществ и загрязнителей, продуктивность

→ РГІ ТДО, главы 5 и 6, и РГІІ ТДО, разделы 4.1-2

Таблица 8-1		
Примеры наблюдаемых и прогнозируемых воздействий изменения климата на естественные экосистемы, биоразнообразие и наличие продовольствия на региональном уровне.		
Регион	Воздействия	Ссылка на раздел в РГП ТДО
Африка	Необратимый процесс уменьшения биоразнообразия может ускориться по мере изменения климата. Прогнозируется существенное вымирание видов растений и животных, что окажет определенное воздействие на средства существования в сельских районах, туризм и генетические ресурсы ( <i>средний достоверный уровень</i> ).	ТР 5.1.3 и раздел 10.2.3.2
Азия	Сокращение сельскохозяйственного производства и аквакультуры в результате температурного и водного стрессов, повышения уровня моря, увеличения масштабов наводнений и засух, а также тропических циклонов может снизить продовольственную безопасность во многих странах Азии, находящихся в районах засушливого, тропического и умеренного климата; сельскохозяйственное производство может расшириться и увеличиться в северных регионах ( <i>средний достоверный уровень</i> ). Изменение климата может увеличить угрозу для биоразнообразия в результате изменения методов землепользования и характера покрова суши и демографической нагрузки ( <i>средний достоверный уровень</i> ). Повышение уровня моря может создать риск для экологической безопасности экосистем, включая мангровые заросли и коралловые рифы ( <i>высокий достоверный уровень</i> ).	ТР 5.2.1-2 и разделы 11.2.1-2
Австралия и Новая Зеландия	Потепление на 1°C может создать угрозу для выживания видов, тепловая толерантность которых приближается в настоящее время к верхнему пределу их температурного диапазона, особенно на границах горных зон. Некоторые виды, существующие в ограниченных климатических нишах и неспособные мигрировать в связи с расчисткой земель, различиями в характере почвы или топографическими особенностями, могут оказаться на грани вымирания или даже вымереть ( <i>высокий достоверный уровень</i> ). Экосистемы Австралии, которые особенно уязвимы к изменению климата, включают коралловые рифы, засушливые и полувзасушливые ареалы обитания в юго-западной и внутренней части Австралии, а также австралийские горные системы. Уязвимыми являются пресноводные болота в прибрежных зонах в Австралии и Новой Зеландии, а некоторые экосистемы Новой Зеландии уязвимы к ускоренной инвазии сорняков.	ТР 5.3.2 и разделы 12.4.4-5 и 12.4.7
Европа	Естественные экосистемы изменятся в результате повышения температуры и увеличения концентрации CO <sub>2</sub> в атмосфере. Разнообразие природных заповедников находится под угрозой быстрого изменения. Сокращение крупных ареалов обитания (водно-болотистые угодья, тундра и изолированные ареалы обитания) может поставить некоторые виды под угрозу вымирания, включая редкие/эндемические виды и перелетных птиц. В северной Европе проявятся некоторые, в целом положительные, воздействия на сельское хозяйство ( <i>средний достоверный уровень</i> ); сократится сельскохозяйственное производство в южной и восточной Европе ( <i>средний достоверный уровень</i> ).	ТР 5.4.2-3 и разделы 13.2.1.4, 13.2.2.1, 13.2.2.3-5 и 13.2.3.1
Латинская Америка	Латинская Америка, как хорошо известно, является одним из регионов с наибольшей на Земле концентрацией биоразнообразия, поэтому воздействие, вызванное изменением климата, может, как ожидается, увеличить риск уменьшения биоразнообразия ( <i>высокий достоверный уровень</i> ). Прогнозируется уменьшение урожайности важных сельскохозяйственных культур во многих районах, даже с учетом воздействия CO <sub>2</sub> ; в некоторых районах под угрозой могут оказаться натуральные фермерские хозяйства ( <i>высокий достоверный уровень</i> ).	ТР 5.5.2 и 5.5.4 и разделы 14.2.1-2
Северная Америка	Данные со всей очевидностью свидетельствуют о том, что изменение климата может привести к потере определенных типов экосистем (например высокогорные зоны и специфические прибрежные приливно-отливные зоны (соляные марши и внутренние луга-котловины)) ( <i>высокий достоверный уровень</i> ). На некоторых сельскохозяйственных культурах может благоприятно сказаться умеренное потепление, сопровождаемое повышением концентрации CO <sub>2</sub> , но этот эффект может воздействовать на сельскохозяйственные культуры и проявляться в различных районах по-разному ( <i>высокий достоверный уровень</i> ), включая сокращение сельскохозяйственного производства в результате засухи в некоторых районах канадских прерий и Великих равнин в США, потенциальное увеличение производства продовольствия в районах Канады, расположенных севернее нынешних сельскохозяйственных районов, и повышение продуктивности смешанных лесов в зонах теплого умеренного климата ( <i>средний достоверный уровень</i> ). Однако благоприятные условия для сельскохозяйственных культур будут ухудшаться все более быстрыми темпами, и, возможно, полностью сойдут на нет по мере дальнейшего потепления ( <i>средний достоверный уровень</i> ). Такие уникальные естественные экосистемы, как заболоченные луга, горная тундра и холодноводные экосистемы, окажутся под угрозой исчезновения, а их эффективная адаптация представляется маловероятной ( <i>средний достоверный уровень</i> ).	ТР 5.6.4-5 и разделы 15.2.2-3
Арктика	Арктика является чрезвычайно уязвимой к изменению климата; как ожидается, основные физические, экологические и экономические воздействия проявятся здесь быстро.	ТР 5.7 и разделы 16.2.7-8





Таблица 8-1 Примеры наблюдаемых и прогнозируемых воздействий изменения климата на естественные экосистемы, биоразнообразие и наличие продовольствия на региональном уровне.		
Регион	Воздействия	Ссылка на раздел в РГП ТДО
Антарктика	Воздействия, обусловленные прогнозируемым изменением климата в Антарктике, будут проявляться медленно ( <i>высокий доверительный уровень</i> ). Повышение температуры и сокращение площади льда, вероятно, приведут к долгосрочным изменениям в физической океанографии и экологии южных океанов в условиях увеличения биологической активности и темпов прироста популяций рыб.	ТР 5.8 и разделы 17.2.4-5 и 17.2.8.2
Малые острова	Прогнозируемое будущее изменение климата и повышение уровня моря окажут воздействие на состав видов и естественный отбор. По оценкам, под угрозой находится каждое третье известное растение (30 %), относящееся к эндемическим островным видам, и 23 % видов птиц. Повышение температуры воздуха и воды и уровня моря окажет неблагоприятное воздействие на коралловые рифы, мангровые заросли и донные водоросли, которые во многих случаях могут существовать только в устойчивых экологических условиях ( <i>средний доверительный уровень</i> ). Угасание прибрежных экосистем может оказать негативное воздействие на обитающую в рифах рыбу и поставить под угрозу рыболовный промысел в рифовых районах ( <i>средний доверительный уровень</i> ).	ТР 5.8 и разделы 17.2.4-5 и 17.2.8.2

сельскохозяйственных культур, организация пастбищного хозяйства, фрагментация и сокращение ареалов обитания и инвазивные виды – таковы основные стрессовые воздействия на экосистемы. Они могут вызывать исчезновение видов и, тем самым, уменьшение биоразнообразия. Поэтому изменение климата представляет собой дополнительный стресс и может привести к изменению или опасности разрушения экосистем и снижения их ценности. В результате последствия изменения климата будут зависеть от характера управления природными ресурсами, мер по адаптации и взаимодействия с другими нагрузками. На рисунке 8-2 показаны примеры того, как изменение климата взаимодействует с другими факторами спроса и предложения на продовольствие.

- 8.16 **Изменение климата может влиять на распределение и миграцию видов в нерегулируемых экосистемах.** Популяции многих видов уже находятся под угрозой исчезновения и, как ожидается, окажутся в еще большей опасности в результате стрессовых воздействий в связи с изменением климата, превращающим часть существующих сред их обитания в непригодное для жизни состояние. Модели распространения растительности, по прогнозам ВДО, показывают, что массовые перемещения экосистем или биомов маловероятны в связи с тем, что различные виды характеризуются различной климатической толерантностью и различными миграционными способностями и по-разному реагируют на появление рядом новых видов. Наконец, в определенном смысле изменение климата может способствовать увеличению популяций вредителей и распространению болезней, воздействуя, таким образом, на естественные экосистемы, сельскохозяйственные культуры и домашний скот (например изменения пороговых значений температуры и влажности позволяют вредителям и заболеваниям перемещаться в новые районы).

→ РГП ТДО, глава 5

- 8.17 **Способность регулируемых и нерегулируемых экосистем, особенно лесов, накапливать углерод влияет на последствия изменения климата и реагирует на его изменение.** Например, леса, пахотные земли и другие земные экосистемы обладают существенным потенциалом поглощения углерода. Рекуперация и удаление углерода, даже если и непостоянно, могут предоставить время для поиска других решений, которые впоследствии могут быть разработаны и применены. Деградация земной экосистемы может усилиться в результате изменения климата, сказываясь на аккумулировании углерода и усиливая стрессы, являющиеся следствием нынешней практики обезлесивания. Следует отметить, что, если не будут введены соответствующие методы управления, выбросы CO<sub>2</sub> в будущем могут увеличиться. Например, отказ от борьбы с лесными пожарами или возврат от непосредственного высева к интенсивному возделыванию земель в сельском хозяйстве может привести к быстрой потере, по крайней мере, части накопленного углерода.

→ РГП ТДО, раздел 4.3, и РП СДЗИЗЛХ

## Изменение климата и продовольствие



**Рисунок 8-2. На этом рисунке показаны связи между изменением климата и другими экологическими факторами предложения и спроса на продовольствие.** Повышение спроса на продовольствие в условиях увеличения численности населения нашей планеты требует расширения производства продовольственных товаров. Это, в свою очередь, влечет за собой ряд последствий для землепользования, таких, как преобразование целинных земель в пахотные (экстенсификация) и использование химических удобрений и/или применение ирригации для повышения урожайности (интенсификация) или включение в культивируемые земли территорий, в иных условиях непригодных для использования. Увеличение площадей культивируемых земель ведет к уменьшению биоразнообразия, поскольку экосистемы преобразуются в поля для выращивания немногих (обычно экзотических) видов растений. Преобразование лесных угодий в сельскохозяйственные ведет к чистому снижению содержания углерода в атмосфере, поскольку леса заменяются пастбищами или полями. Эта расчистка лесных участков под пашни увеличивает также вероятность наводнений, поскольку сельскохозяйственные системы удерживают меньшее количество осадков, чем леса. Интенсификация землепользования предполагает применение различных химических веществ, большинство из которых являются азотными удобрениями,

имеющими побочный эффект, выражающийся в выделении газообразных азотсодержащих соединений (которые представляют собой в ряде случаев активные парниковые газы) в атмосферу и водостоки, впадающие в бассейны рек, что влечет за собой многочисленные последствия для окружающей среды и здоровья людей. Распространение ирригационных технологий сказывается на запасах пресной воды для других целей и приводит к ее нехватке и конфликтам, касающимся права на пользование имеющимися водными ресурсами. Удовлетворение потребностей в повышении производительности сельского хозяйства может в перспективе ускорить процесс уменьшения биоразнообразия, изменения климата и опустынивания на глобальном уровне. Существуют взаимосвязи, особенно касающиеся воды, которые усиливают все эти проблемы, но в целях упрощения на рисунке они не показаны.



## Деградация земельных ресурсов, опустынивание и изменение климата

- 8.18 **Изменение климата на прогнозируемых уровнях может привести к усилению процессов деградации земельных ресурсов и опустынивания, происходящих на протяжении нескольких последних столетий во многих регионах.** Изменение режимов землепользования и интенсивное использование земель, особенно в засушливых и полузасушливых регионах планеты, привело к снижению плодородия почвы и увеличению деградации земельных ресурсов и опустыниванию. Изменения настолько велики, что они отчетливо просматриваются на снимках, получаемых со спутников. Последствия деградации земель уже ощутили на себе более 900 млн. человек в 100 странах, они сказались на четверти мировых земельных ресурсов, главным образом в развивающихся странах. Ежегодно регистрируемые потери миллионов гектаров значительно подрывают экономику государств и порождают некоторые необратимые изменения. Прогнозы ТДО, рассчитанные на основе сценариев СДСВ, показывают увеличение масштабов засухи, усиление интенсивности режимов выпадения дождей, возрастание изменчивости режима осадков и увеличение частотности тропических дождей в летнее время в пределах средних широт внутри континентов. Системы, которые, вероятно, подвергнутся воздействию, включают системы с недостаточными водными ресурсами, пастбищные угодья и участки с осевшим грунтом (см. таблицу 8-2).

→ РГІ ТДО, разделы 2.7.3.3, 9.3 и 10.3, РГІІ ТДО, раздел 5.5, и РГІІ ТДО, таблица РП-1

## Пресная вода и изменение климата

- 8.19 **В результате изменения климата могут обостриться все три класса проблем, касающихся пресной воды — острая нехватка, избыток и сильное загрязнение воды.** Пресная вода необходима для здоровья людей, производства продуктов питания и обеспечения санитарных нужд, а также для производственных и других промышленных целей и поддержки экосистем. Существует несколько показателей стресса водных ресурсов. Когда забор воды превышает 20% возобновляемых водных ресурсов, водный стресс часто является фактором, ограничивающим развитие. Забор воды на уровне 40% или более представляет собой стресс высокой интенсивности. Подобным образом, водный стресс может представлять собой определенную проблему, если в стране или регионе на душу населения приходится менее 1 700 м<sup>3</sup> воды в год. В 1990 году приблизительно треть населения планеты проживала в странах, которые используют более 20% своих водных запасов, а к 2025 году в странах, находящихся в такой же стрессовой ситуации в результате только прироста населения, будет проживать уже около 60% населения. Повышение температуры может усилить такую стрессовую ситуацию. Однако принятие мер по адаптации посредством применения соответствующих методов управления водными ресурсами может уменьшить неблагоприятные воздействия. Хотя фактор изменения климата является лишь одним из стрессов, воздействующих на водные ресурсы в условиях роста населения Земли, тем не менее ясно, что этот фактор имеет важное значение (см. таблицу 8-2). Прогнозы ТДО, рассчитанные на основе сценариев СДСВ будущего изменения климата, указывают в большинстве случаев на тенденцию повышения опасности наводнений и засухи во многих регионах. Сокращение запасов воды в некоторых частях планеты в условиях потепления прогнозируется, в частности, в южной части Африки и в странах Средиземноморья. В связи с повышением уровня моря многие прибрежные системы будут подвергаться интрузии соленых вод в зоны пролегания пресных подземных вод и интрузии приливных вод в устья рек и речные системы, что повлияет на состояние запасов пресной воды.

→ РГІІ ТДО, разделы 4.1, 4.4.3, 4.5.2 и 4.6.2

- 8.20 **Лица, занимающиеся вопросами управления водными ресурсами в некоторых странах, начинают учитывать в своей работе фактор изменения климата, хотя методика этого учета пока еще четко не определена.** По своей природе управление водными ресурсами основано на минимизации рисков и адаптации к меняющимся условиям, а в последнее время — и к изменению климата. В последнее время произошло постепенное смещение акцента с подходов, ориентированных на ресурсы (то есть

→ РГІІ ТДО, раздел 4.2.4

Таблица 8-2 Примеры последствий изменения климата на запасы воды, деградацию земельных ресурсов и опустынивание на региональном уровне.		
Регион	Прогнозы	Ссылка на раздел в РГП ТДО
Африка	Изменение режимов выпадения дождей и интенсификация землепользования могут усилить процессы опустынивания. Процессы опустынивания могут усилиться в результате сокращения среднегодового уровня осадков в виде дождей, стоков вод и уменьшения почвенной влаги в странах, находящихся в зоне Сахеля, в западной части Африки, а также на севере и юге Африки ( <i>средний доверительный уровень</i> ). Увеличение масштабов засух и других экстремальных явлений может увеличить стресс в отношении водных ресурсов, продовольственной безопасности и здоровья людей, а также ограничить развитие в регионе ( <i>высокий доверительный уровень</i> ).	ТР 5.1.6, глава 10 Р, разделы 10.2.1 и 10.2.6 и Таблица РП-2
Азия	По мере изменения климата может усилиться нехватка воды, уже ставшая ограничительным фактором воздействия на экосистемы, производство продовольственных товаров и волокна, населенные пункты и здоровье людей. Наличие стоков и запасов воды может сократиться в засушливых и полусухих районах Азии, но увеличиться в Северной Азии ( <i>средний доверительный уровень</i> ). Уменьшение почвенной влаги в летнее время может привести к ускорению деградации земель и опустыниванию в засушливых и полусухих районах.	ТР 5.2.3 и разделы 11.1.1 и 11.2.3
Австралия и Новая Зеландия	Межгодовые колебания, обусловленные явлением ЕНСО, приводят к крупным наводнениям и засухам в Австралии и Новой Зеландии. Такие колебания, как ожидается, будут продолжаться в условиях увеличения концентрации парниковых газов, но, возможно, с усилением экстремальных гидрологических явлений. Вода, вероятно, будет ключевым вопросом ( <i>высокий доверительный уровень</i> ) в связи с прогнозируемыми тенденциями усиления аридизации в регионе и изменениями в сторону усиления явлений типа Эль-Ниньо. Воздействия будут, вероятно, сказываться на качестве воды, а более интенсивные осадки могут привести к увеличению стоков вод, эрозии почвы и отложению осадков. Основной проблемой, относящейся к качеству воды в Австралии, является эвтрофикация.	ТР 5.3 и разделы 12.1.5.3 и 12.3
Европа	В южной Европе водные стоки в летнее время, водные запасы и почвенная влага будут, вероятно, уменьшаться, в результате чего разрыв в этом отношении между северными и южными районами будет увеличиваться ( <i>высокий доверительный уровень</i> ). Повысится опасность наводнений в большей части Европы ( <i>средний - высокой доверительный уровень</i> ); существенному риску будут подвержены прибрежные районы, где наводнения приведут к усилению эрозии почвы и уменьшению площадей приливно-отливных зон. Половина альпийских ледников и большие зоны вечной мерзлоты к концу XXI столетия могут исчезнуть ( <i>средний доверительный уровень</i> ).	ТР 5.4.1, глава 13 Р и раздел 13.2.1
Латинская Америка	Некоторые исследования, основанные на экспериментальных моделях, показывают, что вследствие изменения климата увеличится интенсивность гидрологического цикла и произойдут изменения в распределении экстремальных осадков в виде ливней, а также дождливых и засушливых периодов. Частые суровые засухи в Мексике в течение последнего десятилетия соответствуют некоторым элементам этих моделей. Явление Эль-Ниньо связано с засушливостью на северо-востоке Бразилии, в северных районах бассейна Амазонки и перуанско-болливийских плоскогорьях. В течение последних лет аномально влажные условия наблюдаются на юге Бразилии и на северо-западе Перу. Уменьшение и отступление ледников может отрицательно сказаться на водных стоках и наличии воды в районах, где таяние снегов является важным источником пополнения водных ресурсов ( <i>высокий доверительный уровень</i> ).	ТР 5.5.1, глава 14 Р и раздел 14.2.4
Северная Америка	В бассейнах рек, пополняющихся главным образом за счет таяния снегов, в западной части Северной Америки будут иметь место более ранние весенние пиковые значения расхода водотоков ( <i>высокий доверительный уровень</i> ) и сокращение стоков в летнее время ( <i>средний доверительный уровень</i> ); меры по адаптации могут нейтрализовать некоторые, но не все воздействия на водные ресурсы и водные экосистемы ( <i>средний доверительный уровень</i> ).	ТР 5.6.2, раздел 15.2.1 и Таблица РП-2
Малые острова	Острова с весьма ограниченными водными ресурсами весьма уязвимы к воздействиям изменения климата на водный баланс ( <i>высокий доверительный уровень</i> ).	ТР 5.8.4, раздел 17.2.6 и Таблица РП-2

водоснабжение для удовлетворения потребностей посредством увеличения емкости накопителей или создания структур для борьбы с наводнениями), на подходы, ориентированные на спрос (то есть удовлетворение потребностей в воде в соответствии с ее запасами, более эффективное использование водных ресурсов и применение неструктурных механизмов повышения готовности к наводнениям и засухам).

## 8.21 Решение проблемы изменения климата в увязке с другими экологическими вопросами дает возможность обеспечить синергический эффект посредством разработки соответствующих

**вариантов мер реагирования, увеличения выгод и сокращения затрат (см. рисунок 1-1).**

8.22 **Использование синергического эффекта в процессе реализации некоторых мер по сокращению выбросов парниковых газов может обеспечить существенные дополнительные выгоды в деле решения ряда других экологических проблем, но при этом могут также возникнуть и нежелательные последствия.** В качестве примеров можно назвать, в частности, снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, такого, как загрязнение воздуха и кислотные осадания; защита лесов, почвы и бассейнов рек; уменьшение перекосов в области субсидирования и налогообложения и поощрение более эффективной замены и распространения технологий в порядке содействия достижению более широких целей устойчивого развития. Однако в зависимости от подходов к рассмотрению изменения климата или других экологических проблем и степени учета взаимосвязанных вопросов могут возникать существенные нежелательные последствия, влекущие за собой непредвиденные затраты. Например, программные решения, принимаемые в различных секторах от энергетики до землепользования в целях сокращения выбросов парниковых газов, могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия для других экологических проблем.

- В секторе энергетики - выбросы парниковых газов, а также загрязнителей на местном и региональном уровнях можно сократить посредством более эффективного использования энергии на базе экологически более безопасных технологий и увеличения доли ископаемых видов топлива с более низким уровнем выбросов углерода, внедрения передовых технологий использования ископаемых видов топлива (например с помощью высокоэффективных газовых турбин, работающих в комбинированном режиме, топливных батарей и комбинированного производства тепла и энергии) и технологий на базе возобновляемых источников энергии (например более широкое использование экологически безопасных биотоплив, гидроэлектроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра и волн). Более широкое использование биомассы как заменителя ископаемого топлива может оказать положительное или отрицательное воздействие на почвы, биоразнообразие и запасы воды в зависимости от методов землепользования и режимов управления.
- В секторе землепользования - сохранение биологических углеродных пулов не только предотвращает выбросы углерода в атмосферу, но и может оказать благоприятное воздействие на продуктивность почвы, предотвратить уменьшение биоразнообразия и смягчить остроту проблемы загрязнения воздуха в результате сжигания биомассы. Секвестрация углерода посредством лесонасаждений может усилить потенциал поглотителей углерода и обеспечить защиту почвы и бассейнов рек, но в случае неправильной практики это может привести к отрицательным последствиям. Например, практика возделывания монокультур может привести к уменьшению биоразнообразия на местном уровне.

8.23 **Напротив, решение других экологических проблем, помимо изменения климата, может обеспечить дополнительные выгоды в области климата, но взаимосвязь между различными проблемами может и здесь привести к нежелательным последствиям.** Можно привести следующие примеры:

- В результате принятия программных мер, направленных на сокращение загрязнения воздуха, можно получить существенные выгоды в плане сокращения выбросов парниковых газов. Например, увеличение загрязнения часто увязывается с быстро развивающимся во всех регионах сектором перевозок, что влечет за собой выбросы частиц веществ и прекурсоров озонового загрязнения. Решение вопросов, касающихся сокращения этих выбросов, в целях снижения воздействия на здоровье людей, сельское и лесное хозяйство посредством повышения энергоэффективности или внедрения технологий производства энергии на базе неископаемых видов топлива, также может привести к сокращению выбросов парниковых газов.

→ РГП ТДО, разделы 3.6.4, 4.4, 8.2.4 и 9.2.2-5

→ РГП ТДО, разделы 2.4, 9.2.8 и 10.3.2 и СДСВ

- Регулирование выбросов серы имеет положительные последствия для здоровья людей и для растений, но сульфат-аэрозоли частично компенсируют нагревающий эффект парниковых газов, и поэтому регулирование выбросов серы может усиливать возможное изменение климата. Если регулирование выбросов серы осуществляется посредством десульфуризации дымовых газов на электростанциях, то возрастает энергопотребление, что влечет за собой увеличение выбросов парниковых газов.

8.24 **Внедрение экологически безопасных технологий и практики открывает особые возможности для экономической, экологически и социально безопасного развития, позволяя при этом отказаться от видов деятельности, связанной с интенсивными выбросами парниковых газов.** Например, применение энергоэффективных технологий, ориентированных на снабжение и спрос, позволяет одновременно уменьшить различные связанные с энергией воздействия на окружающую среду и может обусловить снижение нагрузки на инвестиции в энергетическом секторе, сокращение государственных инвестиций, повышение конкурентоспособности экспорта и увеличение резервов электроэнергии. Применение более устойчивых методов ведения сельского хозяйства (например в Африке) является примером взаимоусиливающего воздействия на смягчение последствий изменения климата, защиту окружающей среды и долгосрочные экономические выгоды. Введение или расширение систем агролесоводства и сельского хозяйства со сбалансированным применением удобрений может привести к повышению продовольственной безопасности и, в то же время, к сокращению выбросов парниковых газов. Применение более децентрализованных моделей развития, основанных на повышении роли небольших и средних городов, может привести к сокращению миграции сельского населения в городские центры, снижению потребности в перевозках и позволить использование экологически безопасных технологий (биотопливо, солнечная энергия, энергия ветра и гидроэлектроэнергия, вырабатываемая на небольших станциях) для высвобождения больших запасов природных ресурсов.

→ РГII ТДО, раздел 7.5.4, и РГIII ТДО, раздел 10.3.2

8.25 **Снижение степени уязвимости к изменению климата нередко может приводить к снижению степени уязвимости и к другим экологическим стрессам и наоборот.** Можно, в частности, привести следующие примеры.

- *Защита находящихся под угрозой экосистем.* Снятие социальных стрессов и устойчивое управление ресурсами может также помочь уникальным и находящимся под угрозой системам противостоять дополнительным стрессам, обусловленным изменением климата. Учет потенциальных изменений климата и интеграция с социально-экономическими потребностями и планами развития может повысить эффективность стратегий сохранения биоразнообразия и мер по адаптации к изменению климата.
- *Управление землепользованием.* Решение проблемы или предупреждение деградации земельных ресурсов также снижает степень уязвимости к изменению климата, особенно когда в стратегиях противодействия изменению климата учитываются социальные и экономические факторы, определяющие методы землепользования, а также дополнительные риски, обусловленные изменением климата. В регионах, где обезлесивание прогрессирует и ведет к потере углерода и повышению пиковых значений расхода водотоков, восстановление растительного покрова посредством лесовозобновления (и, по возможности, облесения) и возобновления растительности могут содействовать борьбе с опустыниванием.
- *Управление водопользованием.* Проблемы наличия, изобилия и загрязнения пресной воды, обусловленные нередко демографическими нагрузками и факторами развития, могут усугубляться в результате изменения климата. Снижение степени уязвимости к водному стрессу (например посредством сохранения запасов воды, управления с ориентацией на спрос в воде и более эффективного водопользования) также уменьшает уязвимость к дополнительным стрессам, обусловленным изменением климата.

→ РГII ТДО, разделы 4.1-2 и 7.5.4

- 8.26 **Подходы с использованием синергических связей между программными мерами в области окружающей среды и ключевыми национальными социально-экономическими целями, например экономический рост и справедливость, могут способствовать смягчению изменения климата и уменьшению степени уязвимости к этому явлению, а также содействовать устойчивому развитию.**

Устойчивое развитие тесно связано с экологическими, социальными и экономическими компонентами, определяющими состояние экономики каждого государства. Взаимосвязи между этими элементами устойчивого развития отображены на рисунке 8-3, показывающем, что такие важные вопросы, как изменение климата, устойчивость, нищета и справедливость, могут быть связаны со всеми тремя компонентами. Подобно тому как политика в области климата может обеспечивать дополнительные выгоды, улучшающие благосостояние, так и не имеющая отношения к климату социально-экономическая политика может оказаться для него полезной. Использование таких дополнительных выгод может способствовать укреплению устойчивости развития. Между экологическими, социальными и экономическими проблемами существует сложное взаимодействие и поэтому ни одна из этих трех проблем не может быть решена в отрыве от двух других.

→ РГП ТДО, разделы 1.3.4, 2.2.3 и 10.3.2 и РД РСУ

- 8.27 **Страны с ограниченными экономическими ресурсами, низким технологическим уровнем, недостаточным развитием информационных систем, неадекватной инфраструктурой, нестабильными и слабыми учреждениями и несправедливой системой распределения полномочий и доступа к ресурсам весьма уязвимы не только к изменению климата, но и к другим экологическим проблемам, и в то же время они располагают ограниченными возможностями адаптироваться к этим меняющимся условиям и/или смягчить их воздействие.** Потенциал этих стран в области адаптации и смягчения последствий можно укрепить в том случае, если политика в области климата является неотъемлемой частью национальной политики развития вне экологической сферы и ориентирована на широкое внедрение переходных стратегий в области развития, направленных на достижение долгосрочного социального и технического прогресса, необходимого для обеспечения как устойчивого развития, так и смягчения последствий изменения климата.

→ РГП ТДО, глава 18 и РГП ТДО, разделы 1.5.1, 2.4.4, 5.3, 10.3.2 и 10.3.4

### Ключевые компоненты устойчивого развития и взаимосвязи



→ РД РСУ

**Рисунок 8-3. Стороны треугольника иллюстрируют три главных компонента или области устойчивого развития: экономика, социальный сектор и окружающая среда.** Деятельность в экономической области направлена, главным образом, на улучшение благосостояния людей, прежде всего посредством увеличения потребления товаров и услуг. Деятельность в области окружающей среды сосредоточена на сохранении целостности экологических систем и их устойчивости к внешним воздействиям. В социальной области основными аспектами является укрепление отношений между людьми и реализация устремлений отдельных людей и групп. Примеры связей между этими тремя областями показаны на сторонах треугольника. Такие важные вопросы, как изменение климата, нищета, справедливость и устойчивость находятся внутри треугольника и взаимодействуют со всеми тремя областями.



- 8.28 **Между экологическими проблемами, которые рассматриваются в рамках многосторонних природоохранных соглашений, существует тесная связь, поэтому в процессе их реализации можно воспользоваться синергическим эффектом.** Глобальные экологические проблемы рассматриваются в целом ряде отдельных конвенций и договоров – Венская конвенция и Монреальский протокол, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, Конвенция Организации Объединенных Наций о биологическом разнообразии, Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием и Форум Организации Объединенных Наций по лесам, – а также в ряде региональных соглашений, таких, как Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. В таблице 8-3 приведен перечень отдельных конвенций и других правовых инструментов. Они могут содержать, в частности, аналогичные требования, касающиеся распределения или координации деятельности государственных учреждений и гражданских институтов по реализации стоящих перед ними общих задач – например по разработке стратегий и планов действий в качестве рамочной программы деятельности на национальном уровне; по сбору и обработке информации и подготовке нового и укреплению имеющегося кадрового потенциала и институциональной инфраструктуры и по представлению докладов. Они также представляют собой основу, позволяющую использовать синергические связи между научными оценками (см. вставку 8-1).



Вставка 8-1	Оценка изменения климата и истощения атмосферного озона.
-------------	--

Группа экспертов по научной оценке Монреальского протокола и МГЭИК объединили свои усилия по оценке состояния понимания взаимосвязи между истощением стратосферного озона и климатической системой. В течение нескольких последних лет научные оценки истощения озонового слоя включали степень активности газов, под воздействием которых происходит истощение озонового слоя. Кроме того, в эти оценки включен прогноз того, как существующее и будущее изменение климата и концентрации парниковых газов могут влиять на восстановление озонового слоя. МГЭИК подготовила оценку тенденции похолодания климата в связи с истощением озонового слоя. Помимо этого, была проведена такая совместная работа, как оценка воздействия авиации на климат и озоновый слой и возможного воздействия потенциальных решений относительно потенциалов глобального потепления озоноразрушающих газов (особенно гидрофторуглеродов) на соблюдение требований Монреальского протокола по их замене более экологически безопасными веществами. Эти оценки содержат информацию о том, как решения и меры, касающиеся одной проблемы, могут влиять на другую и способствуют эффективному взаимодействию программных механизмов.

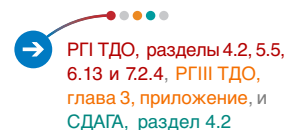




Таблица 8-3 Отдельные международные природоохранные соглашения.	
Конвенции и договоры	Место и время принятия
Договор об Антарктике – Протокол по охране окружающей среды к Договору об Антарктике	Вашингтон, 1959 г. Мадрид, 1991 г.
Конвенция о водно-болотистых угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц – Протокол об изменении Конвенции о водно-болотистых угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц	Рамсар, 1971 г. Париж, 1982 г.
Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов	Лондон, 1973 г.
Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения	Вашингтон, 1973 г.
Конвенция по предотвращению загрязнения моря из наземных источников	Париж, 1974 г.
Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных	Бонн, 1979 г.
Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния – Протокол, касающийся долгосрочного финансирования Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) – Протокол о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 % – Протокол об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков – Протокол об ограничении выбросов летучих органических соединений или их трансграничных потоков – Протокол относительно дальнейших сокращений выбросов серы – Протокол по тяжелым металлам – Протокол по стойким органическим загрязнителям – Протокол о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и озонем нижних слоев атмосферы	Женева, 1979 г. Женева, 1984 г. Хельсинки, 1985 г. София, 1988 г. Женева, 1991 г. Осло, 1994 г. Орхус, 1998 г. Орхус, 1998 г. Гетеборг, 1999 г.
Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву	Монтего Бей, 1982 г.
Венская конвенция об охране озонового слоя – Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой	Вена, 1985 г. Монреаль, 1987 г.
Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением – Поправка к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением	Базель, 1989 г. Женева, 1995 г.
Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер	Хельсинки, 1992 г.
Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата – Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата	Нью-Йорк, 1992 г. Киото, 1997 г.
Конвенция о биологическом разнообразии – Карфагенский протокол о биотехнологической безопасности к Конвенции о биологическом разнообразии	Рио-де-Жанейро, 1992 г. Монреаль, 2000 г.
Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке	Париж, 1994 г.
Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях	Стокгольм, 2001 г.
Форум Организации Объединенных Наций по лесам <sup>a</sup>	Нью-Йорк, 2001 г.
<sup>a</sup> Эта ссылка сделана в связи с большим значением международных усилий по принятию договора о лесах и их экологической ценности.	

