



ЭКОСИСТЕМЫ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Биоразнообразие



ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМ НА ПОРОГЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ



Группа экспертов по оценке экосистем на пороге тысячелетия

Хэрольд Муни (*сопредседатель*), Стенфордский университет, США

Анжела Кроппер (*сопредседатель*), Фонд Кроппера, Тринидад и Тобаго

Дорис Капистрано, Центр международных исследований в области лесоводства, Индонезия

Стивен Карпентер, Университет штата Висконсин, Мэдисон, США

Канчан Чопра, Институт экономического роста, Индия

Парта Дасгупта, Кембриджский университет, Соединенное Королевство

Рашид Хасан, Университет Претории, Южная Африка

Рик Лиманс, Вагенингенский университет, Нидерланды

Роберт М. Мэй, Оксфордский университет, Соединенное Королевство

Прабху Пингали, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Италия

Кристиан Сэмпер, Смитсоновский национальный музей естественной истории, США

Роберт Шоулз, Совет по научным и промышленным исследованиям, Южная Африка

Роберт Уотсон, Всемирный банк, США (*в силу занимаемой должности*)

А. Х. Захри, Университет Организации Объединенных Наций, Япония (*в силу занимаемой должности*)

Чжао Шидонг, Китайская академия наук, Китай

Председатели редакционной группы

Хосе Сарукхан, Мексиканский национальный университет, Мексика

Энн Уайт, «Местор ассошиэйтс Лтд.», Канада

Директор ОЭ

Уолтер В. Рейд, Оценка экосистем на пороге тысячелетия, Малайзия и США

Совет по Оценке экосистем на пороге тысячелетия

В состав Совета по ОЭ входят пользователи результатов процесса ОЭ

Сопредседатели

Роберт Ватсон, главный научный сотрудник и старший консультант ESSD, Всемирный банк

А.Х. Захри, директор, Институт современных исследований, Университет Организации Объединенных Наций

Представители учреждений

Сальваторе Арико, координатор программ, Отдел экологической науки, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

Питер Бриджютер, генеральный секретарь, Рамсарская конвенция по водно-болотным угодьям

Хама Арба Диалло, исполнительный секретарь, Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием

Адель Эль-Бельтажи, генеральный директор, Международный научно-исследовательский центр по вопросам ведения сельского хозяйства в засушливых районах

Макс Финлейсон, председатель, группа научно-технического обзора, Рамсарская конвенция по водно-болотным угодьям

Коллин Гэлбрэйт, председатель, Научный совет, Конвенция о мигрирующих видах

Эрика Хармс, старший координатор программ по биоразнообразию, Фонд Организации Объединенных Наций

Роберт Хелуорт, и.о. исполнительного секретаря, Конвенция о мигрирующих видах

Олав Кьорвен, директор, Отдел по устойчивому энергообеспечению и окружающей среде, Программа развития Организации Объединенных Наций

Керстин Лейтнер, помощник генерального директора, Отдел по устойчивому развитию и здоровой окружающей среде, Всемирная организация здравоохранения

Альфред Отенг-Иебоа, председатель, Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям, Конвенция о биологическом разнообразии

Кристиан Прип, председатель, Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям, Конвенция о биологическом разнообразии

Марио Рамос, руководитель программы по биоразнообразию, Глобальный экологический фонд

Томас Россулл, директор, Международный совет по науке — ICSU

Аким Стайнер, генеральный директор, МСОП — Всемирный союз охраны природы

Хальдор Тьоргеирсон, координатор, Программа по методологиям, инвентарным запасам и науке, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата

Клаус Топлер, директор-исполнитель, Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Джефф Чирлей, руководитель, Отдел по экологическим услугам, исследованиям и подготовке, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций

Риккардо Валентини, председатель, Комитет по науке и технологии, Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием

Хамдалла Зедан, исполнительный секретарь, Конвенция о биологическом разнообразии

Члены, представляющие другие организации

Фернандо Альмейда, исполнительный президент, Совет деловых кругов по вопросам устойчивого развития, Бразилия

Фозбе Барнард, Глобальная программа по инвазивным видам, Национальный ботанический институт, Южная Африка

Гордана Бельграм, заместитель секретаря, Министерство по окружающей среде и территориальному планированию, Словения

Дельмар Бласко, бывший генеральный секретарь, Рамсарская конвенция по водно-болотным угодьям, Испания

Энтони Бергманс, председатель, организация Unilever N.V., Нидерланды

Эстер Камак, директор-исполнитель, организация Asocacion Ixa Ca Vaa de Desarrollo e Informacion Indigena, Коста-Рика

Анжела Кроппер, президент, Фонд Кроппера, Тринидад и Тобаго

Парта Дасгупта, профессор, факультет экономики и политики, Кембриджский университет, Соединенное Королевство

Хосе Мария Фигуэрес, директор-управляющий, Центр глобальных проблем, Всемирный экономический форум, Швейцария

Фред Фортьер, Сеть по распространению информации о биоразнообразии среди коренного населения, Канада

Мохаммед Х. А. Хасан, директор-исполнитель, третья Всемирная академия наук, Италия

Джонатан Лэш, президент, Институт мировых ресурсов, США

Вангари Маатхаи, заместитель министра окружающей среды, Кения

Поль Маро, профессор, географический факультет, Дар-эс-Саламский университет, Танзания

Харольд Муни, профессор, факультет биологических наук, Стенфордский университет, США

Марина Мотовилова, профессор, географический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

М. К. Прасад, Экологический центр Kerala Sastra Sahitya Parish, Индия

Уолтер В. Рейд, директор, Оценка экосистем на пороге тысячелетия (*в силу занимаемой должности*), Малайзия

Генри Шахт, бывший председатель Совета, организация Lucent Technologies, США

Питер Йохан Шей, директор, Институт им. Ф. Нансена, Норвегия

Исмаил Серагельдин, президент, Александрийская библиотека, Египет

Дэвид Судзуки, председатель, Фонд Дэвида Судзуки, Канада

М. С. Свамнатан, председатель, Исследовательский фонд М.С. Свамнатана, Индия

Хосе Галисия Тундизи, президент, Международный институт экологии, Бразилия

Аксель Венблад, вице-президент по экологическим вопросам, организация Skanks AB, Швеция

Сю Гуаньхуа, министр, Министерство науки и технологии, Китай

Мухаммад Юнус, директор-управляющий, Грэмминбанк, Бангладеш

ЭКОСИСТЕМЫ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Биоразнообразие

**Доклад международной программы
«Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (ОЭ)**

Сопредседатели группы по подготовке доклада
Ананта Кумар Дурьяпах, Шахид Наим

Члены авторского коллектива

Тунди Агарди, Невил Дж. Эш, Х. Дэвид Купер, Сандра Диас, Дэниэль П. Фейт, Джорджина Мэйс, Джеффри А. Макнили, Харольд А. Муни, Альфред А. Отенг-Йебоа, Энрике Мигель Перейра, Стивен Поласки, Кристиан Прип, Уолтер В. Рейд, Кристиан Сампер, Питер Йохан Шей, Роберт Шоулз, Фредерик Шутайзер, Альберт Ван Ярсвельд

Члены расширенного авторского коллектива

Ведущие авторы, координирующие ОЭ; ведущие авторы; сотрудничающие авторы и координаторы субглобальных оценок

Редакторы

Хосе Сарукхан и Энн Уайт (сопредседатели) и редакционный совет ОЭ

Предлагаемая библиографическая ссылка:
Оценка экосистем на пороге тысячелетия, 2005 г., *Экосистемы и благосостояние человека: биоразнообразие*.
Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*.
World Resources Institute, Washington, DC.

Copyright © 2005 World Resources Institute

Авторские права защищены в соответствии с Международной и Панамериканской конвенциями об авторском праве. Ни одна часть этой книги не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами без письменного согласия владельца авторского права:
World Resources Institute, 10 G Street NE, Suite 800, Washington, DC 20002.

Каталог публикаций Библиотеки Конгресса

Ecosystems and human well-being : biodiversity synthesis / Millennium Ecosystem Assessment.

p. cm. — (The Millennium Ecosystem Assessment series)

ISBN 1-56973-588-3

1. Human ecology. 2. Ecosystem management. 3. Biological diversity. I. Millennium Ecosystem Assessment (Program) II. Series.

GF50.E28 2005

333.95'16—dc22

2005013229

Напечатано на утилизированной бескислотной бумаге 

Оформление книги: Dever Designs

Изготовлено в Соединенных Штатах Америки

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	ii
Предисловие	iii
Пояснение для читателей	v
Основные выводы	vi
Резюме для лиц, принимающих решения	1
Ключевые вопросы по биоразнообразию в рамках оценки экосистем на пороге тысячелетия	17
1. Биоразнообразие: что это такое, где оно находится и почему важно?	18
2. Почему потеря биоразнообразия вызывает тревогу?	30
3. Каковы нынешние тенденции и факторы потери биоразнообразия?	42
4. Каким видится будущее биоразнообразия и экосистемных услуг при возможных сценариях?	60
5. Какие меры могут помочь сохранить биоразнообразие и повысить уровень благосостояния человека?	69
6. Каковы перспективы сокращения темпов потери биоразнообразия к 2010 году или в последующий период в целом и для Конвенции о биологическом разнообразии в частности?	78
Приложение А. Сокращения, акронимы и источники рисунков	83
Приложение Б. Оглавление оценочного доклада	85

ВСТУПЛЕНИЕ

Оценка экосистем на пороге тысячелетия (ОЭ) призвана оценить воздействие экосистемных изменений на благосостояние человека и научно обосновать меры, необходимые для улучшения охраны природы и обеспечения устойчивого использования экосистем и их вклада в благосостояние человека. Важную роль в обеспечении экосистемных услуг играет биологическое разнообразие. Правительства содействовали проведению ОЭ путем реализации решений, принятых в рамках Конвенции о биологическом разнообразии и других международных конвенций. ОЭ была начата в 2001 году под эгидой Организации Объединенных Наций, и за ее проведение отвечал Международный совет, в состав которого входили представители международных организаций, правительств, коренных народов, деловых кругов и НПО. Функции секретариата ОЭ обеспечивала Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде. В проведении оценки участвовало более 1 360 ученых из 95 стран.

Настоящий доклад представляет собой краткое обобщение выводов, касающихся биоразнообразия, изложенных в отчетах четырех рабочих групп ОЭ (по условиям и тенденциям, сценариям, мерам и субглобальным оценкам). В первую очередь наряду с другими пользователями ОЭ была призвана внести свой вклад в решение задач Конвенции о биологическом разнообразии (КБР). На конференции сторон-участниц КБР были представлены замечания по результатам обзора соответствующих разделов ОЭ, а также по обобщающему докладу в целом. Кроме того, предварительный проект обобщающего доклада рассматривали на десятом совещании Вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) в феврале 2005 года, и высказанные на нем замечания были учтены в процессе подготовки окончательного текста доклада.

Настоящий доклад был подготовлен благодаря неустанной работе свыше 2 тысяч авторов и рецензентов во всем мире, которые поделились своими знаниями, проявили творческий подход, потратили свое время и с энтузиазмом участвовали в проведении оценки. Мы хотели бы выразить признательность авторскому коллективу, подготовившему настоящий доклад, и членам Совета ОЭ, ведущим авторам-координаторам, ведущим авторам, авторам-координаторам, редакторам редакционного совета и редакторам-экспертам, участвовавшим в данном процессе, а также отметить материальный вклад их учреждений, обеспечивших их участие. Мы хотели бы также поблагодарить нынешних и бывших членов Совета по ОЭ (и их заместителей), членов Исследовательского руководящего комитета ОЭ, сотрудников секретариата Конвенции о биологическом разнообразии, а также сотрудников секретариата ОЭ, стажеров и добровольцев за их вклад в данный процесс.

Мы выражаем особую признательность донорам, таким как Глобальный экологический фонд, Фонд Организации Объединенных Наций, Фонд Дэвида и Люсиль Паккардов, Всемирный банк, Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям, Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде, правительство Китая, министерство иностранных дел Норвегии, Королевство Саудовская Аравия и Шведская программа по биоразнообразию, которые оказали ОЭ существенную финансовую помощь. Полный перечень организаций, выделивших средства на проведение ОЭ, помещен на сайте www.MAweb.org.

Мы надеемся, что настоящий доклад будет полезен для всех лиц, занимающихся вопросами, которые затрагиваются в Конвенции о биологическом разнообразии, и в первую очередь сохранением и устойчивым использованием биологического разнообразия и справедливым и честным распределением выгод, получаемых при использовании генетических ресурсов.



д-р Роберт Т. Уатсон,
*сопредседатель Совета по ОЭ,
главный научный сотрудник,
Всемирный банк*



д-р А. Х. Захри,
*сопредседатель Совета по ОЭ,
директор, Институт современных
исследований, Университет
Организации Объединенных
Наций*



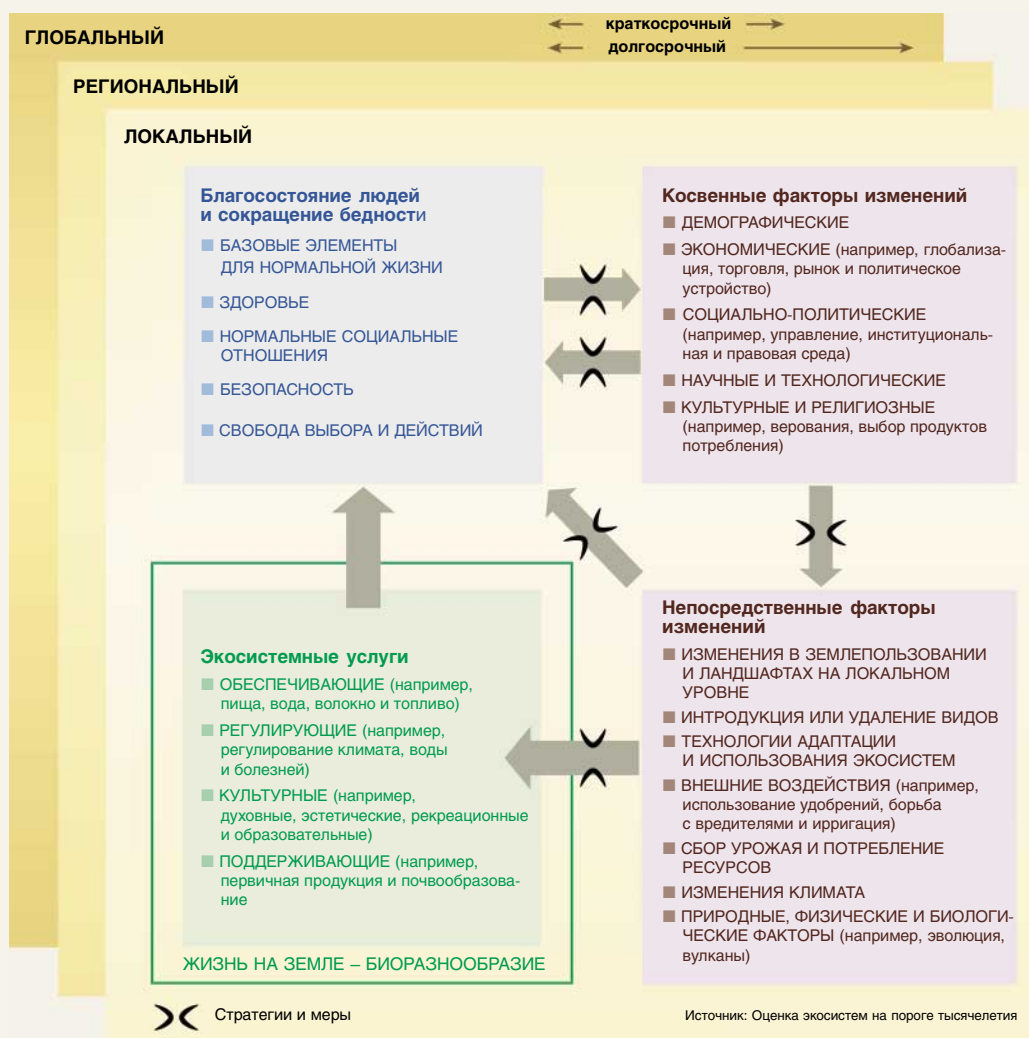
Хамдаллах Зедан,
*исполнительный секретарь,
Конвенция о биологическом
разнообразии*

Предисловие

Цель Оценки экосистем на пороге тысячелетия — создать научную основу для принятия мер, необходимых для улучшения охраны природы и обеспечения устойчивого использования экосистем и их вклада в благосостояние человека. Поскольку основу всех экосистем составляет динамичный комплекс растений, животных и микроорганизмов, биологическое разнообразие (или, для краткости, биоразнообразие) является одним из ключевых компонентов ОЭ. В ОЭ признается наличие взаимосвязи между людьми, биоразнообразием и экосистемами. Другими словами, изменения в условиях жизни человека прямо и косвенно вызывают изменения в биоразнообразии, экосистемах и в конечном итоге в экосистемных услугах, которые они обеспечивают. Тем самым биоразнообразие и благосостояние человека тесно переплетаются между собой (рис. А). В ОЭ также отмечается, что на состояние человека

Рис. А. Оценка экосистем на пороге тысячелетия: концептуальная основа взаимосвязей между биоразнообразием, экосистемными услугами, благосостоянием человека и факторами изменений

Изменения в факторах, которые косвенно влияют на биоразнообразие, таких как численность населения, технология и образ жизни людей (вверху справа), могут вызвать изменения в факторах, напрямую связанных с ним, таких как улов рыбы или применение удобрений для увеличения объемов производства продовольствия (внизу справа). Это приводит к изменениям в биоразнообразии и экосистемных услугах (внизу слева) и, тем самым, в благосостоянии человека. Эти взаимосвязи могут ощущаться более чем на одном уровне и пересекать разные уровни. К примеру, мировой спрос на древесину может привести к потере растительного покрова в том или ином регионе, что увеличит площадь затопляемой территории вдоль русел местных рек. Кроме того, изменение взаимосвязей может проявляться в разных временных масштабах. Меры также могут приниматься либо в ответ на негативные изменения, либо для усиления эффекта позитивных изменений практически во всех точках данной схемы. Местный уровень соответствует общинам или экосистемам, а региональный уровень — нациям или биомам, которые являются важными составляющими глобальных процессов.



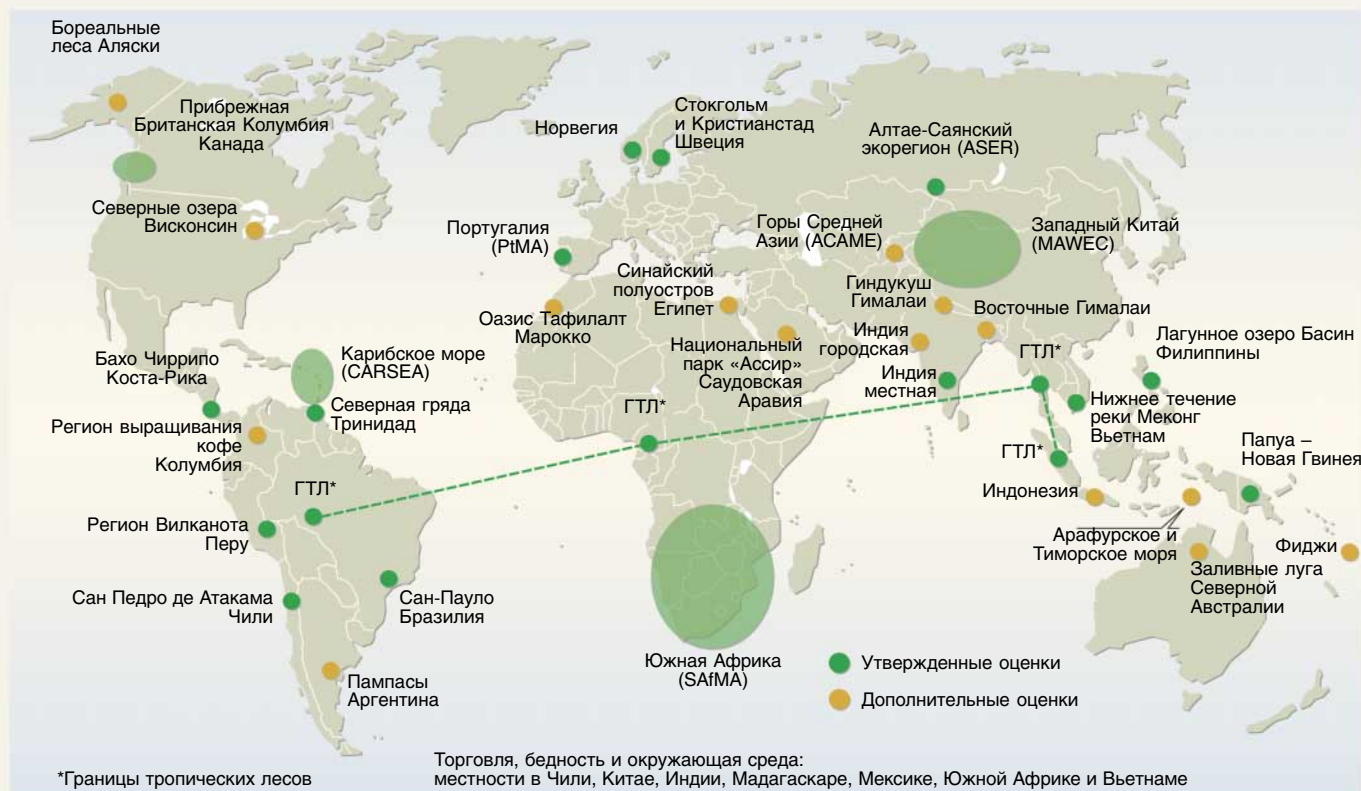
вливают и многие другие факторы, не связанные с изменениями в биоразнообразии, и что на биоразнообразии оказывают воздействие различные природные факторы, не связанные с антропогенной деятельностью.

Хотя благосостояние человека является главным объектом исследований ОЭ, большое внимание в ней также уделяется биоразнообразию и экосистемам. Таким образом, решения, касающиеся экосистем, принимаются с учетом важности всяческого повышения благосостояния человека.

Для всесторонней оценки взаимосвязи между людьми и биоразнообразием необходим многоступенчатый подход, поскольку он лучше отражает многоуровневый характер процесса принятия решений, обеспечивает возможность изучения определяющих факторов за пределами конкретных регионов и является инструментом анализа различных видов воздействия изменений в биоразнообразии, экосистемных услуг и принимаемых мер на различные регионы и группы внутри регионов. По этой причине ОЭ включает в себя общую глобальную оценку и 33 субглобальные оценки (рис. Б).

Рис Б. Субглобальные оценки в рамках ОЭ

В качестве компонентов ОЭ были утверждены 18 субглобальных оценок. Их выбор не был обусловлен целью наиболее полно с научной точки зрения охарактеризовать изменения во всех видах экосистем и их влияние на благосостояние человека. Выбор мест скорее определялся интересом к проведению оценки, стремлением использовать ее выводы и наличием ресурсов для осуществления ОЭ. Тем самым, эти оценки в основном предназначались для лиц, принимающих решения, в тех местах, где они проводились; кроме того, эти лица обеспечивали информацию и региональные данные для глобальной оценки в рамках ОЭ, а в ответ сами получали соответствующую информацию и данные. ОЭ также опирается еще на 15 субглобальных оценок, проведенных в рамках ОЭ и отвечавших предъявляемым требованиям или проведенных на более раннем этапе.



ПОЯСНЕНИЕ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

В настоящем докладе представлены выводы глобальной и субглобальных оценок взаимовлияния биоразнообразия и благосостояния человека, проведенных в рамках ОЭ. Все авторы и редакторы материалов ОЭ внесли свой вклад в этот проект, участвуя в подготовке соответствующих разделов оценок, на которые опирается настоящий доклад.

Для облегчения пользования результатами ОЭ было подготовлено пять дополнительных обобщающих докладов: общий обзор, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (опустынивание), Рамсарская конвенция (водно-болотные угодья), деловое сообщество и охрана здоровья человека. В рамках каждой субглобальной оценки ОЭ также будут подготовлены дополнительные доклады, удовлетворяющие потребности конкретной аудитории. Исчерпывающие технические доклады четырех рабочих групп ОЭ будут опубликованы в середине 2005 года издательством Island Press. Все печатные материалы в рамках ОЭ, наряду с основными данными и глоссарием терминов, используемых в технических докладах, будут размещены в сети Интернет по адресу www.MAweb.org. В приложении А приведены акронимы и сокращения, используемые в настоящем докладе. По всему тексту доклада слово «доллар» означает доллар США, а термин «тонны» — метрические тонны.

Ссылки, которые даются в скобках в тексте настоящего доклада, сделаны на соответствующие главы докладов о технической оценке, представленных каждой рабочей группой. Названия глав и разделов каждого из этих докладов приводятся в приложении Б. В помощь читателю в ссылках на технические материалы указаны разделы глав или номера конкретных вставок, таблиц или рисунков, используемые в окончательных вариантах текста. Однако следует помнить о том, что нумерация подразделов некоторых глав на заключительном этапе редактирования могла измениться уже после того, как данный доклад был отпечатан.

В настоящем докладе для обозначения той или иной степени уверенности (например, коллективное мнение авторов, использование данных наблюдений, моделирование результатов, анализ теоретических данных) используются следующие термины: *очень высокая степень уверенности* (98 % или выше), *высокая степень уверенности* (85–98 %), *средняя степень уверенности* (65–85 %), *низкая степень уверенности* (52–65 %) и *очень низкая степень уверенности* (50–52 %). В других случаях для отражения уровня научных знаний используется качественная шкала: *точные*; *точные, но неполные*; *противоречащие друг другу* и *предположительные* данные. Каждый раз, когда такие термины используются, они выделены курсивом.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- *Выгоды, которые предоставляет людям биоразнообразие, не ограничиваются вкладом в их материальное благополучие и качество жизни. Биоразнообразие повышает безопасность и сопротивляемость человека, улучшает социальные отношения, поддерживает здоровье людей и обеспечивает свободу выбора и действий.*
- *За последние 50 лет люди изменяли экосистемы быстрее и сильнее, чем в любой другой период истории цивилизации. При этом движущие факторы, которые приводят к потере биоразнообразия и изменениям в экосистемных услугах, либо являются постоянными, либо не теряют своей силы с течением времени, либо даже усиливаются. В каждом из четырех возможных сценариев развития, разработанных в рамках ОЭ, темпы этих изменений, как предполагается, либо сохраняются, либо ускоряются.*
- *В течение последнего столетия уровень благосостояния многих людей повысился благодаря превращению природных экосистем в полностью трансформированные человеком и эксплуатации биоразнообразия. Вместе с тем это повышение было достигнуто дорогой ценой — за счет существенных потерь биоразнообразия, деградации многих экосистемных услуг и роста нищеты среди других групп людей.*
- *Самыми важными прямыми факторами потери биоразнообразия и изменений в экосистемных услугах являются изменение среды обитания (включая изменение землепользования, физическое изменение русла рек и забор из них воды, деградацию коралловых рифов и повреждение морского дна траулерами), изменение климата, интродукция инвазивных видов, чрезмерная эксплуатация и загрязнение.*
- *Усовершенствованные методы оценки и более полная информация об экосистемных услугах свидетельствуют о том, что, хотя благосостояние многих людей в результате потери биоразнообразия и экосистемных изменений повышается, издержки таких изменений для общества часто являются слишком высокими. Даже в тех случаях, когда данные о выгодах и убытках являются неполными, использование предупредительного подхода следует считать оправданным, когда цена экосистемных изменений может быть высока или изменения необратимы.*
- *Для достижения большего прогресса в деле сохранения биоразнообразия в целях улучшения благосостояния человека и сокращения масштабов нищеты необходимо в первую очередь усиливать меры по охране природы и устойчивому использованию биоразнообразия и экосистемных услуг. Однако этих мер будет недостаточно, если не будут устранены прямые и косвенные факторы изменений, а также созданы благоприятные условия для осуществления целого комплекса задач.*
- *Противоречия между задачами, предусмотренными в Целях тысячелетия в области развития до 2015 года, и необходимостью сокращения темпов потери биоразнообразия к 2010 году вполне вероятны, несмотря на наличие целого комплекса возможных взаимодействий между различными согласованными международными целями, касающимися биоразнообразия, экологической устойчивости и развития. Скоординированное решение поставленных целей и задач будет способствовать устранению этих противоречий.*
- *Потребуется беспрецедентные усилия для того, чтобы к 2010 году добиться существенного сокращения темпов потери биоразнообразия на всех уровнях.*
- *Реализация краткосрочных целей и задач не сможет обеспечить сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистем. С учетом того времени, которое обычно требуется для принятия политических, социально-экономических и экологических решений, для реализации соответствующих стратегий и принятия мер необходима разработка более долгосрочных целей и задач (например, до 2050 года).*
- *Развитие потенциала по прогнозированию последствий изменений в факторах, воздействующих на биоразнообразие, функционирование экосистем и экосистемные услуги, параллельно с совершенствованием методов оценки биоразнообразия поможет лицам, принимающим решения на всех уровнях.*
- *Наука может содействовать тому, чтобы все решения принимались на основе наиболее полной и качественной имеющейся информации, но в конечном итоге будущее биоразнообразия будет определяться обществом.*

РЕЗЮМЕ ДЛЯ ЛИЦ, ПРИНИМАЮЩИХ РЕШЕНИЯ



Оценка экосистем на пороге тысячелетия проводилась в период с 2001 по 2005 год для оценки последствий экосистемных изменений для благосостояния человека и анализа возможных мер по совершенствованию охраны природы и устойчивому использованию экосистем и их вклада в благосостояние людей. ОЭ является ответом на многочисленные запросы на предоставление необходимой информации, полученные от Конвенции о биологическом разнообразии и других международных конвенций (Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием, Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях и Конвенция по мигрирующим видам). Она рассчитана на самые различные аудитории, включая деловые круги, гражданское общество и коренное население. Оценка проводилась силами примерно 1 360 экспертов из 95 стран, объединенных в четыре рабочих группы, и включает в себя глобальную оценку и 33 субглобальные оценки. Независимый редакционный совет обеспечивал подробный обзор материалов, полученных от правительств и экспертов. Каждой рабочей группой после проведения субглобальных оценок были подготовлены подробные технические доклады.

В настоящем докладе приводятся обобщенные выводы, касающиеся биологического разнообразия (или, для краткости, биоразнообразия), по результатам оценок, выполненных четырьмя рабочими группами. Биоразнообразие в ОЭ определяется как разнообразие среди разных групп живых организмов, происходящих из различных источников, включая сухопутные, морские и прочие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Материалы, представленные в настоящем докладе и в полном тексте ОЭ, отражают уровень нынешнего состояния человеческих знаний. Цель настоящей оценки состоит в том, чтобы:

- предоставить авторитетный источник информации;
- направить знания и информацию на решение конкретных вопросов управления;
- показать, по каким вопросам мнение научного сообщества едино, а по каким — все еще расходится;
- продемонстрировать, какие выводы можно сделать в результате общего обзора имеющихся знаний, в отличие от исследований, проведенных не на такой широкой основе.

В соответствии с экосистемным подходом (см. решение V/6 КБР) в ОЭ декларируется, что люди являются неотъемлемой частью экосистем. Другими словами, между людьми и другими частями экосистем существует динамичная связь, причем изменения в состоянии людей прямо или косвенно вызывают изменения в экосистемах. В свою очередь изменения в экосистемах вызывают изменения в благосостоянии человека. В то же время на благосостояние человека влияют многие другие факторы, не зависящие от окружающей среды, а на экосистемы воздействуют многие природные факторы. В рамках ОЭ

главный упор делается на определение уровня благосостояния человека. При этом признается, что биоразнообразие и экосистемы имеют собственную ценность как таковые, независимо от степени их полезности для кого бы то ни было, и что люди принимают решения, касающиеся экосистем, исходя из соображений своего собственного благополучия и благополучия других людей, а также их внутренней ценности.

Биоразнообразие можно определить как «разнообразие жизни на Земле», и оно просто необходимо для функционирования экосистем, которые лежат в основе обеспечения экосистемных услуг, влияющих в конечном итоге на благосостояние человека. Хотя на первый взгляд это определение выглядит довольно простым, на практике биоразнообразие включает в себя целый комплекс компонентов и в то же время имеется целый ряд концептуальных пробелов, которых необходимо избегать (вставка 1). Так, например, поскольку биоразнообразие объединяет в себе различные компоненты, изменяющиеся независимо друг от друга, включая разнообразие всех организмов: растений, животных или микроорганизмов, — разнообразие видов и популяций и разнообразие экосистем, ни один из них, будь-то ген, вид или экосистема, не является надежным индикатором общего состояния биоразнообразия.

В рамках ОЭ акцент делается на связях между экосистемами и благосостоянием человека, и в частности на «экосистемных услугах», т.е. тех выгодах, которые люди получают от экосистем. К их числу относятся обеспечивающие (такие как продовольствие, вода, древесина и материалы); регулирующие (такие как регулирование климата, паводков, заболеваний, отходов и качества воды); культурные (такие как развлекательная, эстети-

Вставка 1. Биоразнообразие и его потеря — устранение концептуальных пробелов

Различное толкование некоторых важных составляющих понятия «биоразнообразие» может затруднить понимание научных выводов и их последствий для дальнейшего управления. Если говорить более конкретно, то разнообразие генов, видов или экосистем как таковых часто путают с ценностью конкретного компонента такого разнообразия. Во-первых, разнообразие видов само по себе имеет большую ценность, поскольку присутствие в среде различных видов повышает сопротивляемость экосистемы в условиях меняющейся окружающей среды. В то же время отдельный компонент этого разнообразия, такой как, например, отдельный съедобный вид растений, может иметь ценность как биологический ресурс. Последующие изменения в биоразнообразии для людей могут являться следствием изменения как в самом биоразнообразии, так и в конкретном компоненте биоразнообразия. Каждый из этих аспектов биоразнообразия заслуживает отдельного внимания со стороны лиц, принимающих решения, и каждый из них часто требует разработки самостоятельных (хотя и взаимосвязанных) целей и политики в области управления.

Во-вторых, поскольку биоразнообразие отражает разнообразие на самых различных уровнях биологической организации (гены, популяции, виды и экосистемы) и может рассматриваться по любой географической шкале (местной, региональной или глобальной), важно указывать конкретный уровень организации или соответствующую шкалу. К примеру, интродукция широко распространенных видов сорных растений на континенте, таком как Африка, повысит видовое разнообразие (увеличит число видов), но при этом уменьшит экосистемное разнообразие в глобальном разрезе (поскольку тогда африканские экосистемы станут больше похожи по своему видовому составу на другие экосистемы из-за присутствия космополитных видов). Из-за множественных уровней организации и географических масштабов любой отдельный индикатор, такой, например, как видовое разнообразие, как правило, будет недостаточно хорошим показателем многих других аспектов биоразнообразия, которые могут представлять интерес для разработчиков политики управления ими.

Эти два аспекта также помогают правильно истолковать значение термина «потеря биоразнообразия». При оценке прогресса в деле достижения Целей 2010 года Конвенция о биологическом разнообразии определяет потерю биоразнообразия как «длительное или постоянное качественное или количественное сокращение компонентов биоразнообразия и его потенциала обеспечивать товары и услуги, которое измеряется на глобальном, региональном и национальном уровнях (КС КБР, VII/30). Согласно данному определению потеря биоразнообразия происходит либо в случае сокращения биоразнообразия как такового (например, в результате исчезновения некоторых видов), либо при снижении потенциала компонентов биоразнообразия обеспечивать конкретную услугу (например, в результате неустойчивого промысла). Тем самым придание биоразнообразию однородного характера, т.е. распространение чужеродных инвазивных видов по всему миру, также представляет собой потерю биоразнообразия на глобальном уровне (поскольку когда-то отличающиеся друг от друга группы видов в различных частях мира становятся более похожими) даже при условии, что разнообразие видов в конкретных регионах может по сути увеличиться из-за появления новых видов.

ческая и духовная ценность) и поддерживающие (такие как формирование почв, фотосинтез и циркуляция питательных веществ) услуги. В рамках ОЭ проведена оценка прямых и косвенных факторов изменений в экосистемах и их услугах, нынешнего состояния этих услуг и того, как изменения в состоянии экосистемных услуг влияют на благосостояние человека. В ней используется широкое определение благосостояния человека и рассматривается, как экосистемные изменения влияют на уровень дохода и материальные потребности, здоровье, качество социальных отношений, безопасность и свободу выбора и действий. В рамках ОЭ разработаны четыре глобальных сценария с анализом возможных будущих изменений в факторах, экосистемах, экосистемных услугах и благосостоянии человека (вставка 2). Наконец, в рамках оценки проводился анализ различных мер, применяющихся для управления экосистемными услугами, и исследовались перспективные возможности для повышения благосостояния человека при сохранении экосистем.

В чем состоит суть проблемы?

Вывод 1. Деятельность человека приводит к серьезному и порой необратимому изменению разнообразия жизни на Земле, и в большинстве случаев такие изменения влекут за собой потерю биоразнообразия. Темпы изменений в важных компонентах биологического разнообразия за последние 50 лет были более быстрыми, чем в любой другой момент истории цивилизации. Прогнозы и сценарии показывают, что эти темпы в будущем сохранятся или ускорятся.

К настоящему моменту практически все экосистемы Земли претерпели глубокую трансформацию в результате деятельности человека. За 30 лет после 1950 года под сельскохозяйственное использование было переведено большее количество земель, чем за 150 лет в период с 1700 по 1850 год. За период с 1960 по 2000 год водные запасы водохранилищ выросли в 4 раза, в результате чего, по оценкам, запасы воды, хранящиеся за крупными дамбами, теперь в 3–6 раз превышают количество воды, переносимой реками. Около 35 % мангровых лесов было сведено за последние два десятилетия в странах, по которым имеются данные (на их долю приходится почти половина всех мангровых лесов). Уже уничтожено 20 % коралловых рифов, и еще 20 % за последние несколько десятилетий пришли в угрожаемое состояние. Несмотря на то что в настоящее время наиболее быстрые изменения в экосистемах происходят в развивающихся странах, промышленно развитые страны не в лучшем положении, поскольку в своей истории уже сталкивались с сопоставимыми изменениями.

Свыше половины из 14 биомов, которые были рассмотрены в рамках ОЭ, преобразованы в результате деятельности человека на 20–50 %, причем в наибольшей степени от этой трансформации страдают леса умеренной зоны и Средиземноморья и пастбища умеренной зоны (примерно три четверти природной среды обитания этих биомов превратились в возделываемые земли).¹ За последние 50 лет наивысшие темпы трансформации

¹ Биомы представляют собой наиболее широкие типы местообитаний и растительности, которые пересекают биогеографические области и являются полезными единицами для оценки глобального биоразнообразия и экосистемных услуг, поскольку они делят земной шар на экологически значимые и контрастные классы. В тексте настоящего доклада и в других материалах ОЭ используются 14 биомов, по классификации WWF (биомов суши, и с учетом соответствующих экорегионов суши, также предложенных WWF (C4.2.2).

Вставка 2. Сценарии, разработанные в рамках ОЭ

По данным ОЭ были разработаны 4 сценария с возможными перспективами для экосистем и благосостояния человека, опирающиеся на различные допущения в отношении движущих факторов изменений и возможного взаимодействия между ними:

Глобальная оркестровка — в данном сценарии анализируется общество с глобальными связями, упором на торговлю и либерализацию экономики и недостаточно активным подходом к решению экосистемных проблем. При этом в нем принимаются меры по сокращению масштабов нищеты и неравенства и увеличению инвестирования в общественные блага, такие как инфраструктура и просвещение. Экономический рост при данном сценарии является наивысшим по сравнению с другими сценариями, однако при нем к 2050 году прогнозируется наименьшая численность населения.

Силовой порядок — данный сценарий изображает раздробленный на регионы мир, озабоченный проблемами безопасности и защиты, делающий упор в основном на региональные рынки, уделяющий недостаточное внимание общественным благам и использующий недостаточно активный подход к решению экосистемных проблем. Темпы экономического роста наименьшие по сравнению с другими сценариями (и особенно низкие — в развивающихся странах) и снижаются с течением времени, в то время как рост численности населения является наивысшим.

Адаптивная мозаика — при этом сценарии объектом политической и экономической деятельности становятся региональные экосистемы в масштабе водосборных бассейнов. Укрепляются местные институты, реализуются местные схемы управления экосистемами. Страны используют активный подход к управлению природными ресурсами. Темпы экономического роста первоначально относительно низкие, однако с течением времени повышаются, а рост численности населения к 2050 году достигает примерно тех же величин, как и при сценарии *Силовой порядок*.

ТехноСад — данный сценарий изображает мир с глобальными связями, опирающийся на экологически обоснованные технологии, использующий хорошо управляемые, зачастую искусственно созданные экосистемы для получения экосистемных услуг и применяющий активный подход к управлению ими с целью предотвращения возможных проблем. Экономический рост относительно высокий и со временем ускоряется, но при этом численность населения к 2050 году занимает среднее по сравнению с другими сценариями положение.

Эти сценарии не являются прогнозами. Они были разработаны для изучения непредсказуемых изменений в движущих факторах и экосистемных услугах. Ни один сценарий не отражает нынешнюю экономическую ситуацию, хотя они и опираются на современные условия и тенденции.

При разработке сценариев использовались количественные модели и качественные анализы. Для некоторых факторов (таких как изменение структуры землепользования и выбросы углерода) и экосистемных услуг (забор воды, производство продовольствия) были подготовлены количественные прогнозы с использованием апробированных глобальных моделей. Другие факторы (такие как темпы технологических изменений и экономического роста), экосистемные услуги (особенно поддерживающие и культурные услуги, такие как образование почв и возможности для отдыха) и показатели благосостояния людей (такие как состояние здоровья и общественные отношения) оценивались в качественном отношении. В целом количественные модели, использовавшиеся в этих сценариях, определяли изменения прироста, но не затрагивали их пороговых значений, риска экстремальных событий или последствий крупных, чрезвычайно дорогостоящих или необратимых изменений в экосистемных услугах. Эти особенности оценивались в количественном отношении с точки зрения риска и последствий крупных, но непредсказуемых экосистемных изменений при каждом сценарии.

Три сценария — *Глобальная оркестровка*, *Адаптивная мозаика* и *ТехноСад* — отражают серьезные изменения в политике управления, направленной на решение задач устойчивого развития. При *Глобальной оркестровке* устраняются торговые барьеры и дестабилизирующие субсидии и основной упор делается на ликвидацию голода и нищеты. При *Адаптивной мозаике* к 2010 году большинство стран тратят около 13 % ВВП на образование (по сравнению с 3,5 % в среднем в 2000 году), широкое распространение получает практика заключения институциональных соглашений об обмене навыками и знаниями между региональными группами. В рамках сценария *ТехноСад* разрабатываются стратегии, предусматривающие выплату компенсаций отдельным лицам и компаниям, занимающимся оказанием или поддержанием экосистемных услуг. К примеру, при данном сценарии допускается, что к 2015 году около 50 % сельского хозяйства Европы и 10 % Северной Америки будет нацелено на то, чтобы сбалансировать производство продовольствия с производством других экосистемных услуг. При этом сценарии достигается существенный прогресс в развитии природоохранных технологий для увеличения производства услуг, создания заменителей и сокращения вредных антропогенных воздействий.

экосистем наблюдались в тропических и субтропических лесах сухой зоны.

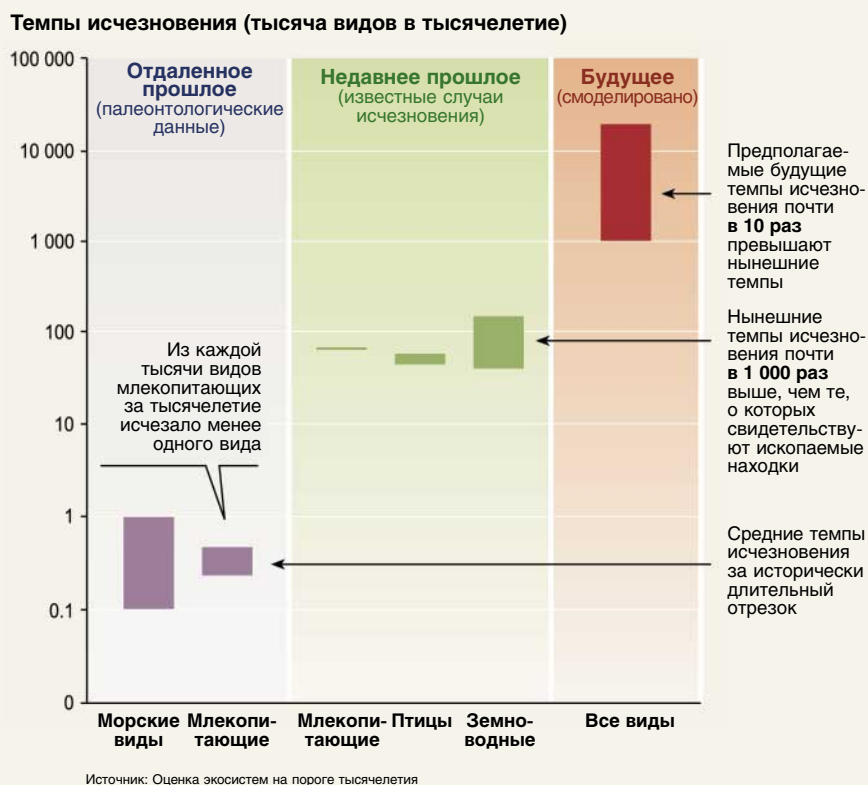
На глобальном уровне темпы трансформации некоторых экосистем начали замедляться, хотя в ряде случаев это объясняется тем, что для трансформации осталось слишком мало пригодных участков. В целом возможности дальнейшего расширения площади возделываемых земель сокращаются, поскольку доля земель, пригодных для ведения интенсивного сельского хозяйства, во многих регионах мира продолжает уменьшаться. Рост производительности сельского хозяйства также снижает интерес к расширению сельскохозяйственных площадей. После 1950 года площадь таких земель в Северной Америке, Европе и Китае стабилизировалась, причем в Европе и Китае она даже уменьшилась. В Советском Союзе площадь возделываемых земель после 1960 года также начала сокращаться. В умеренных и бореальных зонах лесопокрытая площадь в 1990-е годы увеличивалась примерно на 3 млн га в год, хотя

около 40 % этого увеличения происходит за счет лесных плантаций.

Среди различных таксономических групп размер популяции или область ее обитания (или и то и другое) у подавляющего числа видов уменьшается. Результаты исследований на глобальном уровне земноводных, африканских млекопитающих, птиц на сельскохозяйственных землях, бабочек в Великобритании, кораллов в Карибском бассейне и Индийском и Тихом океанах, а также промысловых видов рыб показывают, что численность популяций большинства видов снижается. Исключение составляют те виды, которые находятся под охраной в заповедниках, угрозы в отношении которых (такие как чрезмерная эксплуатация) были устранены, и виды, которые хорошо себя чувствуют в ландшафтах, видоизмененных в результате деятельности человека. Морские и пресноводные экосистемы недостаточно хорошо изучены по сравнению с системами суши, и поэтому биоразнообразие в целом является не до конца опреде-

Рис. 1. Темпы исчезновения видов (заимствовано из С4, рис. 4.2.2.)

«Отдаленное прошлое» отражает средние темпы исчезновения, рассчитанные на основе палеонтологических данных. Для «недавнего прошлого» характерны темпы исчезновения, рассчитанные на базе известных случаев исчезновения (нижняя оценка) или известных случаев исчезновения плюс «возможные случаи исчезновения» (верхняя оценка). Вид считается «возможно исчезнувшим», если его считают исчезнувшим эксперты, но для подтверждения факта его исчезновения еще не проведены необходимые исследования. «Будущее» отражает исчезновения, смоделированные с помощью оценок, опирающихся на различные методы (включая видовые/территориальные модели, темпы перемещения видов в категории исчезающих, степень вероятности исчезновения согласно категориям угроз МСОП, воздействие прогнозируемой потери среды обитания на уязвимые виды и связь потери того или иного вида с потреблением энергии). Временные рамки и группы видов различаются при различных сценариях «будущего», однако в целом отражают либо потерю видов, исходя из степени современной угрозы, либо нынешнюю или будущую потерю видов в результате изменения среды обитания, происходящего приблизительно с 1970 по 2050 год. Оценкам, основанным на данных об ископаемых видах, присуща *низкая степень уверенности*. Нижние оценки известных случаев исчезновения характеризуются *высокой степенью уверенности*, а верхние — *средней степенью уверенности*. Нижние оценки смоделированных исчезновений отражают *низкую степень уверенности*, а верхние оценки являются *умозрительными*.



ленным. Для тех видов, которые изучены относительно хорошо, потеря биоразнообразия происходит в результате сокращения численности популяций и уменьшения площади занимаемых ими территорий.

За последние несколько столетий темпы исчезновения видов в результате деятельности человека увеличились почти в 1 000 раз по сравнению с обычными темпами, характерными для разных этапов истории Земли (рис. 1). Документально подтверждены факты исчезновения за последние 100 лет примерно 100 видов птиц, млекопитающих и земноводных, что в 100 раз превышает средние исторические темпы. Если включить сюда документально не подтвержденные, но вполне вероятные факты исчезновения других видов, то эти темпы будут более чем в 1 000 раз превышать скорость исчезновения видов в прошлом.

Распределение видов на земном шаре становится все более однородным. Под термином «однородный» мы подразумеваем, что различия между набором видов в одной точке и набором видов в другой точке практически исчезают. Это обусловлено двумя факторами. Во-первых, виды, присущие только каким-то одним регионам, исчезают более высокими темпами. Во-вторых, темпы расселения при инвазии и интродукции видов в новые места обитания резко ускоряются с развитием торговли и транспортного сообщения. В настоящее время зарегистрированные темпы интродукции видов в большинстве регионов

превышают зарегистрированные темпы исчезновения, что может привести к аномальному, но зачастую кратковременному повышению местного разнообразия. Последствия такой однородности зависят от агрессивности интродуцированных видов и услуг, которые они либо оказывают (например, в случае их интродукции для целей лесоводства или сельского хозяйства), либо обеспечивают (например, когда потеря местных видов означает потерю возможностей их использования для поддержания биологического равновесия).

От 10 до 50 % хорошо изученных высших таксономических групп (млекопитающие, птицы, земноводные, хвойные деревья и цикадовые пальмы) в настоящее время находятся под угрозой исчезновения согласно критериям, определенным МСОП — Всемирным союзом охраны природы. В настоящее время под угрозой исчезновения находятся 12 % видов птиц, 23 % млекопитающих и 25 % хвойных деревьев. Кроме того, исчезновение угрожает 32 % земноводных, но данные носят ограниченный характер, и эта цифра может быть занижена. Среди цикадовых — группы вечнозеленых пальмовых растений — степень угрозы еще выше и составляет 52 %. В то же время акваторические организмы (включая морские и пресноводные) еще не так хорошо изучены, как организмы суши, и отсутствие данных, возможно, скрывает столь же тревожные показатели исчезновения (*низкая степень уверенности*).

Генетическое разнообразие снизилось на глобальном уровне, особенно среди одомашненных видов. После 1960 года намечилось коренное изменение в структуре межвидового разнообразия на фермерских полях и в агросистемах в результате «зеленой революции». Интенсификация методов ведения сельского хозяйства в сочетании с узкой специализацией селекционеров и последствиями глобализации привела к существенному сокращению генетического разнообразия одомашненных растений и животных, используемых в сельском хозяйстве, а следовательно, к снижению их сопротивляемости и приспособляемости. У сельскохозяйственных культур некоторые из этих потерь генетического разнообразия частично компенсируются сохранением генетического материала в семенных банках. Помимо культивируемых систем, исчезновение видов и утрата уникальных популяций (включая коммерчески важные виды морских рыб) привели к потере уникального генетического разнообразия, содержащегося в этих видах и популяциях. Эта потеря сокращает общую устойчивость живых организмов и их адаптационный потенциал и ограничивает перспективы восстановления видов, численность популяций которых сократилась до низкого уровня.

При всех сценариях, разработанных в ходе Оценки экосистем на пороге тысячелетия, прогнозируется продолжение трансформации экосистем в первой половине XXI века. По прогнозам, от 10 до 20 % нынешних пастбищных и лесных угодий (*низкая или средняя степень уверенности*) до 2050 года будут подвергнуты трансформации, в основном из-за расширения сельскохозяйственных площадей, роста городов и развития инфраструктуры. Предполагаемая при всех сценариях ОЭ потеря мест обитания приведет к ряду глобальных исчезновений по мере того, как численность видов будет уменьшаться из-за сокращения их ареала. При всех сценариях ОЭ прогнозируется, что за период с 1970 по 2050 год общая численность видов растений сократится примерно на 10–15 % в результате потери среды обитания (*низкая степень уверенности*), однако эти прогнозы, скорее всего, являются заниженными, поскольку они не учитывают сокращения, вызванные иными, чем потеря среды обитания, стрессами, такими как изменение климата и загрязнение природной среды. Аналогичным образом видоизменение русел рек приведет к потере определенного числа видов рыб.

Почему потеря биоразнообразия вызывает беспокойство?

Вывод 2. Биоразнообразие напрямую (с помощью обеспечивающих, регулирующих и культурных экосистемных услуг) и косвенно (с помощью поддерживающих экосистемных услуг) влияет на различные составляющие благосостояния человека, включая безопасность, основные материалы для достойной жизни, здоровье, социальные отношения и свободу выбора и действий. В течение последнего столетия уровень благосостояния многих людей повысился благодаря превращению природных экосистем в полностью трансформированные человеком и эксплуатации биоразнообразия. Вместе с тем вызванные этим процессом потери биоразнообразия и изменения в экосистемных услугах снизили благосостояние и даже привели к росту нищеты среди некоторых социальных групп.

Многие виды деятельности, которые привели к гомогенизации или потере биоразнообразия, принесли существенные выгоды человечеству. К примеру, сельское хозяйство, рыболовство и лесное хозяйство, т.е. те три вида деятельности, которые оказывают наибольшее давление на биоразнообразие, часто составляли основу стратегий национального развития и обеспечивали доходы, которые позволяли делать инвестиции в индустриальное развитие и экономический рост. В настоящее время трудовые ресурсы, занятые в сельском хозяйстве, составляют приблизительно 22 % от общей численности населения и 46 % от общей численности трудовых ресурсов. В промышленно развитых странах эксплуатация природных ресурсов по-прежнему играет важную роль в жизни населения и экономике сельских районов. При этом в одних случаях интродукция видов, которая способствовала гомогенизации глобального биоразнообразия, носила целенаправленный характер из-за выгод, которые приносят эти виды. В других случаях люди искоренили некоторые вредные компоненты биоразнообразия, в первую очередь виды возбудителей болезней или вредителей.

Модификация экосистем в целях усиления той или иной отдельной услуги в целом достается дорогой ценой из-за побочных эффектов. Лишь у 4 из 24 экосистемных услуг, рассмотренных в рамках настоящей оценки: сельскохозяйственных культур, животноводства, аквакультур и (в последние десятилетия) способности к поглощению углерода — качество повысилось. С другой стороны, качество 15 других услуг, включая рыболовство, производство древесины, водоснабжение, переработку отходов и детоксификацию, очистку воды, защиту от стихийных бедствий, поддержание качества воздуха, регулирование регионального и местного климата, сокращение темпов эрозии и многие культурные выгоды (духовные, эстетические, рекреационные и прочие), снизилось. Последствия этих побочных эффектов изменения качества экосистемных услуг по-разному влияют на различные группы людей. Например, фермер, занимающийся аквакультурой, может извлечь материальные выгоды из методов управления, которые усиливают засоление почвы, что ведет к сокращению урожая риса и ставит под угрозу продовольственную безопасность соседних ферм.

Положительные изменения в качестве экосистемных услуг неравномерно распределяются между людьми, и многие издержки в результате изменений биоразнообразия традиционно не принимаются во внимание в процессе принятия решений. Даже в тех случаях, когда чистые экономические выгоды от изменений, ведущих к потере биоразнообразия (такие как упрощение экосистем), носят позитивный характер, многие люди зачастую страдают от этих изменений. В частности, бедняки, особенно бедняки в сельских районах развивающихся стран, напрямую зависят от биоразнообразия и экосистемных услуг и в значительной степени страдают от их деградации. Такая потеря биоразнообразия эквивалентна потере устойчивого биологического равновесия или альтернативных биологических ресурсов для поддержания потока товаров и услуг. Более обеспеченные группы людей обычно меньше страдают от потери экосистемных услуг, поскольку они могут позволить себе приобрести заменители или компенсировать потерю местных экосистемных услуг путем перевода производства и сельскохозяйственной деятельности в другие регионы. К

примеру, после того как рыбные запасы в северной части Атлантики были истощены, европейские и другие компании перевели коммерческий промысел в моря западной части Африки, однако это негативно сказалось на населении прибрежных районов этого региона, которое использовало рыбу как дешевый источник белковых продуктов.

Многие издержки, связанные с изменениями в биоразнообразии, могут проявиться не сразу, нередко они становятся заметными на удалении от того места, где это произошло, или могут привести к изменениям в стабильности, которые трудно измерить. Например, имеются *доказанные, но неполные* данные, которые говорят о том, что сокращение биоразнообразия приводит к снижению сопротивляемости экосистем или способности экосистем восстанавливаться после пертурбации. Вместе с тем издержки, связанные с таким снижением сопротивляемости, могут не проявляться годами до тех пор, пока не произойдет крупная пертурбация и потерянная способность к восстановлению станет видна невооруженным глазом. Примером того, как потеря биоразнообразия в одном месте может вызвать цепную реакцию в других районах, служит перевод лесов в сферу сельскохозяйственного использования, что влияет на течение рек в низовьях, далеко удаленных от того места, где произошла такая трансформация.

Пороговые последствия — резкие или нелинейные изменения или изменения в режимах систем в ответ на постепенное или линейное изменение одного отдельно взятого фактора или набора факторов — обычно встречаются в водных экосистемах и часто связаны с изменениями в биоразнообразии. К примеру, неуклонное повышение рыболовной нагрузки может повлечь за собой резкие изменения в популяциях видов в прибрежных экосистемах. Примером изменений в режимах в ответ на одновременные изменения нескольких факторов могут служить тропические коралловые рифы, в которых нагрузка питательными веществами, снижение запасов травоядных рыб и деградация самих рифов в совокупности приводят к таким изменениям в системах, когда доминантами становятся водоросли. Примером нестабильности, вызванной изменением в биоразнообразии, является интродукция *Mnemiopsis leidyi*, инвазийного хищного вида медуз в Черное море, что привело к потере в течение короткого периода 26 крупных видов рыб и (наряду с другими факторами) повлекло за собой непрерывное расширение лишенной кислорода «мертвой» зоны. Этот вид был впоследствии интродуцирован в Каспийское и Аральское моря, что привело к аналогичным последствиям.

Потеря биоразнообразия имеет большое значение сама по себе, поскольку: биоразнообразие присущи культурные ценности; многие люди высоко ценят биоразнообразие; оно таит в себе массу неизученных возможностей для будущего (возможные ценности). Все люди ценят биоразнообразие за его духовную, эстетическую, рекреационную и другие культурные ценности. Вместе с тем исчезновение видов на глобальном уровне также имеет особое значение, поскольку такие постоянные и необратимые потери видов ведут к утрате элементов, составляющих благосостояние. В то же время исчезновение популяций и сокращение местообитаний особенно значимы на национальном и местном уровнях, поскольку большинство экосистемных услуг обеспечиваются именно на этих уровнях и существенно зависят от разнообразия и относительного обилия видов.

Какова ценность биоразнообразия?

Вывод 3. *Усовершенствованные методы оценки и более полная информация об экосистемных услугах свидетельствуют о том, что, хотя многие люди извлекают выгоды из деятельности, ведущей к потере биоразнообразия и экосистемным изменениям, издержки таких изменений для общества часто оказываются слишком высокими. Даже в тех случаях, когда мы обладаем неполной информацией о выгодах и издержках, применение предупредительного подхода следует считать оправданным, так как издержки, связанные с экосистемными изменениями, могут оказаться чересчур высокими, а изменения — необратимыми.*

В ходе проведенных исследований, посвященных изменениям экономической ценности, связанным с изменениями биоразнообразия в конкретных районах (например, трансформация мангровых лесов, осушение болот и сведение лесов), было установлено, что общая экономическая стоимость трансформации экосистем (включая рыночную и нерыночную стоимость экосистемных услуг) является значительной и иногда превышает выгоды, получаемые от их преобразования. Несмотря на это, в ряде случаев такое преобразование всячески поощрялось, поскольку издержки, связанные с потерей экосистемных услуг, не учитывались из-за значительных частных выгод (хотя и меньших, чем потери для общества) или применения субсидий, искажающих истинную картину соотношения выгод и издержек. Чаще всего большинство местных жителей страдает от этих изменений.

Экосистемы страны и их экосистемные услуги являются экономическим активом, однако выгоды, которые могли бы быть получены благодаря более умелому управлению ими, плохо отражаются в традиционных экономических показателях. Страна может полностью вырубить свои леса и истощить свои рыбные запасы, и это будет показано лишь как увеличение показателя ВВП, несмотря на потерю экономического актива. Если уменьшение этого «природного экономического актива» и отражается в показателях национального богатства, оценки этого богатства существенно снижаются для тех стран, экономика которых в наибольшей степени зависит от природных ресурсов. Некоторые страны, у которых в 70-е и 80-е годы прошлого столетия якобы отмечался положительный рост, на самом деле столкнулись с потерей экономического актива, что существенно уменьшило устойчивость любых других выгод, которые могли быть при этом получены.

Издержки, связанные с экосистемными «сюрпризами», могут быть очень высоки. К примеру, Соединенные Штаты ежегодно тратят сотни миллионов долларов на борьбу с чужеродными видами, которые вначале встречались довольно редко и оказывали незначительное воздействие, однако с течением времени стали инвазийными. Ставки страхования от наводнений, пожаров и других экстремальных событий в последние десятилетия резко возросли. Изменения в экосистемах иногда способствуют усилению частоты и остроты последствий экстремальных событий. Такие «сюрпризы» наводят на мысль о том, что в вопросах сохранения биоразнообразия следует применять принцип предосторожности, особенно в тех случаях,

когда из-за отсутствия достаточных данных выгоды и издержки подсчитать невозможно.

Издержки и риски, связанные с потерей биоразнообразия, скорее всего, увеличатся и непропорционально тяжким бременем лягут на плечи бедняков. По мере сокращения биоразнообразия и некоторых экосистемных услуг маргинальная ценность биоразнообразия возрастает. Кроме того, имеются разнообразные последствия, которые не обязательно выявляются в процессе изучения хозяйственной ценности, поскольку бедняки обычно редко проявляют «желание платить». Многие аспекты сокращения биоразнообразия оказывают непропорционально сильное воздействие на малообеспеченные слои населения. К примеру, сокращение обилия рыб имеет серьезные последствия для рыбаков и общин, которые используют рыбу в качестве важного источника белковых продуктов. От деградации ресурсов засушливых земель в наибольшей степени страдают бедняки и другие уязвимые группы населения.

В настоящее время разработаны методы для более полной оценки ценностей, получаемых людьми от биоразнообразия и экосистемных услуг. Вместе с тем некоторые экосистемные услуги оценить весьма сложно, и поэтому многие решения по управлению ими по-прежнему принимаются без детального анализа всех издержек, рисков и выгод. В разных странах обычно пытаются выяснить причины того, почему биоразнообразие и экосистемы представляют ценность для людей. К числу таких причин относится тот факт, что экосистемы прямо или косвенно поддерживают собственное потребление людей

(«потребительская ценность»), а также то, что они поддерживают потребление других людей или другие виды («непотребительская ценность»). В настоящее время для оценки этих различных источников ценности используются различные методы. Однако, несмотря на наличие соответствующих инструментов, традиционно оценке подвергаются лишь обеспечивающие услуги. Большая часть поддерживающих, культурных и регулирующих услуг не оценивается, поскольку степень желания людей платить за эти услуги (которые не являются объектами частной собственности или торговли) невозможно определить напрямую или измерить. Кроме того, многие признают, что биоразнообразие имеет целый набор ценностей, которые нельзя измерить с помощью традиционных экономических показателей.

Имеются большие возможности для улучшения охраны биоразнообразия с помощью мер, делающих акцент на его экономической ценности, которые включают в себя материальный и иной вклад в повышение благосостояния человека. Сохранение биоразнообразия как важного источника биологических ресурсов имеет большое значение для поддержания различных экосистемных услуг, укрепления сопротивляемости экосистем и создания возможностей для их использования в будущем. Эти выгоды, которые биоразнообразие приносит людям, недостаточно полно учитываются в процессе принятия решений и управления ресурсами, и поэтому нынешние темпы потери биоразнообразия являются более высокими, чем они могли бы быть, если бы эти выгоды были приняты во внимание (рис. 2).

Рис. 2. Как много биоразнообразия сохранится через столетие при различных способах исчисления его ценности?

Внешняя окружность на рисунке отражает современный уровень глобального биоразнообразия. Каждая внутренняя окружность отражает величину биоразнообразия при различных способах оценки его ценности. Знаки вопроса показывают неуверенность в отношении того, где проходит граница, и, соответственно, в размерах каждого круга при различных способах исчисления ценности.



Вместе с тем в полном объеме биоразнообразии, которое могло бы быть сохранено с учетом его потребительской ценности, скорее всего, будет меньше того, которое имеется в настоящее время (*средняя степень уверенности*). Даже если бы его потребительская ценность, в частности обеспечивающих и регулирующих экосистемных услуг, полностью учитывалась в процессе принятия решений, наша планета продолжала бы терять свое биоразнообразие. Другие потребительские выгоды часто конкурируют с выгодами от сохранения еще большего разнообразия, и в целом величина разнообразия, которая могла бы быть обеспечена, будет меньше, чем та, которая имеется в настоящее время.

Многие шаги, предпринимаемые для увеличения объема предоставляемых экосистемных услуг (таких, например, как сельскохозяйственные), требуют упрощения природных систем, и охрана некоторых экосистем не обязательно требует сохранения биоразнообразия (например, в лесных плантациях, где выращивается лишь одна порода деревьев). В конечном итоге путем ответственного и справедливого распределения и учета культурных ценностей (самая дальняя область на рис. 2) можно обеспечить защиту большего биоразнообразия, чем в случае использования неэффективных и ограниченных рынков.

Каковы причины потери биоразнообразия и как они изменяются?

Вывод 4. *Факторы потери биоразнообразия и факторы изменения экосистемных услуг либо являются постоянными и не уменьшаются с течением времени, либо усиливаются.*

В целом на глобальном уровне существуют пять косвенных факторов изменений в качестве и объеме биоразнообразия и экосистемных услуг: демографические, экономические, общественно-политические, культурные и религиозные, а также научно-технологические. Несмотря на то что изменения в биоразнообразии и экосистемных услугах происходят и по естественным причинам, нынешний рост этих изменений определяется именно антропогенными факторами. В частности, рост потребления экосистемных услуг (а также увеличившееся использование ископаемого топлива), который обусловлен ростом численности населения и потребления на душу населения, приводит к увеличению нагрузки на экосистемы и биоразнообразии. За период с 1950 по 2000 год масштабы глобальной экономической деятельности выросли почти в 7 раз. Согласно сценариям ОЭ считается, что к 2050 году ВВП на душу населения вырастет с 1,9 до 4,4. Численность населения земного шара за последние 40 лет удвоилась и достигла в 2000 году 6 млрд человек. По сценариям ОЭ предполагается, что к 2050 году она достигнет 8,1–9,6 млрд человек.

Многие процессы глобализации усилили ряд факторов, вызывающих изменения в качестве и содержании биоразнообразия и экосистемных услуг, и ускорили другие изменения. За последние 50 лет существенные изменения произошли в общественно-политических факторах, включая сокращение доли централизованных авторитарных режимов и увеличение числа демократических государств. Это обеспечивает возможность использования новых методов управления экологическими ресурсами, в частности адаптационных изменений в ходе

управления. Культурные условия, определяющие восприятие людьми окружающего мира и влияющие на их систему ценностей, способствуют выбору объектов охраны природы и потребления, а также направлений действий, которые считаются либо подходящими, либо неподходящими. Развитие и распространение научных знаний и технологий может, с одной стороны, повысить эффективность использования ресурсов, а с другой — расширить возможности для усиления их эксплуатации.

Самыми важными прямыми факторами потери биоразнообразия и изменений в экосистемных услугах являются те, которые связаны с изменением среды обитания (например, изменение структуры землепользования, физическое изменение русел рек или забор воды из рек, разрушение коралловых рифов и повреждение морского дна траулерами), климата, инвазийными чужеродными видами, чрезмерной эксплуатацией видов и загрязнением окружающей среды. Давление, оказываемое практически всеми из перечисленных факторов на экосистемы, в которых они играют важную роль, либо остается постоянным, либо усиливается (рис. 3). В XXI веке каждый из этих факторов будет оказывать серьезное воздействие на биоразнообразие.

■ *Трансформация среды обитания, в частности из-за расширения сельскохозяйственного использования природных экосистем.* Возделываемые земли (территории, на которых по меньшей мере 30 % ландшафта занято под сельскохозяйственные культуры, ротационное возделывание, животноводство или пресноводную аквакультуру) сейчас занимают около четверти поверхности суши нашей планеты. По сценариям ОЭ к 2050 году трансформации будет подвергнуто еще от 10 до 20 % пастбищных и лесных угодий (преимущественно на цели сельского хозяйства). Хотя расширение сельскохозяйственных площадей и увеличение производительности сельского хозяйства является свидетельством успехов в повышении продуктивности данной экосистемной услуги, эти успехи даются слишком дорогой и постоянно растущей ценой из-за их последствий для других экосистемных услуг, таких как прямое воздействие изменений поверхности Земли, дополнительное поступление питательных веществ в реки или забор воды для орошения (в глобальных масштабах считается, что от 15 до 35 % воды, изымаемой для орошения, используется неустойчивым образом) (*низкая степень уверенности*). Разрушение среды обитания также наблюдается в прибрежных и морских системах, хотя в этом случае последствия трансформации менее изучены. Траулерное прочесывание морского дна, к примеру, может существенно сократить разнообразие бентических мест обитания, а хищнический лов рыбы и освоение прибрежных районов — привести к гибели коралловых рифов.

■ *Чрезмерная эксплуатация (особенно чрезмерный вылов рыбы).* Для морских систем главным фактором изменений в глобальных масштабах считается чрезмерный вылов рыбы. Спрос на рыбу в виде продукта питания для людей и производство кормов, используемых в аквакультуре, растет, что приводит к повышению риска крупного и длительного истощения рыбных запасов в региональных морях. Во всем мире объем биомассы рыб, являющихся объектом промысла (включая биомассу собственно промысловых видов и случайно выловленной рыбы), сократился на 90 % по сравнению с тем уровнем, который имелся до начала промышленного лова рыбы. Около трех четвертей (75 %) морских рыбных запасов в мире, являю-

щихся объектом промышленного промысла, подвергаются либо полной (50 %), либо чрезмерной эксплуатации (25 %).

■ **Биотический обмен.** Распространение инвазивных видов и возбудителей болезней увеличилось из-за расширения торговых обменов и туризма. Повышенный риск биотического обмена является неотъемлемым следствием глобализации. Несмотря на принимаемые меры по пресечению путей продви-

жения инвазивных видов (например, путем введения карантинных мер и новых правил сброса балластной воды в судоходстве), некоторые пути остаются непокрытыми, особенно когда речь идет об интродукциях в пресноводные системы.

■ **Нагрузка питательными веществами.** После 1950 года нагрузка питательными веществами (увеличение количества загрязняющих окружающую среду соединений с азотом,

Рис. 3. Главные прямые факторы изменений биоразнообразия и экосистем

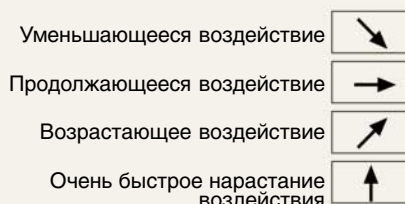
Цвет ячейки отражает степень влияния каждого фактора на биоразнообразии в различных типах экосистем за последние 50–100 лет. Стрелки отражают направление тенденции для конкретного фактора. Горизонтальные стрелки указывают на сохранение нынешнего уровня воздействия; диагональные и вертикальные — свидетельствуют о постепенно усиливающейся тенденции. Настоящий рисунок подготовлен на основе мнений экспертов, по результатам анализа факторов изменений, фигурирующих в различных разделах итогового доклада рабочей группы ОЭ по изучению условий и тенденций. На данном рисунке изображено глобальное воздействие и тенденции, которые могут отличаться от воздействия и тенденций, отмечаемых в отдельных регионах.

		Изменения местообитаний	Изменения климата	Инвазия видов	Чрезмерная эксплуатация	Загрязнение (азот, фосфор)
Леса	Бореальные	↗	↑	↗	→	↑
	Умеренной зоны	↘	↑	↑	→	↑
	Тропические	↑	↑	↑	↗	↑
Засушливые земли	Травяные экосистемы умеренной зоны	↗	↑	→	→	↑
	Средиземноморские	↗	↑	↑	→	↑
	Тропические луга и саванны	↗	↑	↑	→	↑
	Пустыни	→	↑	→	→	↑
Внутренние воды		↑	↑	↑	→	↑
Прибрежные		↗	↑	↗	↗	↑
Морские		↑	↑	→	↗	↑
Островные		→	↑	→	→	↑
Горные		→	↑	→	→	↑
Полярные		↗	↑	→	↗	↑

Воздействие факторов на биоразнообразии в последнем веке



Современный тренд изменения фактора



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

фосфором, серой и другими питательными элементами) стала одним из главных факторов экосистемных изменений в сухопутных, пресноводных и прибрежных экосистемах. Согласно прогнозам в будущем этот фактор существенно усилится (*высокая степень уверенности*). К примеру, синтетическое производство азотных удобрений является одним из ведущих факторов крупного увеличения производства продовольствия за последние 50 лет. Сегодня люди производят больше биологически доступного азота, чем все природные системы вместе взятые. Попадание частиц такого азота по воздуху в природные экосистемы суши, особенно в умеренные пастбища, кустарники и леса, непосредственно приводит к снижению разнообразия растений, а чрезмерные уровни содержания биологически доступного азота в водоемах, включая реки и другие водно-болотные угодья, часто приводят к ускоренному росту водорослей и эвтрофикации внутренних вод и прибрежных районов. Похожие проблемы создает фосфор, использование которого за период с 1960 по 1990 год утроилось. В ближайшем будущем увеличенная питательная нагрузка станет чрезвычайно острой проблемой, особенно в развивающихся странах, и в первую очередь в Восточной и Южной Азии. Только решительные меры, направленные на повышение эффективности использования питательных веществ или сохранение и восстановление водно-болотных угодий, которые поглощают эту нагрузку, могут смягчить данную тенденцию.

■ *Изменение климата в результате деятельности человека.* Отмечаемые в последнее время климатические изменения, особенно повышение температур в ряде регионов, уже оказывают серьезное воздействие на биоразнообразие и экосистемы, вызывая, в частности, изменения в распространении видов, численности популяций, сроках воспроизводства или миграции и увеличение частоты вспышек заболеваний и нашествий вредителей. Крупные изменения, включая зачастую необратимые, произошли с коралловыми рифами в результате увеличения температуры в морях на 0,5–1°C выше среднемесячной температуры в самый теплый месяц. К концу XXI века изменение климата и его последствия могут стать главным фактором потери биоразнообразия и изменений в качестве и содержании экосистемных услуг во всем мире.

Согласно сценариям, составленным межправительственной группой по изменению климата, средняя температура на поверхности Земли повысится к 2100 году на 2,0–6,4°C по сравнению с доиндустриальным периодом, что приведет к увеличению числа наводнений и засух и повышению уровня моря в период с 1990 по 2100 год еще на 8–88 см. Нагрузка на биоразнообразие во всем мире возрастет из-за ускорения темпов изменения климата и увеличения размеров самих изменений. Несмотря на то что первоначально состояние некоторых экосистемных услуг в отдельных регионах может улучшиться вследствие прогнозируемых изменений климата (таких как повышение температуры или увеличение количества выпадающих осадков) и благодаря этому данные регионы могут получить чистые выгоды от незначительного изменения климата, по мере повышения интенсивности этих изменений их пагубное воздействие на экосистемные услуги, скорее всего, будет превышать выгоды в большинстве регионов мира. Имеющиеся научные данные свидетельствуют о том, что экосистемные услуги во всем мире испытают на себе суще-

ственное пагубное воздействие, если глобальная средняя температура поверхности Земли повысится более чем на 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем или будет повышаться со скоростью более 0,2°C в десятилетие (*средняя степень уверенности*).

Согласно прогнозам изменение климата также пагубно отразится на достижении ключевых целей развития, включая обеспечение питьевой водой, энергоресурсами и продовольствием, а также на поддержании здоровой окружающей среды и сохранении экологических систем, их биоразнообразия и связанных с ними продуктов и услуг:

■ Изменение климата ускорит потерю биоразнообразия и повысит риск исчезновения многих видов, особенно тех, которые и так находятся в опасности из-за низкой численности популяций, ограниченного или фрагментарного распространения и ограниченности диапазона требуемых для них климатических условий (*средняя/высокая степень уверенности*).

■ Доступ к источникам пресной воды и ее качество во многих аридных и полуаридных регионах снизятся (*высокая степень уверенности*).

■ Риск наводнений и засух повысится (*высокая степень уверенности*).

■ Надежность производства гидроэлектроэнергии и биомассы в некоторых регионах снизится (*высокая степень уверенности*).

■ Распространенность переносимых насекомыми инфекционных заболеваний, таких как малярия и лихорадка денге, а также заболеваний, передаваемых через воду, таких как холера, во многих регионах повысится (*средняя/высокая степень уверенности*). Также повысится смертность от тепловых ударов и угрозы голода в других регионах, наряду с повышением риска травматизма и смертельных случаев в результате погодных катаклизмов (*высокая степень уверенности*).

■ Производительность сельского хозяйства в тропических и субтропических зонах снизится практически при любом потеплении (*средняя/высокая степень уверенности*), что окажет неблагоприятное воздействие на рыболовство.

■ Прогнозируемые изменения климата в XXI веке, скорее всего, будут носить характер, не имевший прецедента за последние 10 тысяч лет, и в сочетании с изменением структуры землепользования и распространением экзотических или чужеродных видов ограничат способность популяций мигрировать или выживать в фрагментарных местах обитания.

Какие меры могут быть предприняты?

Вывод 5. Многие меры, принимавшиеся для сохранения биоразнообразия и повышения его устойчивого использования, помогли ограничить потери биоразнообразия и гомогенизацию на достаточно низком уровне. Однако для достижения еще более успешных результатов необходимо осуществить комплекс мер, опирающихся на нынешние инициативы по устранению прямых и косвенных факторов потерь биоразнообразия и деградации экосистемных услуг.

Если бы представители местного населения, НПО, правительств и, в значительной степени, деловых кругов и промышленности не принимали меры для сохранения биоразнообразия

и уменьшения его потерь и не содействовали его устойчивому использованию, биоразнообразия сейчас было бы гораздо меньше. Для защиты компонентов биоразнообразия, имеющих большое значение по потребительским или духовным причинам, используются многие традиционные культурные подходы. Кроме того, потере биоразнообразия также препятствует целый ряд общинных программ управления ресурсами, которые приносят выгоды людям, ставя общественные интересы во главу угла политики устойчивого управления. НПО, правительства и частный сектор выделяют крупные средства для уменьшения негативного воздействия, защиты биоразнообразия, находящегося под угрозой, и его устойчивого использования.

В целях достижения большего прогресса в деле сохранения биоразнообразия будет необходимо (но не достаточно) усилить меры, главной целью которых является сохранение и устойчивое использование биоразнообразия и экосистемных услуг.

Меры, которые преследуют природоохранные цели, оказались относительно успешными и могли бы быть еще больше усилены, включают в себя:

■ **Создание и сохранение охраняемых территорий.** Охраняемые территории (ОТ), включая те, которые предназначены преимущественно для сохранения биоразнообразия и различных видов для устойчивого использования, имеют исключительно большое значение, особенно в условиях, когда потеря биоразнообразия является следствием изменений в основных факторах. Наиболее эффективными системы ОТ являются в тех случаях, когда их создание и управление осуществляется на основе экосистемного подхода с должным учетом важности коридоров и связей между ОТ, а также таких внешних угроз, как загрязнение, изменение климата и инвазивные виды. Вместе с тем на глобальном и региональном уровнях нынешней системы ОТ недостаточно для сохранения всех (или даже наиболее представительных) компонентов биоразнообразия. ОТ необходимо создавать в более подходящих регионах, их необходимо лучше проектировать и ими следует лучше управлять с тем, чтобы они могли решать такие проблемы, как обеспечение репрезентативности, смягчение последствий поселения людей в пределах ОТ, ограничение незаконного сбора растений и промысла животных, улучшение устойчивости туризма, устранение влияния инвазивных видов и незащищенности от глобальных изменений. Морские и пресноводные экосистемы пользуются еще меньшей степенью защиты, чем экосистемы суши, несмотря на то что новые тенденции, касающиеся морских ОТ и их сетей, выглядят весьма многообещающими. Морские ОТ часто служат хорошими примерами потенциальной связи между охраной природы и устойчивым использованием, поскольку удачно расположенные ОТ могут помочь значительно увеличить добычу рыбы в прилегающих зонах. Во всех случаях необходимы более эффективные политические и институциональные меры, поощряющие справедливое и равное распределение выгод от ОТ на всех уровнях и соответствующее покрытие издержек.

■ **Меры по охране и восстановлению видов, находящихся под угрозой исчезновения.** Существуют широкие возможности для сохранения и устойчивого использования биоразнообразия путем более эффективного управления отдельными видами. Хотя подходы к сохранению видов посредством сохранения мест их обитания имеют решающее значение, они ни в коей

мере не заменяют «видового» подхода и, наоборот, видовой подход недостаточен для охраны мест обитания.

■ **Сохранение генетического разнообразия ex situ и in situ.** Значительны выгоды от сохранения генетического разнообразия ex situ, включая создание генных банков. По мере совершенствования технологии главным ограничением становится обеспечение того, чтобы в объектах ex situ содержалось достаточное количество генетического разнообразия и чтобы они оставались в общественной сфере, где они, к примеру, могли бы удовлетворять потребности бедных семей. Кроме того, существенные выгоды могут быть получены путем более эффективной интеграции природоохранных стратегий ex situ и in situ, особенно для тех видов, которые трудно сохранить в режиме ex situ.



■ **Восстановление экосистем.** В настоящее время усилия по восстановлению экосистем широко распространены во многих странах и включают в себя меры по восстановлению почти всех типов экосистем, включая водно-болотные угодья, леса, пастбища, водоемы, коралловые рифы и мангровые леса. Восстановление станет все более важной мерой по мере увеличения числа деградировавших систем и дальнейшего роста спроса на оказываемые ими услуги. Вместе с тем усилия по восстановлению экосистем в целом являются более дорогостоящими, чем охрана коренных систем, причем в полной мере их биоразнообразие и экосистемные услуги восстановить практически невозможно.

Меры, направленные на обеспечение устойчивого использования, которые оказались частично успешными и могут быть усилены, включают в себя:

■ **Системы платежей и рынки для биоразнообразия и экосистемных услуг.** Рыночные механизмы помогают сохранять некоторые аспекты биоразнообразия и содействуют его устойчивому использованию, например в контексте экотуризма. Во многих странах все более распространенными становятся налоговые стимулы, послабления, программы оборачиваемых лицензий на освоение и контрактные соглашения (например, между владельцами земли в верховьях рек и пользователями

самих водотоков), которые часто играют позитивную роль в деле сохранения земли и экосистемных услуг. К примеру, в период с 1996 по 2001 год правительство Коста-Рики выплатило 30 млн долл. США землевладельцам для выделения и охраны лесов площадью более 280 тыс. га и их экосистемных услуг. Аналогичным образом рынки углерода, которые обеспечивают долговременные выгоды в области поглощения углерода, могут стимулировать природоохранную деятельность, особенно если они не будут наносить ущерб усилиям по сохранению биоразнообразия. Хотя подобные, более ориентированные на рынок подходы выглядят многообещающими, остается множество нерешенных проблем, таких как трудности с получением информации, необходимой для обеспечения того, чтобы покупатели действительно получали услуги, за которые они платят, и необходимость создания базовой институциональной основы для функционирования рынка и справедливого распределения выгод. Рыночные реформы могут работать эффективнее, и в мире децентрализованного принятия решений совершенствование рыночных механизмов может иметь большое значение для устойчивого использования и охраны природы.

■ *Включение аспектов сохранения биоразнообразия в практику управления в таких секторах, как сельское и лесное хозяйство и рыболовство.* Существуют два вида возможностей. Во-первых, более диверсифицированные системы производства зачастую могут быть такими же эффективными, как и менее диверсифицированные системы, а иногда и более эффективными. К примеру, комплексное регулирование обилия насекомых может повысить биоразнообразие на фермах, снизить издержки путем сокращения потребностей в пестицидах и удовлетворить растущий спрос на экологически чистые продукты питания. Во-вторых, стратегии, содействующие интенсификации производства вместо расширения общей производственной площади, позволяя выделить большую площадь для охраны природы, как это будет показано ниже. Авторы сельскохозяйственных реформ в некоторых странах уже начинают учитывать биоразнообразие, однако необходимо сделать гораздо больше для того, чтобы снизить пагубное воздействие сельского хозяйства на биоразнообразие и экосистемные услуги.

■ *Получение выгод местными общинами.* Стратегии, призванные создать стимулы для сохранения биоразнообразия путем обеспечения выгод для местного населения от одного или нескольких компонентов биоразнообразия (например, продукты из отдельных видов или от экотуризма), оказались трудными для осуществления. Они являются наиболее успешными в тех случаях, когда одновременно создают стимулы для того, чтобы местные общины принимали управленческие решения, соответствующие общим целям сохранения биоразнообразия. Однако, несмотря на то что возможности для одновременного получения выгод местными общинами и сохранения биоразнообразия существуют, последние могут зачастую получать более существенные экономические выгоды от деятельности, ведущей к потере биоразнообразия. В целом меры, направленные на увеличение дохода, получаемого от биоразнообразия, могут как создать стимулы для его сохранения, так и привести к его деградации, если не будут созданы благоприятные условия, обеспечивающие права местного населения на владение ресурсами, доступ к информации и участие всех заинтересованных сторон в процессе принятия решений.

Комплекс мер, которые направлены на обеспечение сохранения биоразнообразия и его устойчивого использования и которые нуждаются в дальнейшем усилении, включает в себя:

■ *Усиление координации между многосторонними природоохранными соглашениями и между природоохранными и другими международными экономическими и социальными учреждениями.* Международные соглашения необходимы для решения экосистемных проблем, простирающихся за пределы национальных границ, когда многочисленные препятствия ограничивают их эффективность. Из-за ограниченного и сфокусированного характера своих целей и механизмов большинство двусторонних и многосторонних природоохранных соглашений не затрагивают более общие проблемы, связанные с экосистемными услугами и благосостоянием человека. В настоящее время предпринимаются шаги по улучшению координации между этими соглашениями, и эти усилия могут расширить сферу применения таких инструментов. Кроме того, необходимо также обеспечить координацию между многосторонними природоохранными соглашениями и более авторитетными с политической точки зрения международно-правовыми инструментами, такими как экономические и торговые соглашения, чтобы их цели и задачи не противоречили друг другу.

■ *Улучшение информированности, коммуникаций и просвещения населения.* Информационно-просветительские программы способствуют повышению информированности населения, меняют его предпочтения и расширяют возможности применения мер для сохранения биоразнообразия. Программы, направленные на повышение информированности и просвещения населения и лиц, принимающих решения, имеют большое значение для достижения целей природоохранных конвенций устойчивого развития (включая Йоханнесбургский план действий) и устойчивого управления природными ресурсами в целом. Несмотря на то что важность распространения информации и просвещения признается практически всеми, успех этих усилий по-прежнему ограничивается нехваткой необходимых людских и финансовых ресурсов.

■ *Улучшение возможностей людей и учреждений в оценке последствий экосистемных изменений для благосостояния человека и в принятии мер по результатам такой оценки.* Несмотря на то что технические возможности по управлению сельским и лесным хозяйством и рыболовством во многих странах до сих пор ограничены, они превышают возможности по эффективному управлению экосистемными услугами, обеспечиваемыми другими секторами.

■ *Обеспечение большей интеграции отраслевых мер.* За вопросы биоразнообразия в процессе управления сельским и лесным хозяйством и рыболовством во многих странах отвечают самостоятельные министерства. В целях содействия устойчивому использованию и сохранению биоразнообразия эти министерства должны создать механизм для поощрения и ускорения разработки межотраслевой политики.

Вместе с тем многие меры, направленные на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия, не будут устойчивыми или эффективными, если не будут устранены прямые и косвенные факторы изменений и не будут созданы благоприятные для этого условия. К примеру, устойчивость охраняемых территорий окажется под угрозой из-за изменения климата,



Йорг БУТЛИНГ/Питер АРНЮЛЬД Инк.

которых в странах ОЭСР в одном только 2002 году составлял приблизительно 6,2 млрд долларов, или около 20 % от общей стоимости производства. Во многих странах за пределами ЕС также нарушен баланс между ресурсами и производственными субсидиями.

Несмотря на то что отмена этих субсидий принесет чистые выгоды, подобная мера не обойдется без издержек. Некоторые люди, получающие выгоды от производственных субсидий (в виде низких цен на товары, выпускаемые за счет таких субсидий, или в качестве прямых получателей субсидий), бедны и пострадают в результате их отмены.

вызываемого деятельностью человека. Кроме того, управление экосистемными услугами не может быть устойчивым в глобальных масштабах, если не удастся обуздать рост потребления этих услуг. Необходимо также принять меры для создания благоприятных условий, которые повысят эффективность и коэффициент полезного действия мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия.

В частности, для создания таких благоприятных условий часто требуется внести изменения в институциональные структуры и стратегии природоохранной деятельности. Структура современных учреждений не позволяет им учитывать угрозы, связанные с потерей биоразнообразия и деградацией экосистемных услуг, а также эффективно управлять всем комплексом общих ресурсов, характерным для многих экосистемных услуг. Вопросы, касающиеся владения ресурсами и доступа к ним, прав на участие в процессе принятия решений и регулирования конкретных видов использования ресурсов или удаления отходов, могут оказывать серьезное влияние на устойчивость управления экосистемами и определять, кто выигрывает и кто проигрывает от изменений в экосистемах. Одно из главных препятствий на пути эффективного управления экосистемами — это коррупция, которая, в частности, является результатом недостаточно эффективной системы регулирования и отчетности. Кроме того, некоторые ограничения, предусматриваемые многосторонними механизмами, такими как программы структурной перестройки, также создают препятствия на пути эффективного управления экосистемными услугами.

Меры по учету прямых и косвенных факторов и созданию благоприятных условий, которые имеют особенно большое значение для биоразнообразия и экосистемных услуг, включают в себя:

■ *Ликвидацию субсидий, поощряющих чрезмерное использование экосистемных услуг (и, по возможности, превращение этих субсидий в плату за нерыночные экосистемные услуги).* Размер ежегодных субсидий, предоставлявшихся сельскому хозяйству в странах ОЭСР в 2001–2003 годах, в среднем составлял свыше 324 млрд долларов, или одну треть от общей стоимости сельскохозяйственной продукции в 2000 году. Значительная доля этой суммы представляла собой производственные субсидии, которые ведут к перепроизводству, снижают прибыльность сельского хозяйства в развивающихся странах и поощряют чрезмерное применение удобрений и пестицидов. Похожие проблемы создают субсидии, выделяемые рыболовству, объем

Для этих групп населения может потребоваться создание компенсирующих механизмов. Кроме того, отмена сельскохозяйственных субсидий в странах ОЭСР должна сопровождаться мерами, направленными на смягчение ее неблагоприятного воздействия на экосистемные услуги в развивающихся странах. При этом главная проблема состоит в том, что современная система экономики опирается преимущественно на экономический рост и не учитывает его воздействие на природные ресурсы.

■ *Устойчивая интенсификация сельского хозяйства.* Расширение масштабов сельскохозяйственной деятельности по-прежнему будет являться одним из основных факторов потери биоразнообразия на протяжении большей части XXI века. В тех регионах, где расширение масштабов сельского хозяйства продолжает создавать повышенную угрозу для биоразнообразия, разработка, оценка и распространение технологий, которые могут устойчиво увеличить производство продовольствия на единицу площади без вредных последствий, связанных с избыточным потреблением или применением удобрений или пестицидов, помогут существенно снизить нагрузку на биоразнообразие. Во многих случаях надлежащие технологии уже существуют и их можно было бы применять более широко, если бы у стран имелись финансовые возможности и институциональный потенциал для получения и использования этих технологий. В пределах территорий, на которых сельскохозяйственные ландшафты уже преобладают над природными, сохранение биоразнообразия является важным компонентом общих усилий по обеспечению устойчивого использования экосистем, и в случае надлежащего управления оно может также способствовать повышению производительности и устойчивости сельского хозяйства с помощью экосистемных услуг, которые обеспечивает биоразнообразие (например, путем борьбы с вредителями, улучшения условий для опыления, повышения плодородия почвы, защиты водотоков от эрозии почвы и изъятия избытка удобрений).

■ *Замедление и приспособление к изменениям климата.* Крупные сокращения выбросов в атмосферу газов, вызывающих парниковый эффект, являются вполне достижимыми с технической точки зрения благодаря наличию широкого спектра технологий в сфере энергообеспечения, спроса на энергоносители и переработки отходов. Сокращение прогнозируемых выбросов потребует разработки и осуществления поддерживающих механизмов и стратегий, направленных на устранение препятствий на пути распространения таких

технологий на рынке, увеличения государственного и частного финансирования соответствующих научных, опытных и конструкторских разработок и эффективной передачи технологий. С учетом инерционного характера климатических систем для смягчения негативных последствий потребуются также меры, которые будут содействовать приспособлению биоразнообразия и экосистем к изменению климата. Они могут включать в себя создание экологических коридоров или сетей.

■ *Видоизменение структур неустойчивого потребления.* Потребление экосистемных услуг и невозобновляемых ресурсов оказывает прямое и косвенное воздействие на биоразнообразие и экосистемы. Общее потребление определяется такими факторами, как индивидуальное потребление, численность населения и эффективность использования ресурсов. Для замедления потери биоразнообразия необходимо уменьшить совокупное воздействие этих факторов.

■ *Замедление глобального увеличения нагрузки питательными веществами* (даже при увеличении масштабов применения удобрений в регионах, в которых величина урожая ограничена их отсутствием, таких как некоторые регионы Африки к югу от Сахары). Несмотря на то что технологии сокращения загрязнения среды разными элементами по разумной цене уже существуют, необходимы новые стратегии для достаточно широкого применения этих инструментов с тем, чтобы замедлить и обратить вспять этот процесс.

■ *Исправление рыночных недостатков и интернализация внутренних экологических факторов, которые приводят к деградации экосистемных услуг.* Поскольку многие экосистемные услуги формально не являются предметом торговли, рынки не в состоянии создать условия, которые способствовали бы их эффективному использованию. Кроме того, многие негативные последствия и издержки, связанные с управлением экосистемными услугами, перекладываются на плечи других людей и тем самым не учитываются в процессе принятия отраслевых решений, касающихся управления данной услугой. В странах, в которых созданы соответствующие механизмы, рыночные инструменты могут применяться более эффективно для исправления рыночных недостатков и интернализации внешних факторов, в частности в том, что касается поддерживающих экосистемных услуг. Различные экономические инструменты или многообещающие рыночные подходы помимо создания новых рынков экосистемных услуг и платежей за экосистемные услуги, о которых говорилось выше, включают в себя налоги или плату, взимаемую с пользователей за деятельность с «внешними издержками», системы торговли квотами для сокращения количества загрязнителей и механизмы, обеспечивающие возможность выражения потребителями своих предпочтений через рынки (например, путем сертификации).

■ *Интеграция сохранения биоразнообразия и планирования развития.* Охраняемые территории, восстановительная экология и рынки для экосистемных услуг будут иметь больше шансов на успех, если эти меры будут отражены в стратегиях национального развития или стратегиях сокращения масштабов нищеты, что необходимо предусмотреть во многих развивающихся странах. В то же время планы развития могли бы быть более эффективными, если бы они учитывали существующие планы и приоритеты сохранения и устойчивого использования биоразнообразия.

■ *Повышение прозрачности и открытости действий правительства и частного сектора при принятии решений, влияющих на экосистемы, в том числе путем более активного участия соответствующих заинтересованных лиц в процессе принятия решений.* Законы, стратегии, механизмы и рынки, которые сформировались в результате участия общественности в процессе принятия решений, скорее всего, будут наиболее эффективными и верными. Участие всех заинтересованных сторон также облегчает процесс принятия решений, поскольку оно помогает лучше понять последствия и проблемы, взвесить издержки и выгоды, связанные с этими последствиями, и определить широкий спектр мероприятий для решения конкретных задач. Кроме того, участие заинтересованных сторон и открытость процесса принятия решений могут улучшить отчетность и уменьшить коррупцию.

■ *Результаты научных исследований и данные должны быть доступны для всех слоев общества.* Главным препятствием на пути понимания (и оценки), сохранения, устойчивого использования и справедливого получения выгод от биоразнообразия того или иного региона является отсутствие людских ресурсов и институционального потенциала для исследования биоты страны. Инициативы CONABIO в Мексике и INBIO в Коста-Рике стали примерами успешных национальных моделей преобразования фундаментальной таксономической информации в знания, лежащие в основе стратегий сохранения биоразнообразия, а также других стратегий, касающихся экосистем и биоразнообразия и их использования в процессе просвещения и экономического развития.

Экосистемные подходы, заложенные в Конвенции о биологическом разнообразии и других конвенциях, являются важной основой для оценки биоразнообразия и экосистемных услуг и определения и реализации потенциальных мер. В КБР экосистемный подход определяется как стратегия комплексного управления земельными, водными и биологическими ресурсами, способствующая их общему сохранению и устойчивому использованию на справедливых основаниях. В рамках экосистемного подхода упор делается на функциональные связи и процессы внутри экосистем, распределение выгод, получаемых при использовании экосистемных услуг, применение стратегий адаптивного управления, необходимость принятия управленческих мер на различных уровнях, а также межотраслевое сотрудничество. К экосистемному подходу близки некоторые другие методы, например устойчивое управление лесами, комплексное управление речными бассейнами, а также морскими и прибрежными районами, которые содействуют его реализации в различных отраслях или биомах.

Полезность экосистемного подхода подкрепляют выводы ОЭ, в соответствии с которыми он хорошо соотносится с необходимостью учитывать негативные моменты, присущие управлению экосистемами, отражает необходимость координации деятельности в различных отраслях и управления на различных уровнях. Экосистемный подход также служит основой для разработки и принятия целого ряда необходимых мер, начиная от непосредственного решения проблем сохранения и устойчивого использования биоразнообразия и заканчивая мерами по устранению косвенных и прямых факторов, влияющих на экосистемы.

Каковы перспективы достижения цели, предусматривающей сокращение к 2010 году темпов потери биоразнообразия, и каковы последствия для КБР?

Вывод 6. Для того чтобы к 2010 году добиться существенно-го сокращения темпов потери биоразнообразия на всех уровнях, потребуются беспрецедентные дополнительные усилия.

О масштабах задачи замедления темпов потери биоразнообразия свидетельствует тот факт, что согласно прогнозам воздействие большинства прямых факторов, вызывающих потерю биоразнообразия, либо сохранится на прежнем уровне, либо в ближайшем будущем усилится. Более того, очевидным становится инерционный характер природной и социальной институциональных систем, что приводит к отставанию (на годы, десятилетия или даже века) результатов принимаемых мер от их воздействия на биоразнообразие и экосистемы. Характер будущих задач, целей и мер по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия потребует существенного изменения методов, используемых для измерения биоразнообразия и учета важности ключевых факторов, инерции природной и социальной институциональных систем и связей с другими общественными целями и задачами.

Некоторые вспомогательные цели 2010 года, намеченные КБР, могут быть достигнуты в отношении отдельных компонентов биоразнообразия или отдельных показателей в некоторых регионах. К примеру, общие темпы потери мест обитания — главного фактора утраты видов в экосистемах суши — в некоторых регионах сейчас несколько замедляются. Однако это может не сопровождаться снижением темпов потери видов во всех экосистемах из-за характера связи между числом видов и площадью мест обитаний, из-за того, что до того момента, когда темпы исчезновения видов сравняются с темпами исчезновения мест обитания, могут пройти десятилетия или столетия, а также из-за того, что другие факторы потери биоразнообразия, такие как изменение климата, нагрузка питательными веществами и влияние инвазивных видов, могут усилиться. В то время как в умеренных зонах темпы потери мест обитания снижаются, в тропических зонах они, по прогнозам, будут увеличиваться. В то же время если области, имеющие особенно большое значение для биоразнообразия, будут сохранены с помощью охраняемых территорий и других природоохранных механизмов и если для охраны видов, находящихся под угрозой исчезновения, будут приняты активные меры, то темпы потери биоразнообразия ключевых мест обитания и видов можно будет снизить.

Наличие связи между задачами, намеченными в Целях тысячелетия в области развития (ЦТР), и задачей сократить к 2010 году темпы потери биоразнообразия, обуславливает необходимость решать их не по отдельности, а в комплексе. С учетом того, что биоразнообразие является основой обеспечения экосистемных услуг, от которых в свою очередь зависит благосостояние человека, для прочного и устойчивого решения задач по реализации ЦТР необходимо осуществлять контроль над потерей биоразнообразия в контексте ЦТР-7 (обеспечение экологической устойчивости). Между краткосрочными задачами ЦТР на 2015 год и задачей сократить темпы потери биораз-

нообразия к 2010 году существует потенциальная связь. К примеру, расширение сетей сельских дорог, которое является одним из общих составляющих стратегий сокращения масштабов нищеты, скорее всего, ускорит темпы потери биоразнообразия (напрямую, из-за фрагментации мест обитания, и опосредованно, путем увеличения темпов добычи дичи, обитающей в кустарниках, и т. п.).

Кроме того, сценарии, предложенные в рамках ОЭ, говорят о том, что будущие пути развития, которые позволяют относительно успешно бороться с нищетой и голодом и улучшить состояние здоровья населения, кроме всего прочего, отличаются относительно высокими темпами потери биоразнообразия и в течение ближайших 50 лет приведут к уменьшению общего числа видов (рис. 4). Это не означает, что потеря биоразнообразия сама по себе положительно сказывается на сокращении масштабов нищеты. Наоборот, она свидетельствует о том, что многие виды экономической деятельности, направленные на формирование дохода, скорее всего, будут оказывать негативное воздействие на биоразнообразие, если стоимость биоразнообразия и связанных с ним экосистемных услуг не будет принята во внимание. Для того чтобы сокращение темпов потери биоразнообразия способствовало сокращению масштабов нищеты, приоритет необходимо отдавать охране биоразнообразия, которое имеет особую важность для благосостояния бедняков и уязвимых слоев населения. В этом случае усилия по решению задач 2010 года помогут в достижении ЦТР-7.

Краткосрочных целей и задач недостаточно для решения проблемы. С учетом относительно большого временного разрыва между принятием политических и социально-экономических решений и их реализацией политика и стратегии должны опираться на долгосрочные цели и задачи (например, до 2050 года). Различная степень инертности факторов и разных компонентов биоразнообразия затрудняет определение целей и задач на определенный срок. Для некоторых факторов, таких как чрезмерная добыча отдельных видов, временной разрыв является относительно небольшим, в то время как для других, таких как нагрузка питательными веществами и изменение климата, этот разрыв намного больше. Аналогичным образом для некоторых компонентов биоразнообразия, таких как, например, популяции, временной разрыв в реакции на изменения можно измерять в годах или даже десятилетиях, в то время как для других компонентов, таких как сбалансированность видов в сообществах, он может составлять сотни лет. Поэтому сценарии с короткими сроками могут не отражать долгосрочные выгоды, которые биоразнообразие приносит людям. Кроме того, даже при условии, что можно принять меры для уменьшения степени влияния тех или иных факторов на биоразнообразие, некоторые изменения неизбежны, и приспособление к таким изменениям становится все более важным компонентом мер реагирования.

Более качественное прогнозирование воздействия факторов на биоразнообразие, функционирование экосистем и экосистемные услуги в сочетании с более точным измерением биоразнообразия поможет лицам, принимающим решения на всех уровнях. Необходимо разработать и использовать модели для более эффективного использования данных наблюдений при выявлении тенденций и определении состояния биоразнообразия, а также приложить дополнительные усилия для того, чтобы

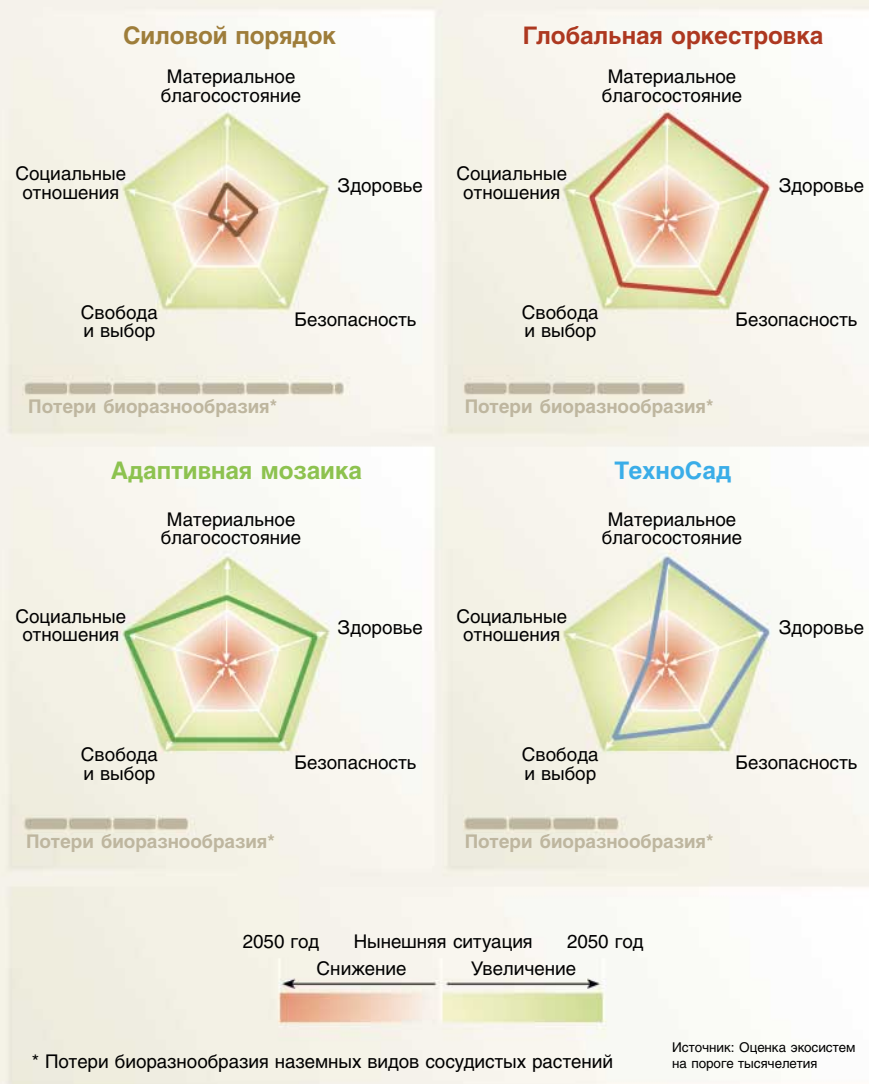
устранить серьезные изъяны, в том числе те, которые связаны с предельными значениями изменений в состоянии биоразнообразия, функционирования экосистем и экосистемных услуг. Существующие показатели помогают выявить тенденции в состоянии биоразнообразия и показать его значение для благосостояния человека. Вместе с тем необходимы дополнительные меры, особенно те, которые отвечают интересам всех заинтересованных лиц, чтобы улучшить обмен информацией, определить реалистичные цели, устранить противоречия между сохранением биоразнообразия и другими задачами и изыскать пути для оптимизации мер. С учетом многочисленности компонентов и ценности биоразнообразия ни одна отдельно взятая мера не будет устойчивой на всех уровнях.

Сегодня возможные будущие сценарии, касающиеся биоразнообразия, еще подвластны контролю со стороны простых людей и лиц, принимающих решения, и эти различные направления оказывают разное воздействие на благосостояние нынешнего и будущих поколений. Наша планета в 2100 году будет иметь либо значительный остаток биоразнообразия, либо биоразнообразие, которое будет достаточно

однородным и включать в себя относительно малое количество видов. Наука может помочь проинформировать людей об издержках и выгодах различных вариантов развития и определить пути следования (плюс риски и пороги), а там, где отсутствует достаточная информация для предсказания последствий альтернативных мер, — определить круг возможных решений. Тем самым наука в состоянии обеспечить, чтобы решения, влияющие на жизнь общества, принимались на основе наилучшей имеющейся информации. Однако в конечном итоге выбор в пользу того или иного уровня биоразнообразия должно делать само общество.

Рис. 4. Связи между биоразнообразием и благосостоянием человека по четырем сценариям ОЭ

Потеря биоразнообразия не очень высока, по крайней мере, в двух сценариях, связанных с применением активного подхода к управлению окружающей средой (*ТехноСад* и *Адаптивная мозаика*). Самое сильное воздействие на биоразнообразие (высокая степень потери мест обитания и исчезновения видов) оказывается в сценарии с наихудшими последствиями для благосостояния человека (*Силовой порядок*). При сценарии с относительно положительными последствиями для благосостояния человека (*Глобальная оркестровка*) биоразнообразие испытывает вторые по своей силе негативные изменения.



КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ В РАМКАХ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМ НА ПОРОГЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ



Мэри Л. ФРОСТ

- 1. Биоразнообразие: что это такое, где оно находится и почему важно?* **18**
- 2. Почему потеря биоразнообразия вызывает тревогу?* **30**
- 3. Каковы нынешние тенденции и факторы потери биоразнообразия?* **42**
- 4. Каким видится будущее биоразнообразия и экосистемных услуг при возможных сценариях?* **60**
- 5. Какие меры могут помочь сохранить биоразнообразие и повысить уровень благосостояния человека?* **69**
- 6. Каковы перспективы сокращения темпов потери биоразнообразия к 2010 году или в последующий период в целом и для Конвенции о биологическом разнообразии в частности?* **78**

1. Биоразнообразие: что это такое, где оно находится и почему важно?

- Биоразнообразие — это взаимодействие между живыми организмами из всех источников, включая сухопутные, морские и другие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются: оно включает в себя внутривидовое, межвидовое и экосистемное разнообразие.
- Биоразнообразие служит основой широкого спектра экосистемных услуг, которые существенно влияют на благосостояние человека.
- Биоразнообразие играет важную роль как в управляемых человеком, так и в природных экосистемах.
- Принимаемые людьми решения, влияющие на биоразнообразие, влияют на благосостояние их самих и других людей.

Что такое биоразнообразие?

Биоразнообразие является основой экосистемных услуг, от которых в конечном итоге зависит благосостояние человека. Ни одна система на Земле не является такой же сложной, динамичной и разнообразной, как система живых организмов, обитающих на суше и в морях, и ни в одной системе не происходит столь резких изменений от рук людей, какие имеют место в этой экстраординарной и уникальной системе нашей планеты. Эта система живых организмов — биосфера — благодаря коллективной метаболической деятельности ее многочисленных растений, животных и микробов физическим и химическим путями связывает между собой атмосферу, геосферу и гидросферу в единую экологическую систему, внутри которой обитают миллионы видов, включая самих людей. Воздух, пригодный для дыхания, питьевая вода, плодородные почвы, продуктивные земли, богатые ресурсами моря, мягкий (в недавней истории Земли) климат и другие экосистемные услуги (см. вставку 1.1. и ключевой вопрос 2) являются проявлениями жизненных процессов. Из этого следует, что крупномасштабное воздействие человека на эту биоту оказывает, в свою очередь, колоссальное воздействие на его благосостояние. Из этого также следует, что характер этого воздействия, как положительный, так и отрицательный, зависит от самого человека (CF2).

Определение биоразнообразия

Биоразнообразие определяется как «взаимодействие живых организмов, происходящих из различных источников, включая сухопутные, морские и прочие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются: оно включает в себя внутривидовое, межвидовое и экосистемное разнообразие». Важность данного определения именно в акценте на многие аспекты биоразнообразия. В нем конкретно признается, что каждый вид биоты может отличаться своим собственным таксономическим, экологическим и генетическим разнообразием и что то, как эти аспекты разнообразия изменяются во времени и в пространстве, составляет одну из ключевых особенностей биоразнообразия. Тем самым, лишь разносторонняя оценка биоразнообразия может помочь лучше понять связь между изменениями в биоразнообразии и изменениями в функционировании экосистем и экосистемных услугах (CF2).

Биоразнообразие присуще всем экосистемам, как управляемым, так и неуправляемым. Иногда считается, что биоразнооб-

разии присуще только неуправляемым экосистемам, таким как уголки дикой природы, природные заповедники или национальные парки. Однако это суждение неверно. Управляемые земли — будь то питомники, фермы, сельскохозяйственные угодья, водные бассейны, пастбищные угодья или даже городские парки и городские экосистемы — имеют свое собственное биоразнообразие. С учетом того, что в настоящее время на долю трансформированных систем приходится более 24 % поверхности суши земного шара, важно, чтобы в любом решении, касающемся биоразнообразия и экосистемных услуг, учитывалась необходимость сохранения биоразнообразия в рамках этих преимущественно антропогенных систем (C26.1).

Измерение биоразнообразия: богатство видов и его показатели

Несмотря на наличие многочисленных инструментов и источников данных, биоразнообразие до сих пор не поддается точному исчислению. Однако даже точная информация редко может помочь лучше понять источники биоразнообразия, закономерности его изменения с течением времени, а также факторы этих изменений, воздействие таких изменений на экосистемные услуги и благосостояние человека и имеющиеся способы решения проблемы. В идеальном случае для оценки условий и тенденций в области биоразнообразия на глобальном и субглобальном уровнях необходимо измерить наличие всех организмов во времени и пространстве, используя таксономию (например, число видов), функциональные черты (например, экологические формы растений, связывающих азот, таких как, например, овощи, в отличие от не связывающих азот растений) и взаимодействия между видами, которые влияют на их динамику и функции (хищничество, паразитизм, конкуренция и облегчение функционирования (например, опыление), а также степень воздействия этих взаимодействий на экосистемы). Возможно, еще более важная задача состоит в том, чтобы оценить биоразнообразие в динамике, а не просто в одной точке за один отрезок времени. В настоящее время сделать это с большой степенью точности не представляется возможным из-за отсутствия соответствующих данных. Даже в отношении таксономического компонента биоразнообразия, по которому имеется максимальный объем информации, нет полной ясности о его подлинных масштабах и изменениях (C4).

Для измерения биоразнообразия имеется множество показателей; хотя видовое богатство (число видов на конкретной территории) является одним из важнейших индикаторов, который оценивается как главный показатель разнообразия жизни, его необходимо увязывать с другими показателями для того, чтобы более полно охватить все его аспекты. Поскольку многогранный характер биоразнообразия создает сложные проблемы, для его измерения часто используются разнообразные суррогатные меры. К их числу относятся богатство видов конкретного таксона, число отдельных функциональных видов растений (например, трав, кустарников или деревьев) или разнообразие отличительных видов генов в выборке ДНК микробов, полученной из почвенного образца. Вместе с тем показатели биоразнообразия, основанные на видах или таксо-

нах, редко отражают основные характеристики, такие как изменчивость, функции, количество и распространение, совокупность которых помогает лучше понять роль того или иного компонента биоразнообразия (см. вставку 1.2).

Экологические показатели являются научными построениями, используемыми для сбора количественных данных при оценке аспектов биоразнообразия, состояния экосистем, услуг или факторов изменений, однако единого экологического показателя, который охватывал бы все аспекты биоразнообразия, не существует (С.2.2.4) (см. вставку 1.3). Экологические показатели являются жизненно важным компонентом мониторинга, оценки и принятия решений и призваны обеспечивать оперативный сбор информации, необходимой для разработчиков политики управления. Аналогичным образом экономические показатели, такие как ВВП, являются полезными и хорошо понятными для лиц, принимающих решения. Некоторые природоохранные показатели, такие как глобальная средняя

температура и концентрация двуокиси углерода в атмосфере, становятся общепризнанными единицами измерения антропогенного воздействия на глобальный климат. Экологические показатели опираются на аналогичные принципы и поэтому имеют похожие плюсы и минусы (С.2.2.4) (см. вставку 1.4).

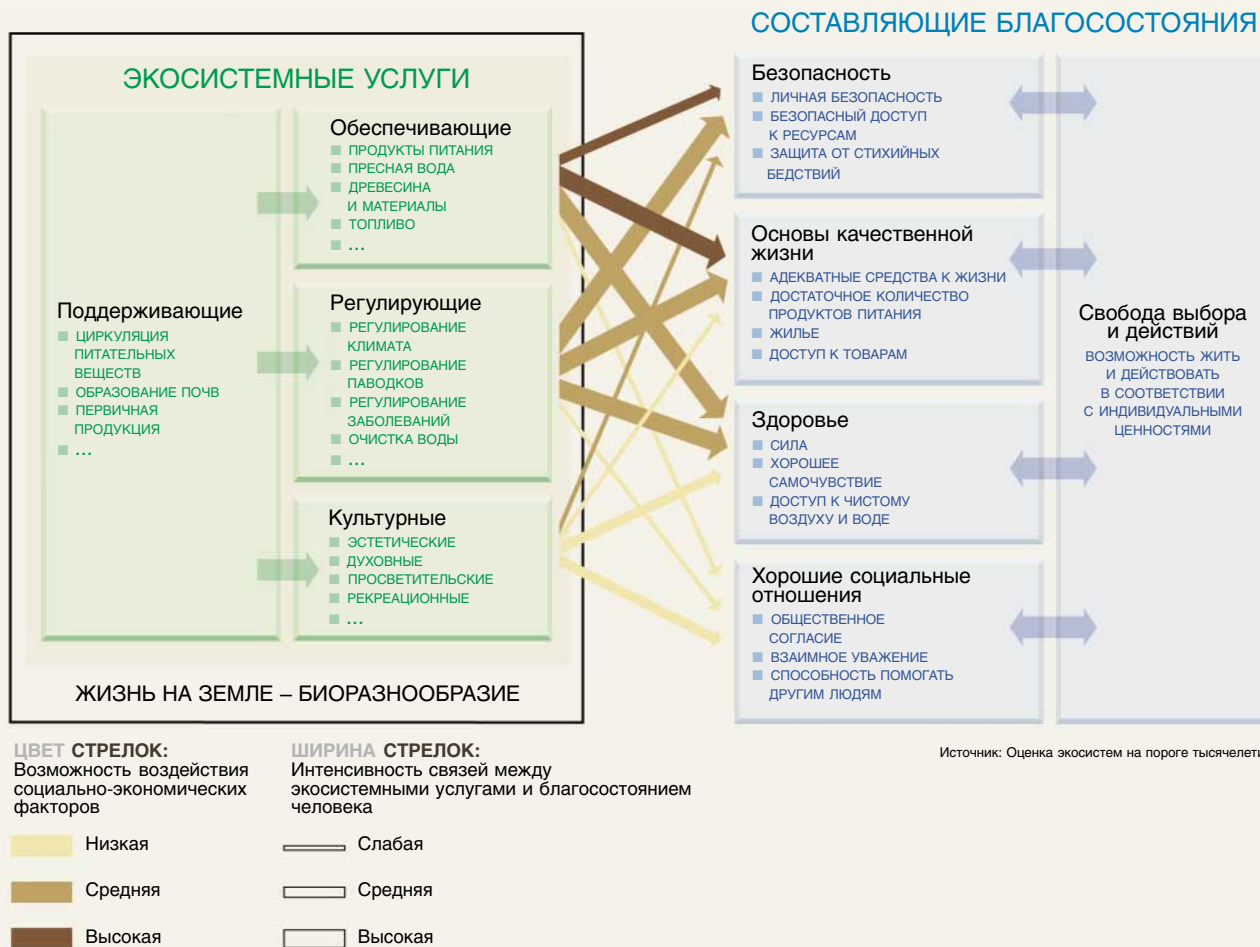
Где находится биоразнообразие?

Биоразнообразие встречается практически повсюду, будь то на поверхности Земли или в каждой капле ее многочисленных водоемов. Такое широкое распространение жизни на Земле редко оценивается, поскольку большинство организмов являются довольно мелкими (< 5 см), а многие из них, например микробы, не видны невооруженным глазом (СF2).

Сбор данных о пространственной структуре биоразнообразия затруднен из-за того, что его таксономические, функциональные, трофические, генетические и прочие характеристики с трудом поддаются количественному исчислению. Даже данные

Вставка 1.1. Связи между биоразнообразием, экосистемными услугами и благосостоянием человека

Биоразнообразие является основой экосистем, которые за счет обеспечиваемых ими услуг влияют на благосостояние человека. Они включают в себя обеспечивающие услуги (например, обеспечение продовольствием, водой, материалами и топливом), регулирующие услуги (например, регулирование климата, наводнений, заболеваний, количества отходов и качества воды), культурные услуги (например, культурно-развлекательные, эстетическое и духовное удовлетворение) и поддерживающие услуги (например, циркуляция питательных веществ, образование почв, первичная продукция). В ОЭ считается, что благосостояние состоит из пяти компонентов: основные материальные потребности для хорошей жизни, здоровье, социальные отношения, безопасность и свобода выбора и действий. Благосостояние человека является результатом действия целого ряда факторов, многие из которых напрямую или опосредованно связаны с биоразнообразием и экосистемными услугами, а другие действуют независимо от них.



о таксономическом разнообразии, которое наиболее хорошо изучено, являются неполными и тяготеют в сторону видов мегафауны, систем умеренного пояса и компонентов, используемых человеком (рис. 1.1). Это обуславливает наличие больших пробелов в знаниях, особенно в том, что касается состояния тропических систем, морской и пресноводной биоты, растений, беспозвоночных, микроорганизмов и подземной биоты. Поэтому оценки общего числа видов на Земле варьируют от 5 до 30 миллионов. Однако независимо от фактического количества видов на Земле совершенно очевидно, что 1,7–2 млн официально признанных видов составляют лишь небольшую толику общего видового богатства. Для заполнения этих пробелов необходимо провести более полную биотическую инвентаризацию (С4).

Пространственные структуры биоразнообразия: участки с исключительно высоким уровнем биоразнообразия, биомы, биогеографические области, экосистемы и экорегионы

Несмотря на нехватку данных, необходимых для того, чтобы составить точную картину масштабов и распространения всех

компонентов биоразнообразия, имеются некоторые инструменты и средства, которыми лица, принимающие решения, могут воспользоваться для получения полезных приблизительных данных о состоянии экосистем суши и моря. По северным умеренным регионам данные о территориальном распространении многих таксонов и некоторым группам (таким как птицы, млекопитающие, пресмыкающиеся, растения, бабочки и стрекозы) являются достаточно полными. Дополнить имеющуюся биотическую информацию могут биогеографические показатели (такие как индикаторы богатства видов, связанные с широтой, температурой, соленостью и глубиной водоемов) или другие данные. Полезную информацию о распространении биоразнообразия можно также извлечь из глобальных и субглобальных карт, изображающих видовое богатство, некоторые из которых включены в доклады ОЭ «Нынешнее состояние и тенденции» и «Сценарии» (С4, S10).

Большинство макроскопических организмов имеют собственную небольшую область распространения, часто представленную отдельными кластерными участками, что ведет к появлению центров высокого разнообразия и эндемизма, нередко сконцентрированных в изолированных или изменчи-

Вставка 1.2. Измерение и оценка биоразнообразия: нечто большее, чем богатство видов

Единицы измерения биоразнообразия редко отражают все его параметры, и самая распространенная из них — богатство видов — не является исключением. Хотя ее можно использовать как ценный суррогатный индикатор других параметров, которые трудно оценить в количественном отношении, имеется ряд ограничений, связанных с упором на отдельные виды. Во-первых, понятие «вид» в ряде случаев определено недостаточно точно. Во-вторых, хотя богатство местных видов и функционирование экосистем тесно связаны между собой, эта связь проявляется по-разному. В-третьих, виды могут быть довольно похожими в таксономическом отношении (в одном и том же роду), но совершенно разными в экологическом отношении. В-четвертых, виды существенно различаются по своему обилию: в большинстве биологических сообществ доминирует лишь несколько видов, а многие другие являются редкими.

Простой подсчет числа видов в рамках экосистемы не учитывает взаимодействия между ними или его вклада в свойства экосистемы. По каждому виду свойства, отличающиеся от его таксономии, представляют большую ценность для мониторинга и оценки. Эти свойства включают в себя показатели генетической и экологической изменчивости, распространение и его роль в экосистемных процессах, динамику, трофическое состояние и функциональные особенности.

Вместе с тем на практике динамика, трофическое состояние и функциональные особенности многих видов плохо изучены. Поэтому необходимо и полезно использовать суррогатные или

приблизительные показатели или индикаторы, опирающиеся на таксономию или генетическую информацию.

Важными факторами, которые не принимаются в расчет в показателях разнообразия, основанных на видах или таксонах, являются:

■ **Обилие** — сколько имеется видов одного типа. Для многих обеспечивающих услуг (таких как продовольствие, пресная вода и материалы) обилие означает нечто большее, чем наличие множества генетических классов, видов или типов экосистем.

■ **Вариации** — число различных видов в пространственно-временной плоскости. Для лучшего понимания динамики популяций число различных вариаций или характеристик видов или вариаций генетического состава отдельных представителей популяции дает более полезную информацию, чем богатство видов.

■ **Распространение** — тот ареал, где находится то или иное количество или вариация в биоразнообразии. Для многих целей распространение и количество тесно связаны между собой и поэтому обычно объединяются под заголовком «количество». Однако количества может быть не всегда достаточно для отражения некоторых услуг: зачастую место, и в частности доступность для людей, которые в нем нуждаются, имеет большее значение, чем абсолютная величина или биомасса соответствующего компонента биоразнообразия.

Кроме того, важность изменчивости и количества меняется в зависимости от уровня измеряемого биоразнообразия (см. таблицу).

Уровень	Важность изменчивости	Важность количества и распространения
Гены	Адаптивная изменчивость для воспроизводства и устойчивости к изменениям в окружающей среде, патогенам и т. п.	Местная сопротивляемость и устойчивость
Популяции	Различные популяции поддерживают местную адаптацию	Местные обеспечивающие и регулирующие услуги, продовольствие, питьевая вода
Виды	Непосредственное местоположение адаптивной изменчивости, отражающее альтернативные возможности	Взаимосвязи в сообществах и экосистемах обеспечиваются за счет сосуществования видов
Экосистемы	Различные экосистемы играют самые разнообразные роли	Количество и качество услуг зависит от распространения и места

вых в топографическом отношении регионах (острова, горы, полуострова). Значительная часть глобального биоразнообразия суши сконцентрирована в небольшом сегменте земного шара, а именно в тропиках. Даже среди более крупных и мобильных видов, таких как наземные позвоночные, более одной трети

Вставка 1.3. Экологические показатели и биоразнообразие

Национальный исследовательский совет Соединенных Штатов выделил три категории экологических показателей, но ни один из них не обеспечивает надлежащей оценки различных аспектов биоразнообразия:

- масштабы и состояние экосистем (например, покров Земли и землепользование) отражают величину экосистем и их экологические свойства;

- экологический капитал, который, в свою очередь, подразделяется на биотические (например, общее видовое богатство) и абиотические (например, питательные вещества в почвах) сырьевые материалы, отражает наличие различных ресурсов для оказания обеспечивающих услуг;

- экологическое функционирование (например, трофическое состояние озер) отражает работу экосистем.

Следует с большой осторожностью применять экологические показатели в тех случаях, для которых они не предназначены, особенно когда речь идет об оценке биоразнообразия. К примеру, биотический сырьевой экологический капитал определяет количество и вариации видов в пределах определенной территории (С2.2.4). Может показаться, что этот показатель связан с биоразнообразием, однако он измеряет лишь таксономическое разнообразие. Данный показатель не обязательно будет отражать многие важные аспекты биоразнообразия, которые являются существенными для обеспечения экосистемных услуг.

То же самое можно сказать и о самом распространенном экологическом показателе — общем видовом богатстве (ОВБ). ОВБ лишь частично отражает экосистемные услуги. В нем не проводится различий ни между видами с точки зрения их чувствительности или восприимчивости к изменениям, ни между видами, которые играют важную роль в экосистеме (такими как опылители и редуценты), и теми, которые играют менее значимую роль. Другими словами, все виды получают одинаковый «вес», что может привести к одинаковой оценке ценности территорий, которые имеют совершенно разную биоту. Более того, значение ОВБ зависит от определения той территории, на которой он измерялся, и может быть неприменимо к менее крупным или более крупным территориям. Наконец, в ОВБ не проводится различий между коренными и некоренными видами, к которым относятся экзотические, интродуцированные или инвазийные виды, часто нарушающие процесс оказания ключевых экосистемных услуг. Деградикация экосистем в результате деятельности человека может привести к временному увеличению видового богатства на ограниченной территории, оказавшейся под воздействием, из-за увеличения числа экзотических или сорных видов, однако подобные изменения отнюдь не означают увеличения биоразнообразия (С2.2.4).

С учетом того, что экологические показатели не всегда надлежащим образом отражают биоразнообразие, необходимо принять меры для того, чтобы разработать более широкий набор показателей биоразнообразия, которые будут отражать его подлинные масштабы. За исключением индексов биоразнообразия, основанных на таксономических показателях или данных о популяциях, разработке показателей, которые отражали бы все параметры биоразнообразия, уделялось недостаточное внимание (С4.5.1). Более подробные данные о показателях для достижения целей сохранения биоразнообразия к 2010 году содержатся в материалах по ключевому вопросу 6 и в С4.5.2.

обитают на территории площадью менее 1 000 кв. км. С другой стороны, структура местного и регионального разнообразия микроорганизмов больше напоминает структуру крупномасштабного или глобального разнообразия из-за более крупного размера их популяций, большего радиуса расселения, большего размера ареала и более низких уровней регионального группирования видов.

Биомы и биогеографические области дают обширные данные о распределении функционального разнообразия. Функциональное разнообразие (набор различных экологических функций в отдельном сообществе, не зависящий от его таксономического разнообразия) отражает структуру ассоциаций (биота, типичная для болот, лесов, пастбищ, водоемов и т.п.) с их географической привязкой и климатом, известных как биомы (рис. 1.2). При этом экосистемы и экорегионы являются составляющими элементами биомов (рис. 1.3). Они могут использоваться для получения первых приближений предполагаемого функционального разнообразия и возможных изменений в распространении этих ассоциаций в случае изменения экологической обстановки.

Временные характеристики биоразнообразия: исторические темпы сокращения и исчезновения биоразнообразия

Знания о динамике биоразнообразия в историческом разрезе дают возможность составить лишь приблизительную оценку исторических темпов исчезновения или скорости исчезновения видов с геологической точки зрения. За исключением последнего тысячелетия глобальное биоразнообразие было относительно стабильным в течение большей части истории человечества, однако вся история жизни на Земле характеризуется его существенными изменениями. По оценкам, исторические темпы исчезновения варьируют от 0,1–1,0 случая исчезновения на миллион видов в год. В основном этот показатель рассчитан на основе продолжительности жизни видов на протяжении истории: он колеблется от 0,5 до 13 миллионов лет, а иногда — от 0,2 до 16 миллионов лет. Эти данные, скорее всего, не отражают реальные исторические темпы исчезновения, поскольку они в значительной степени опираются на

Вставка 1.4. Критерии эффективных экологических показателей

Эффективный экологический показатель должен:

- отражать информацию об изменениях в важных процессах;
- быть достаточно чувствительным к важным изменениям, но не настолько чувствительным, чтобы сигналы перекрывались природной изменчивостью;
- обнаруживать изменения в надлежащих пространственных и временных масштабах без перегрузки данными, обусловленными изменчивостью;
- опираться на понятные и общепризнанные концептуальные модели системы, в отношении которой он применяется;
- использовать достоверные данные, требуемые для оценки тенденций и собранные в условиях относительно хорошо организованного процесса;
- опираться на данные, для сбора которых созданы системы мониторинга;
- быть легко доступным для разработчиков политики управления.

таксоны, имевшиеся в изобилии и широко распространенные на протяжении всей недавней истории (С4.4.2). Текущие темпы исчезновения рассматриваются в материалах по ключевому вопросу 3.

Существует несоответствие между динамикой изменений в природных системах и реакцией человека на эти изменения. Это несоответствие возникает из-за запоздалой экологической реакции, сложной связи между социально-экономической и экологической системами и сложностью определения предельных значений. Так, предельные значения могут быть обусловлены множественным воздействием различных факторов (особенно при включении изменений климата в число функций, вынуждающих к действиям) или быстрыми и резкими изменениями в экосистемной функции даже при относительно небольшом и стабильном повышении экологического стресса. Для определения таких предельных значений необходимы данные за большой промежуток времени, однако они, как правило, отсутствуют, или же их сбор осуществлялся слишком нерегулярно и с неправильной периодичностью, или же они слишком узкие для того, чтобы проанализировать ситуацию в целом (С28, S3.3.1).

Переходы в другие режимы могут вызвать быстрые и существенные изменения в биоразнообразии, экосистемных услугах и благосостоянии человека. Изменения в экосистемах обычно находят подтверждение в пелагических системах благодаря пороговым значениям, отражающим температурные режимы и чрезмерную эксплуатацию (С19.2.1, С18). Некоторые изменения в режимах в основном являются необратимыми, что мы видим на примере экосистем коралловых рифов, в которых происходят внезапные переходы от систем, в которых доминировали кораллы, к системам с преобладанием водорослей (С19.5). К числу факторов, вызывающих подобные изменения, обычно относят увеличение нагрузки питательными веществами, ведущее к появлению эвтрофических условий, и вылов травоядных рыб, которые поддерживали баланс между

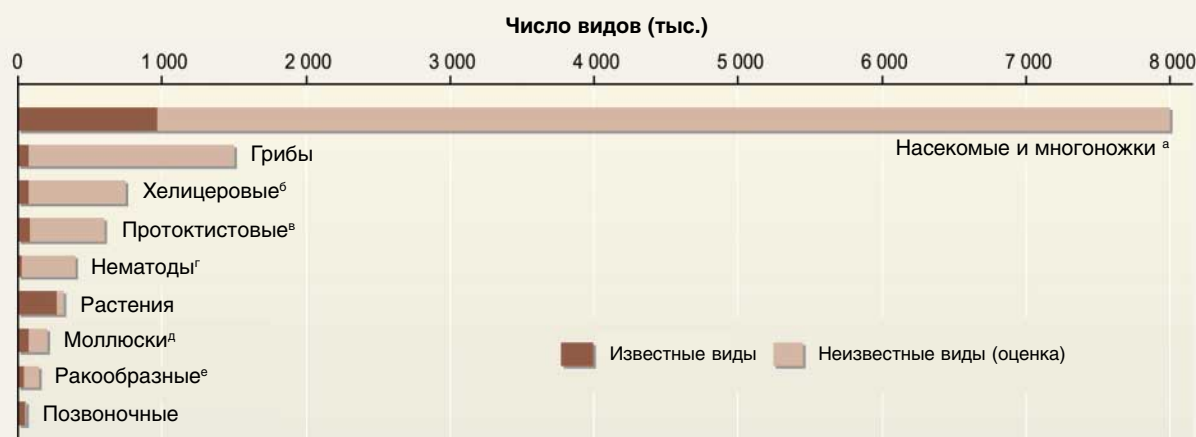
кораллами и водорослями. После того как превышено пороговое значение (как верхнее, так и нижнее) для двух экологических процессов, связанных с избытком питательных веществ и количеством травоядных рыб, быстро (в течение нескольких месяцев) произойдет фазовый сдвиг и экосистема станет менее продуктивной и менее разнообразной, хотя и останется стабильной. Следовательно, эти изменения влияют на благосостояние человека не только с точки зрения сокращения продовольственного обеспечения и доходов от связанных с коралловыми рифами промыслов (ныряние и подводное плавание, сбор аквариумных рыбок и т.п.), но и в виде повышения издержек из-за уменьшения их способности защищать береговые линии (рифы, формируемые водорослями, чаще разрушаются при штормах, что ведет к эрозии берегов и наступлению моря на сушу) (С19.3). Такие фазовые сдвиги наблюдались на Ямайке, в других регионах Карибского бассейна и на рифах в Индийском и Тихом океанах (С19, S3.3.1).

Интродуцированные инвазивные виды могут вызывать резкие изменения в структуре и функциях экосистем и содержании экосистемных услуг. К примеру, интродукция хищной медузы *Mnemiopsis leidyi* в Черное море привела к потере 26 крупных видов рыб и (наряду с другими факторами) к последующему увеличению площади «мертвой» зоны, лишенной кислорода (С19.2.1).

Биоразнообразие и его связь с экосистемными услугами

Биоразнообразие играет важную роль в функционировании экосистем и оказании поддерживающих, обеспечивающих, регулирующих и культурных услуг. Эти услуги имеют большое значение для благосостояния человека. Вместе с тем в настоящее время лишь в немногих исследованиях изменения в биоразнообразии связываются с изменениями в функционировании экосистем и в уровне благосостояния людей. Одним из

Рис. 1.1. Оценки доли и количества известных видов в группах прокариотных и эукариотных видов (С4.2.3)



^а многоножки: губоногие и двупарноногие

^б паукообразные

^в водоросли, слизистая плесень, амебные и другие одноклеточные организмы (исключая бактерии)

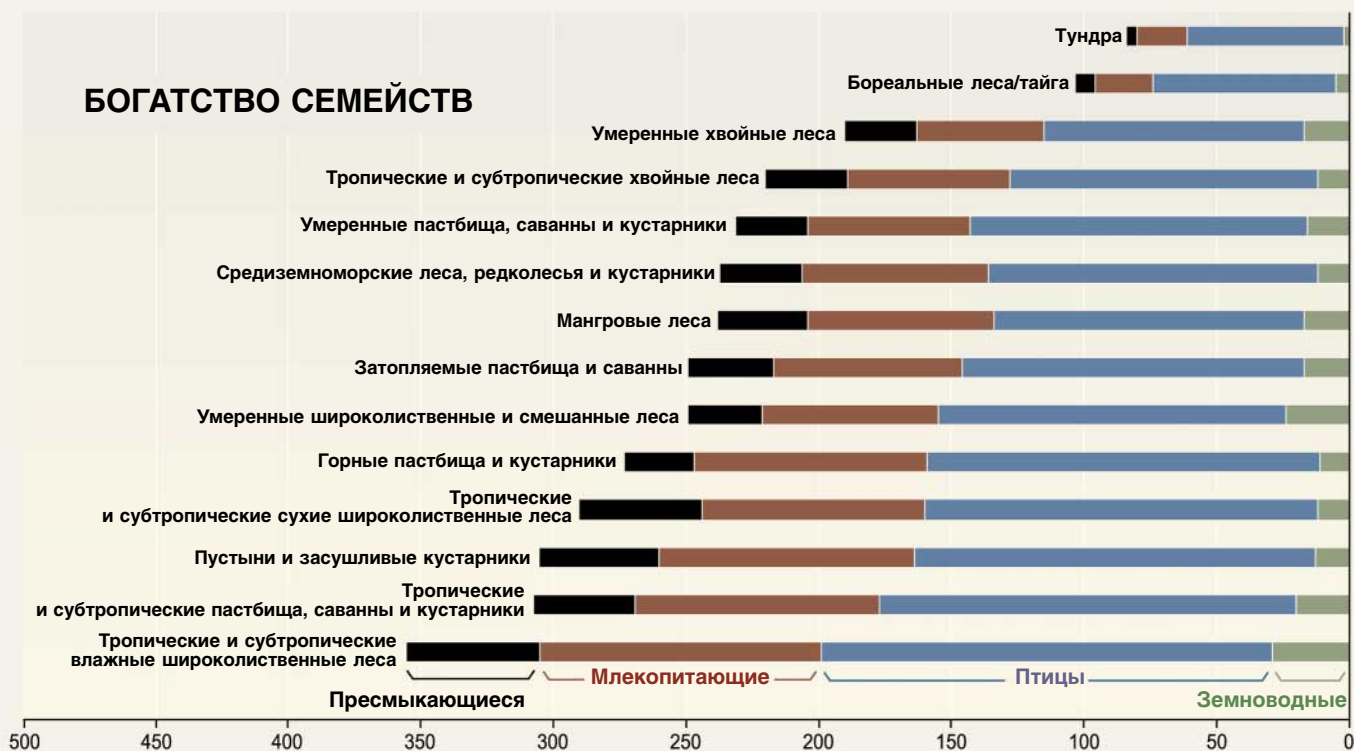
^г круглые черви

^д улитки, устрицы, кальмары, осьминоги и т.п.

^е усонogie раки, крабы, омары, креветки, криль и т.п.

Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

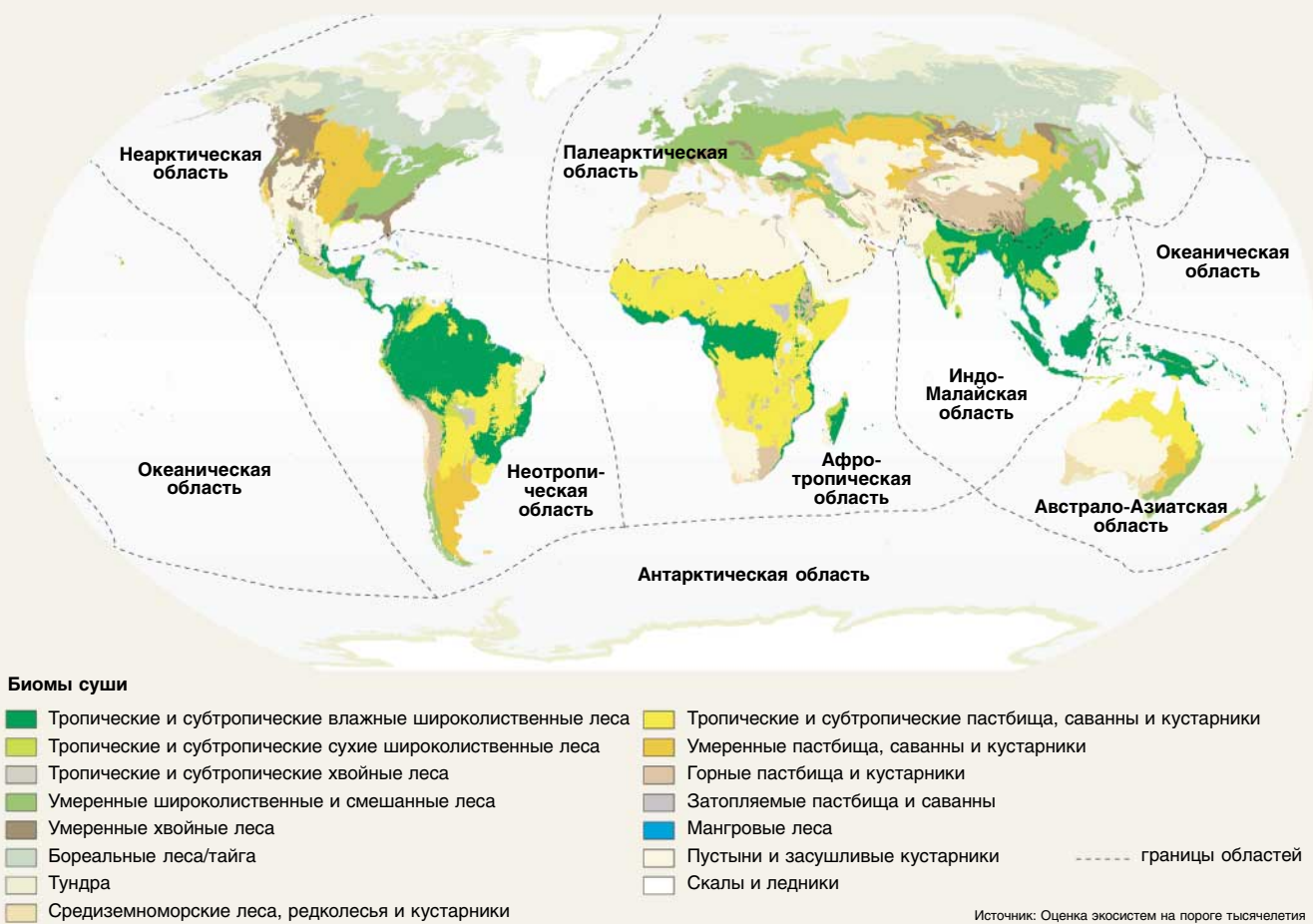
Рис. 1.2. Сравнение 14 биомов суши с точки зрения богатства видов, богатства семейств и эндемических видов (С4, рис. 4.7)



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Рис. 1.3. 8 биогеографических областей и 14 биомов, используемых в ОЭ (С4, рис. С4.3)

Биогеографические области являются крупными регионами, в пределах которых экосистемы имеют сходную историю биологической эволюции. Обычно выделяют 8 биогеографических областей суши, которые примерно соответствуют континентам. Несмотря на то что экосистемам (таким как тропические влажные леса) присущи сходные процессы и основные типы растительности, их видовой состав заметно различается в зависимости от биогеографической области, в которой они находятся. Оценка биоразнообразия на уровне биогеографических областей имеет большое значение из-за того, что им присущи значительные климатические колебания, они подвергаются различным изменениям и в них могут наблюдаться различия в способах смягчения факторов или управления ими. Биогеографические области суши достаточно хорошо отражают динамику пресноводного биоразнообразия, однако биогеографические области моря изучены плохо, а их границы в основном не определены (С4.2.1).



примеров того, как охрана экосистемных услуг сэкономила несколько миллиардов долларов, может служить охрана водосборного бассейна Кэтскил, который обеспечивает питьевой водой Нью-Йорк. Необходимо проводить дальнейшую работу, которая отражала бы связь между биоразнообразием, регулирующими и поддерживающими услугами и благосостоянием человека, с тем чтобы подчеркнуть жизненно важное, но не всегда оцениваемое значение биоразнообразия (С4, С7, С11).

Для экосистемных услуг видовой состав имеет такое же или даже более важное значение, чем видовое богатство. На функции экосистем и, следовательно, на экосистемные услуги в любой конкретный момент времени существенно влияют экологические характеристики преобладающих видов, а не только общее число видов. Относительная важность того или иного вида для функционирования экосистемы определяется и его характеристиками, и его относительным обилием. К примеру, характеристики доминирующего или самого много-

численного вида растений — такие как продолжительность жизни, величина, быстрота поглощения углерода и питательных веществ, скорость гниения его листьев или плотность формируемого им леса — обычно являются определяющими характеристиками популяций, влияющими на способность экосистем перерабатывать вещества и энергию. Тем самым, для поддержания экосистемных услуг необходимо не механическое увеличение числа видов, а сохранение или восстановление состава биологических сообществ (С11.2.1, С11.3).

Местные или функциональные исчезновения или сокращение популяций до такого уровня, при котором они уже не могут вносить значимый вклад в функционирование экосистем, оказывают пагубное воздействие на экосистемные услуги. Местные (т.е. потеря того или иного вида в пределах конкретной территории) и функциональные (сокращение численности вида, при котором он уже не может вносить значимый вклад в функционирование экосистем) исчезновения пользуются

недостаточным вниманием по сравнению с глобальными исчезновениями (потерей всех особей вида во всем ареале обитания). Вместе с тем потеря экосистемных функций и получаемых от них услуг происходит задолго до начала глобального исчезновения. Очень часто, когда давление, оказываемое на местную экосистему прямыми или косвенными факторами, выходит за определенные рамки, потеря экосистемных услуг может длиться довольно долгое время (С11).

Изменения в биотических связях между видами — хищничество, паразитизм, конкуренция и содействие — могут привести к непропорционально крупным, необратимым и зачастую негативным изменениям экосистемных процессов. Помимо прямых связей, таких как хищничество, паразитизм или содействие, поддержание экосистемных процессов также зависит от косвенных связей, таких как выживание хищных видов за счет доминантного конкурирующего вида в результате подавления доминанты, что позволяет принудить виды к сосуществованию. К числу взаимодействий, которые имеют серьезные последствия для экосистемных услуг, относятся: опыление; связи между растительными и почвенными сообществами, включая грибы-микоризы и азотфиксирующие микроорганизмы; связи между растениями и травоядными распространителями семян; взаимодействия с участием организмов, которые изменяют состояние среды (например, бобры, которые строят плотины, или дерновинные злаки, которые увеличивают частоту пожаров); косвенные взаимодействия с участием более двух видов (таких как основные хищники, паразиты или патогены, которые регулируют численность травоядных и, тем самым, не допускают уничтожения растений или водорослей) (С11.3.2).

Многие изменения в экосистемных услугах вызваны изъятием организмов из экосистем или их интродукцией, что нарушает обычные взаимосвязи или экосистемные процессы. Поскольку система взаимосвязей между видами и система связей между экосистемными процессами носят сложный характер, последствия изъятия имеющихся видов или интродукции новых видов предсказать довольно сложно (С11) (см. таблицу 1.1).

Так же как в наземных и в пресноводных сообществах, потеря отдельных видов, участвующих в ключевых взаимодействиях внутри морских экосистем, может повлиять на экосистемные процессы и обеспечение экологических услуг. К примеру, коралловые рифы и обеспечиваемые ими экосистемные услуги напрямую зависят от поддержания некоторых ключевых взаимодействий между животными и водорослями. Будучи одним из самых богатых видами сообществ на Земле, коралловые рифы отвечают за хранение исключительно ценного генетического и биологического разнообразия. Они обеспечивают широкий спектр экосистемных услуг, таких как формирование среды обитания, предоставление мест для откорма молодняка и нерестилищ для рыбы; поддержание кругооборота питательных веществ и фиксация углерода и азота в среде, бедной питательными веществами; создание заграждений от волн и стабилизация донных отложений. Общая экономическая ценность рифов и связанных с ними услуг исчисляется сотнями миллионов долларов. Вместе с тем все коралловые рифы зависят от одного ключевого биотического взаимодействия: симбиоза с водорослями. Драматическое воздействие изменения климата и течений (таких как неустойчивость Эль-Ниньо) на коралловые рифы отчасти вызвано нарушением такого симбиоза (С11.4.2).

Поддерживающие услуги

Биоразнообразие влияет на ключевые экосистемные процессы, происходящие в экосистемах суши, такие как производство биомассы, круговорот воды и питательных веществ и образование и удержание почвы, которые, в свою очередь, определяют содержание и обеспечивают оказание поддерживающих услуг (*высокая степень уверенности*). Связь между биоразнообразием и поддерживающими экосистемными услугами зависит от состава, относительного обилия, функционального разнообразия и, в меньшей степени, таксономического разнообразия. Если множественные аспекты биоразнообразия достигнут достаточно низких уровней, особенно если речь идет о трофическом или функциональном разнообразии в рамках отдельной экосистемы, то могут снизиться и уровень, и стабильность (например, за счет утраты биологического равновесия) поддерживающих услуг (CF2, С11) (рис. 1.4).

Различия между экосистемными процессами в разных регионах в основном обусловлены климатом, наличием ресурсов, нарушениями и другими внешними факторами, а не различиями в видовом богатстве (*высокая степень уверенности*). В природных экосистемах воздействие абиотических и связанных с землепользованием факторов на экосистемные услуги обычно является более существенным, чем изменения в видовом богатстве. Продуктивность растений, удержание питательных веществ и сопротивляемость инвазиям и заболеваниям иногда повышаются с увеличением числа видов в экспериментальных экосистемах, которые были сформированы при низком уровне биоразнообразия. С другой стороны, в природных экосистемах прямое воздействие увеличения видового богатства обычно затмевается влиянием климатических явлений, наличия ресурсов или интенсивностью нарушений (С11.3).

Даже если потери биоразнообразия оказывают небольшое кратковременное воздействие на функционирование экосистемы, такие потери могут снизить способность системы приспосабливаться к изменяющейся среде (другими словами, повлиять на стабильность или сопротивляемость экосистемы и уровень ее биологического равновесия) (*высокая степень уверенности*). Потеря множественных компонентов биоразнообразия, особенно функционального и экосистемного разнообразия на ландшафтном уровне, приведет к снижению стабильности экосистем (*высокая степень уверенности*). Несмотря на то что стабильность экосистем в значительной степени зависит от характеристик доминантных видов (таких как продолжительность жизни, темпы роста или стратегия возобновления), менее многочисленные виды также вносят свой вклад в поддержание функционирования экосистемы в долгосрочной перспективе. Имеются подтверждения того, что значительное число местных видов, в том числе редких, может выступать в роли «страховщика», который служит буфером для экосистемных процессов в условиях изменения физической и биологической среды (например, изменения количества выпадающих осадков, температуры, появления патогенов) (С11.3.2). Как подтверждают трагические социальные конфликты и гуманитарные кризисы, возникающие в результате засух, наводнений и других экосистемных катастроф, стабильность экосистем лежит в основе благосостояния человека, включая охрану здоровья, безопасность, достойные социальные отношения и свободу выбора и действий (С6; см. также ключевой вопрос 2).

Регулирующие услуги

Сопrotивляемость инвазиям

Сохранение числа, типов и относительного обилия местных видов может повысить сопротивляемость инвазиям в самых разнообразных естественных и полустественных экосистемах (*средняя степень уверенности*). Несмотря на то что территории, отличающиеся высоким видовым богатством (такие как районы

с наивысшим биоразнообразием), в большей степени подвержены инвазиям, чем территории, небогатые видами, сохранение всего богатства естественных видов в пределах конкретного места обитания, по всей вероятности, повышает его сопротивляемость инвазиям со стороны чужеродных видов. Этот вывод подтверждают данные о ряде морских экосистем, внутри которых снижение богатства местных таксонов было связано с

Таблица 1.1. Экологические сюрпризы, обусловленные сложными взаимодействиями

Целенаправленные или случайные интродукции или изъятия видов часто влекут за собой неожиданные изменения в нормальном обеспечении экосистемных услуг, оказываемых сухопутными, пресноводными и морскими экосистемами. Во всех случаях изменения сообществ и экосистем являются следствием косвенных взаимодействий между тремя или более видами (С11, таблица 11.2).

Рассматриваемый случай	Характер взаимодействия	Последствия для экосистемных услуг
Интродукция		
Главные хищники Интродукция бурой форели (<i>Salmo trutta</i>) в Новой Зеландии для ужения	Трофический каскад: появление хищников привело к увеличению первичной продукции из-за сокращения травоядных особей	Негативные — повышение эвтрофикации
Интродукция окуня (<i>Cichla ocellaris</i>) в озеро Гатун, Панама	Трофический каскад: главный хищник снизил степень контроля над личинками комаров со стороны других хищных рыб	Негативные — снижение возможностей контроля переносчика малярии
Интродукция лесной куницы (<i>Martes martes</i>) на Балеарские острова, Испания	Хищник, питающийся плодоядными ящерицами (главными распространителями семян)	Негативные — сокращение разнообразия плодоядных ящериц из-за исчезновения местных видов на некоторых островах; изменения в распространении местного доминантного вида кустарника (<i>Scaevola taccada</i>) из-за невыполнения куницей роли по рассеиванию семян, которую обеспечивали ящерицы
Внутригильдиевые хищники Яичные паразитоиды (<i>Anastatus kashmirensis</i>) для регулирования популяции непарного шелкопряда (<i>Lymantria dispar</i>)	Гиперпаразитизм (паразитоиды, которые живут за счет других паразитоидов)	Негативные — нарушение биологического контроля за вредителями; интродуцированный паразитоид создает риск гиперпаразитизма для других местных паразитоидов, регулирующих количество вредителей
Интродукция рыб <i>Gambusia</i> и <i>Lepomis</i> на рисовые поля для борьбы с комарами	Внутригильдиевое хищничество (взрослые особи рыб питаются молодь, а также личинками комаров)	Противоположные поставленной цели — уменьшение возможностей контроля переносчиков малярии (комары)
Внутригильдиевые жертвы Интродукция креветок (<i>Mysis relicta</i>) в озера Канады для увеличения производства рыбы	Внутригильдиевые кормовые особи истощают совместно используемый зоопланктон	Противоположные поставленной цели — сокращение обилия лососевых рыб
Явные конкуренты Крысы (<i>Rattus spp</i>) и кошки (<i>Felis catus</i>) на острове Стюарта, Новая Зеландия	Наличие крыс привело к увеличению количества кошек и серьезному ущербу для популяции бескрылого попугая (<i>Strigops habroptilus</i>)	Негативные — уменьшение биоразнообразия
Травоядные Интродукция полосатых мидий (<i>Dreissena polymorpha</i>) в Великие озера, Соединенные Штаты	Полосатые мидии сократили запасы фитопланктона и вытеснили местных двустворчатых моллюсков	Негативные — уменьшение биоразнообразия Позитивные — улучшение качества воды
Симбионты Интродукция обыкновенной майны (<i>Acridothores tristis</i>) для регулирования популяции червей-вредителей на гавайских плантациях сахарного тростника	Майна участвовала в распространении семян экзотического сорного растения <i>Lantana camara</i>	Негативные — за счет инвазии <i>Lantana</i> расширение непроходимых зарослей колючих кустарников; снижение продуктивности сельскохозяйственных плантаций и пастбищ, а иногда — усиление пожарной опасности; нарушение естественной среды обитания местных видов птиц
Экосистемные инженеры Земляной червь (<i>Pontoscolex corethrurus</i>) в амазонских тропических лесах, преобразованных в пастбища	Резко сокращает макропористость почвы и способность газообмена	Негативные — сокращение разнообразия почвенной макрофауны и увеличение выбросов метана из почв

повышением выживаемости и увеличением площади, занимаемой инвазийными видами (C11.3.1, C11.4.1).

Опыление

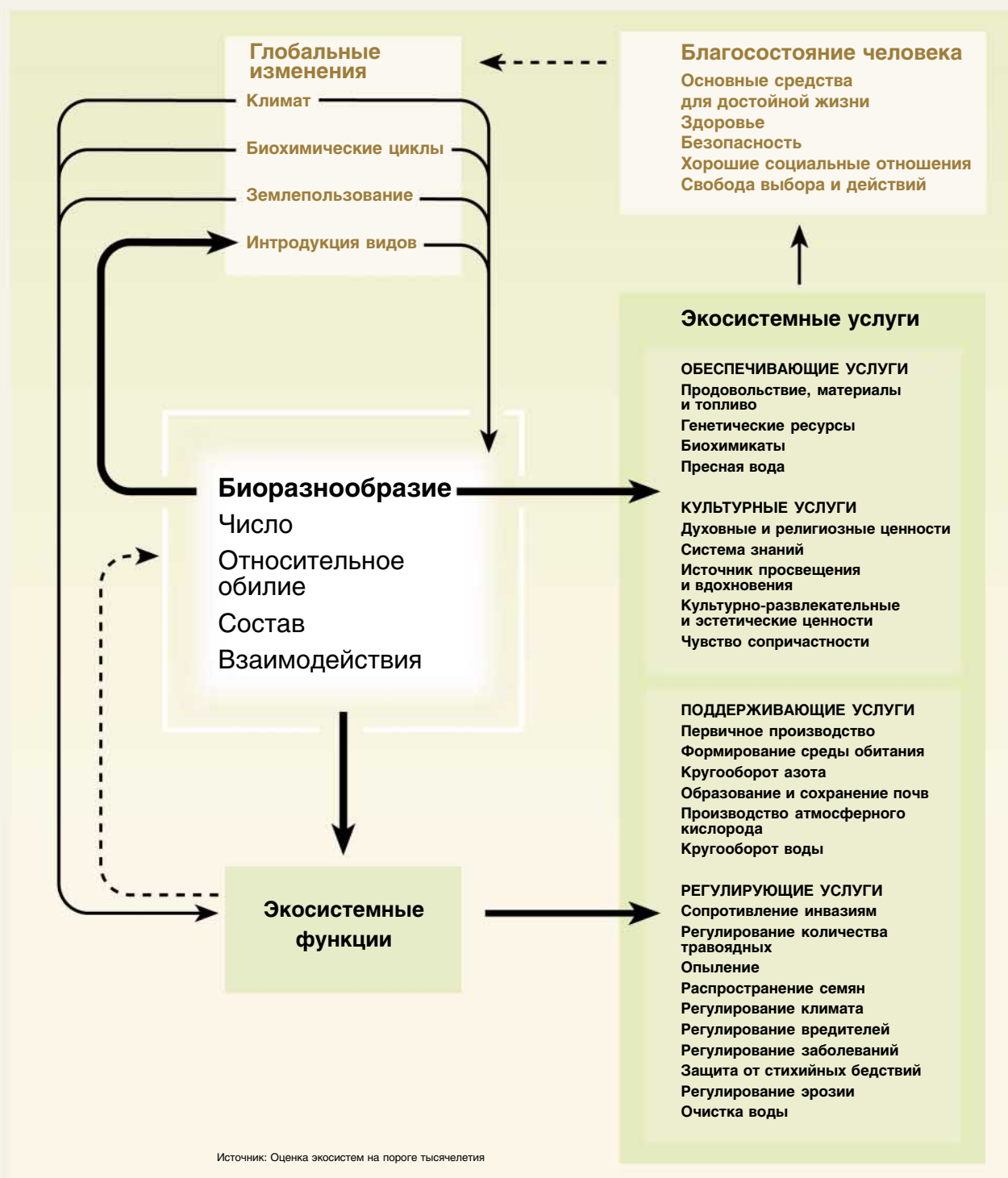
Опыление имеет большое значение для обеспечения экосистемных услуг растениями, однако в мире зафиксировано сокращение разнообразия опылителей (*средняя степень уверенности*).

Так как при выращивании многих фруктов и овощей необходимы опылители, услуги опыления имеют большое значение для производства значительной части витаминов и минералов, употребляемых людьми в пищу. Несмотря на отсутствие оценок на уровне отдельных континентов, в ряде географических районов выявлены сокращения популяций, в частности, млекопитающих (например, лемуру и летучих мышей) и птиц (напри-

<p>Многолетние травы <i>Schizachyrium condensatum</i> и <i>Melinis minutiflora</i> для улучшения пастбищ на Гавайских островах</p>	<p>Повышают запасы горючего материала и пожароопасность таких пастбищ</p>	<p>Негативные — увеличение пожарной опасности, от которой страдают чувствительные к пожарам растения; сокращение разнообразия растений; расширение возможностей для дальнейшей инвазии устойчивых к пожарам экзотических видов на выгоревших территориях</p>
<p>Фиксирующее азот и не боящееся лесных пожаров дерево (<i>Myrica faua</i>) на Гавайских островах</p>	<p>Повышает содержание азота в недавно образовавшихся бедных азотом вулканических почвах</p>	<p>Негативные — повышение плодородия, расширение возможностей инвазии других экзотических видов, сокращение регенерации местной породы деревьев <i>Metrosideros</i>, видоизменение сукцессионных циклов</p>
<p>Изъятие/добыча</p>		
<p>Главные хищники</p>		
<p>Выборочный лов рыбоядных рыб в канадских озерах</p>	<p>Рыбоядные рыбы способствуют распространению <i>Daphnia</i>, которая эффективно подавляет первичную продукцию (водоросли)</p>	<p>Негативные — превращение озер из чистых хранилищ углерода, в которых преобладают рыбоядные виды, в источники углерода, в которых доминируют виды, которые кормятся планктоном</p>
<p>Добыча каланов (<i>Enhydra lutris</i>), популяция которых находится на грани исчезновения, на юге Калифорнии</p>	<p>Каскадный эффект, вызываемый сокращением зарослей бурых водорослей и зависящих от них сообществ</p>	<p>Негативные — потеря биоразнообразия пользователей бурых водорослей</p>
<p>Вызванное загрязнением сокращение популяций нематод в лесных почвах</p>	<p>Накопление тяжелых металлов в биологической среде привело к сокращению числа популяций нематод и увеличению числа травоядных нематод</p>	<p>Негативные — нарушение кормовых цепей в лесных почвах; увеличение числа подземных травоядных; сокращение продуктивности лесов</p>
<p>Внутригильдиевые хищники</p>		
<p>Сокращение популяций койота (<i>Canis latrans</i>) на юге Калифорнии</p>	<p>Увеличение числа енотов (<i>Procyon lotor</i>) и одичавших домашних кошек</p>	<p>Негативные — угроза популяциям местных птиц</p>
<p>Чрезмерная добыча тюленей и морских львов на Аляске</p>	<p>Изменение структуры питания касаток, которые стали кормиться каланами</p>	<p>Негативные — конфликт с другими восстановительными программами; невозможность реинтродукции каланов для восстановления экосистем бурых водорослей</p>
<p>Ключевые хищники</p>		
<p>Добыча спинорога (<i>Balistapus</i>) в кенийских коралловых рифах</p>	<p>Сокращение запасов рыбы приводит к увеличению популяций морских ежей, которые по темпам роста обгоняют травоядных рыб</p>	<p>Негативные — усиление биоэрозии коралловых субстратов; уменьшение залежей солей кальция</p>
<p>Травоядные</p>		
<p>Добровольное изъятие овец и скота с острова Санта-Круз, Соединенные Штаты, для восстановления местной флоры</p>	<p>Освобождение экзотических растений от полного контроля</p>	<p>Противоположные поставленной цели — резкое увеличение числа экзотических видов трав и замедление восстановления местных видов растений</p>
<p>Чрезмерный вылов рыбы в Карибском море привел к сокращению популяций травоядных и хищных рыб и сокращению общей биомассы рыб</p>	<p>Сокращение обилия рыб дало возможность водорослям вытеснять кораллы после природных нарушений</p>	<p>Негативные — уменьшение коралловых сообществ с 52 до 3 % и увеличение акватории, занятой макроводорослями с 4 до 92 %</p>
<p>Экосистемные инженеры</p>		
<p>Добровольное изъятие экзотического тамариска (<i>Tamarisk sp.</i>) для восстановления среды обитания в долинах рек в пустынных районах Средиземноморья</p>	<p>Тамариск заменил местную растительность, которая служит средой обитания для птиц, находящаяся под угрозой исчезновения</p>	<p>Противоположные поставленной цели — сокращение биоразнообразия; структурные изменения в местах обитания по долинам рек</p>

Рис. 1.4. Биоразнообразие, функционирование экосистем и экосистемные услуги (С11, рис. 11.1)

Биоразнообразие одновременно является переменной, на которую влияют глобальные изменения, и фактором, видоизменяющим экосистемные процессы и услуги и благосостояние человека. Жирные стрелки указывают на связи, которые являются предметом главы С11.



мер, колибри и нектарниц), шмелей в Британии и Германии, пчел в Соединенных Штатах и некоторых европейских странах и бабочек в Европе. Хотя эти сокращения обусловлены многими причинами, одними из наиболее важных факторов являются

разрушение среды обитания и применение пестицидов. Несмотря на то что оценки глобальной ежегодной денежной стоимости опыления варьируют, они, тем не менее, исчисляются сотнями миллиардов долларов (С11.3.2, вставка С11.2).

Регулирование климата

Биоразнообразие влияет на климат на местном, региональном и глобальном уровнях, и поэтому изменения в структуре землепользования и растительном покрове, которые воздействуют на биоразнообразие, могут повлиять на климат. К числу важных компонентов биоразнообразия относится функциональное разнообразие растений и тип и распространение мест их обитания в различных ландшафтах. Они влияют на способность экосистем суши задерживать углерод, создавать эффект альбедо (доля радиации, поступающей от Солнца, которая отражается от поверхности Земли), обеспечивать эвапотранспирацию, температуру и режим пожароопасности, которые в свою очередь воздействуют на климат, особенно на уровне ландшафтов, экосистем или биомов. К примеру, леса обладают более высокой эвапотранспирацией, чем другие экосистемы (например, пастбища), из-за их более глубоких корней и большей площади листьев в кронах. Поэтому леса оказывают прямое увлажняющее воздействие на атмосферу и становятся источником влаги для подветренных экосистем. Например, в бассейне реки Амазонки 60 % влаги поступает за счет воды, испаряемой наветренными экосистемами (С11.3.3).

Помимо биоразнообразия мест обитания на климат на разных уровнях также влияет ландшафтное разнообразие. Участки ландшафтов (диаметром более 10 км), которые имеют более низкое альбедо и более высокую поверхностную температуру, чем соседние участки, образуют территории, выделяющие теплый воздух над своей поверхностью (конвекция). Этот воздух вытесняется более прохладным влажным воздухом, поступающим из прилегающих участков (адвекция). Климатические модели свидетельствуют о том, что эти эффекты ландшафтного уровня могут существенно изменять как местный, так и региональный климат. К примеру, в Западной Австралии замена природной растительности пшеничными полями повышает региональное альбедо. В результате нагретый воздух обычно поднимается над темными (в большей степени поглощающими солнечную энергию и поэтому более теплыми) пустошами и вытесняется влажным воздухом из области пшеничных полей. Это ведет к увеличению количества осадков на пустошах на 10 % и уменьшению количества осадков над сельскохозяйственными угодьями на 30 % (С11.3.3).

Некоторые компоненты биоразнообразия влияют на способность поглощения углерода и поэтому занимают важное место в усилиях по смягчению обусловленных нарушением углеродного баланса изменений климата, связанных с облесением, лесовосстановлением, сокращением обезлесения и созданием биотопливных плантаций (*высокая степень уверенности*). Биоразнообразие преимущественно влияет на поглощение углерода, воздействуя на особые видовые характеристики, которые определяют, какое количество углерода забирается из атмосферы (ассимиляция) и какое — выбрасывается в нее (расщепление, сгорание). Особенно большое значение придает тому, насколько быстро могут расти растения, которые регулируют поступление углерода, а также увеличению лесистости местности; за счет этого повышается поглощение углерода, так как древесные растения обычно удерживают большее количество углерода, живут дольше и разлагаются медленнее, чем небольшие травянистые растения. Некоторые виды растений могут существенно влиять на потерю углерода путем

разложения из-за их реакции на пертурбации. Разнообразие растений также влияет на вероятность возникновения пертурбаций, таких как пожары, штормовые порывы ветра, заготовка древесины, которые временно меняют режим функционирования лесов и превращают их из накапливающих углерод в выбрасывающие углерод системы (С11.3.3).

Большое значение морского биоразнообразия в регулировании климата проявляется в виде воздействия на круговорот биохимических веществ и накопление углерода. Океан благодаря своим колоссальным размерам и связям с биосферой суши играет важную роль в кругообороте практически любых веществ, участвующих в биотическом процессе. Среди них особо выделяется антропогенное воздействие на кругооборот углерода и азота. Биоразнообразие влияет на эффективность биологического «насоса», который качает углерод с поверхности океана и задерживает его в глубоководной среде и отложениях. Часть углерода, которая поглощается в процессе морского фотосинтеза и передается через трофические сети животным, оседает глубоко в океане в виде фекальных отложений и мертвых клеток. Поэтому эффективность этого трофического процесса и, соответственно, степени накопления углерода зависит от видового богатства и состава планктонных сообществ (С11.4.3).

Регулирование вредителей, заболеваний и загрязнений

Поддержание услуг по регулированию обилия вредителей в природе, которое положительно влияет на продовольственную безопасность и национальные доходы многих стран, в значительной мере зависит от биоразнообразия. Урожай тех или иных зерновых или овощей, получаемых в агроэкосистемах, могут снизиться в результате нашествий вредителей и патогенных микробов как на поверхности земли, так и под землей, а также из-за конкуренции с сорняками. Повышение биоразнообразия в агроэкосистемах, отличающихся его невысоким уровнем, может усилить биологический контроль и снизить зависимость и издержки, связанные с биоцидами. Более того, отличающееся большим биоразнообразием сельское хозяйство имеет культурную и эстетическую ценность и может снизить многие из внешних издержек на ирригацию, применение удобрений, пестицидов и гербицидов, связанных с монокультурным сельским хозяйством (С11.3.4, вставки С11.3 и С11.4).

Сообщество морских микробов оказывает существенные услуги по детоксикации, однако механизм влияния биоразнообразия на этот процесс пока еще не до конца понятен. Информации о том, какое число видов необходимо для оказания услуг в области детоксикации, практически не имеется, хотя эти услуги могут зависеть от одного или нескольких видов. Некоторые морские организмы обеспечивают экосистемные услуги, связанные с фильтрацией воды и уменьшением эффекта эвтрофикации. Например, американские устрицы в заливе Чезапик когда-то водились в изобилии, однако их численность резко сократилась, а с ней и интенсивность их фильтрующих экосистемных услуг. Вода в таких районах, как Чезапик, могла бы быть намного чище, если бы можно было восстановить колонии фильтрующих устриц. Некоторые морские микробы могут разлагать токсичные гидроуглероды, например при разливах нефти, на углерод и воду на основе процесса, для которого необходим кислород. Тем самым, данной услуге угрожает загрязнение среды веществами, которые лишают ее кислорода (С11.4.4).

2. Почему потеря биоразнообразия вызывает тревогу?

■ Биоразнообразию имеет большое значение для экосистемных услуг и, соответственно, для благосостояния человека. Выгоды от биоразнообразия не ограничиваются его материальным вкладом в благосостояние, а охватывают такие сферы, как безопасность, сопротивляемость, социальные отношения, охрана здоровья и свобода выбора. В течение последнего столетия уровень благосостояния многих людей благодаря превращению природных экосистем в экосистемы, управляемые человеком, и эксплуатации биоразнообразия повысился. Вместе с тем эти выгоды были достигнуты дорогой ценой — за счет различных потерь биоразнообразия и связанных с этим изменений многих экосистемных услуг, что привело к снижению уровня благосостояния и росту нищеты среди некоторых социальных групп.

Основные связи между биоразнообразием, экосистемными услугами и различными составляющими благосостояния человека

В ходе ОЭ сделан вывод, что биоразнообразию и экосистемные услуги являются важными факторами, от которых зависит уровень благосостояния людей. Выводы ОЭ с *высокой степенью уверенности* подтверждают, что потеря биоразнообразия и деградация экосистемных услуг напрямую или опосредованно способствуют ухудшению состояния здоровья, снижению продовольственной безопасности, повышению уязвимости, снижению уровня материального благополучия, ухудшению социальных отношений и уменьшению свободы выбора и действий.

Продовольственная безопасность

Биологическое разнообразие используется многими сельскими общинами непосредственно в качестве страховки и механизма защиты, позволяющего повысить гибкость и снизить риск в условиях растущей неуверенности, потрясений и «сюрпризов». Наличие этой биологической «сети безопасности» повышает защищенность и сопротивляемость некоторых местных общин перед лицом внешних экономических и экологических потрясений, стрессов или «сюрпризов» (С6.2.2, С8.2). В современном мире, в котором колебания цен на сырье становятся скорее нормой, нежели исключением, экономические возможности бедняков все больше сужаются. Наличие

опирающейся на экосистемы сети продовольственной безопасности в периоды, когда экономические возможности становятся недостаточными для покупки надлежащего количества продовольствия на рынке, является важной программой страхования (С8.1, С6.7).

Механизмы защиты, связанные с использованием местных растений, имеют особое значение для наиболее уязвимых слоев населения, доступ которых к формальным постоянным средствам получения дохода, земле или рынкам ограничен (С6). К примеру, результаты обследования двух засушливых районов в Кении и Танзании показали, что местные общины используют дикие местные растения в качестве альтернативных источников получения продуктов питания в случае неурожая или появления внеплановых расходов (например, необходимости оплатить счет за лечение) (см. табл. 2.1).

Другим способом, с помощью которого биоразнообразие может усиливать продовольственную безопасность, является использование методов ведения сельского хозяйства, сохраняющих и использующих агробиоразнообразие. Биоразнообразие играет важную роль в обеспечении сельскохозяйственного производства. Дикие разновидности одомашненных культур создают генетические вариации, которые могут играть решающую роль в борьбе с нашествием вредителей, вспышками патогенов и преодолении новых экологических потрясений. Многие сельскохозяйственные общины считают повышение местного разнообразия одним из важнейших условий повышения производительности и жизнеспособности их сельскохозяйственных систем в долгосрочной перспективе. К примеру, выращивание нескольких сортов риса на одном и том же участке повышает производительность и снижает потери от вредителей и патогенов.

Уязвимость

За последние несколько десятилетий в мире наблюдалось увеличение человеческих жертв и экономических потерь от стихийных бедствий. Мангровые леса и коралловые рифы, являющиеся богатым источником биоразнообразия, служат отличными природными барьерами, защищающими от наводнений и штормов. Их потеря или сокращение их площади увеличивают воздействие наводнений на прибрежные общины. От наводнений страдает большее количество людей, чем от всех других природных или техногенных катастроф вместе взятых (в среднем около 140 млн человек в год). За последние четыре десятилетия число крупных катастроф увеличилось в 4 раза, а экономические потери выросли в десять раз. В 1990-е годы на страны с более низким уровнем развития человеческого потенциала пришлось около 20 % всех стихийных бедствий, около 50 % всех случаев смерти и лишь 5 % экономических потерь. С другой стороны, на долю стран с высоким индексом развития человеческого потенциала пришлось свыше 50 % экономических потерь и менее 2 % всех смертных случаев (С6, R11, С16).

Таблица 2.1. Доля домашних хозяйств в Кении и Танзании, благополучие которых зависит от наличия местного растительного разнообразия (С6, таблица 6.4)

Виды деятельности, в которой используются местные растения	Доля домохозяйств, Кения (%)	Доля домохозяйств, Танзания (%)
Все виды использования	94	94
Использование в продовольственных целях	69	54
Использование в непродовольственных целях	40	42

Результаты различных субглобальных оценок свидетельствуют о том, что многие люди, проживающие в сельских районах, ценят и поощряют экосистемную изменчивость и сохранение разнообразия в качестве одного из способов снижения риска потрясений и сюрпризов (SG11). Они поддерживают разнообразие экосистемных услуг и скептически относятся к решениям, которые сокращают их возможности. В ходе субглобальных оценок было установлено, что разнообразие видов, продуктов и ландшафтов является «экономбанком», который сельские общины используют для того, чтобы противостоять изменениям и сохранить устойчивый образ жизни (см. субглобальные оценки по Перу, Португалии, Коста-Рике и Индии).

Здоровье

Важным компонентом здоровья является сбалансированное питание. В то или иное время люди использовали в продовольственных целях около 7 тыс. видов растений и несколько сотен видов животных. Некоторые коренные и традиционные сообщества в настоящее время потребляют более 200 видов. Источники получения продовольствия непосредственно в природе по-прежнему имеют жизненно важное значение для бедняков и безземельных крестьян и служат для них источником более или менее сбалансированного питания (С6, С8.2.2). Чрезмерная эксплуатация морских рыбных запасов во всем мире и дичи во многих тропических районах привела к сокращению белковых животных продуктов и имела серьезные последствия для здоровья людей во многих странах (С4.3.4).

Здоровье людей, особенно сопротивляемость многим инфекционным заболеваниям, может зависеть от поддержания биоразнообразия в рамках природных экосистем. С одной стороны, повышение разнообразия диких видов животных и растений может привести к увеличению разнообразия патогенов, которые могут нанести ущерб здоровью людей. С другой — имеются данные, которые говорят о том, что повышение разнообразия в природе может снизить интенсивность передачи людям возбудителей многих заболеваний. Так, одним из наиболее хорошо изученных случаев является распространение болезни Лайма, которое сдерживается благодаря поддержанию биотической целостности природных экосистем (С11, С14).

Энергетическая безопасность

На долю древесного топлива приходится более половины всей энергии, используемой в развивающихся странах. Даже в промышленно развитых странах, таких как Швейцария и Соединенные Штаты, древесное топливо обеспечивает, соответственно, 17 % и 3 % всех потребностей в энергии. В некоторых африканских странах, например Танзании, Уганде и Руанде, на долю древесного топлива приходится 80 % от общего потребления энергии (SG-SafMA). В сельских районах 95 % энергии получают при сжигании дров, а в городских районах 85 % приходится на долю древесного угля. Нехватка древесного топлива наблюдается в районах с высокой плотностью населения, в которых люди не имеют доступа к альтернативным и дешевым источникам энергии. В некоторых провинциях Замбии, где плотность населения превышает средний по стране уровень, составляющий 13,7 человек на 1 кв. км, спрос на древесину уже превысил местное предложение. В таких районах

люди подвержены болезням и недоедают из-за отсутствия ресурсов для обогрева жилья, приготовления пищи и кипячения воды. Женщины и дети в бедных сельских общинах в наибольшей степени страдают от нехватки древесного топлива. Им приходится преодолевать большие расстояния в поисках дров, и поэтому у них остается мало времени для выращивания сельскохозяйственных культур и посещения школы (С9.4).

Обеспечение чистой водой

Неуклонное сведение лесов и деградация водоемов снижают качество и количество воды, поставляемой для использования в бытовых и сельскохозяйственных целях. Наличие чистой питьевой воды является проблемой для десятков крупнейших городов мира (С27). В Нью-Йорке, который можно считать одним из наиболее хорошо изученных случаев, были предприняты меры для охраны водосборного бассейна Кетскилс, который обеспечивает непрерывную поставку чистой питьевой воды для 9 миллионов жителей. Оказалось, что охрана экосистемы потребовала меньших затрат, чем сооружение и эксплуатация водоочистного сооружения. Обеспечив охрану водосборного бассейна Кетскилс, власти Нью-Йорка сэкономили порядка 6–8 млрд долларов (С7, R17).

Вставка 2.1. Социальные последствия деградации биоразнообразия (SG-SafMA)

Основные потребности людей племени амаксоза в Южной Африке удовлетворяются за счет экосистемных услуг, к числу которых относятся древесное топливо, лекарственные растения, строительные материалы, виды, имеющие культурное значение, добавки к рациону питания и виды, представляющие экономическую ценность. Когда исследователи опрашивали местных жителей об их отношениях с природной средой, один из них заявил следующее: «Я полностью завишу от окружающей среды. Все, что мне нужно, происходит из этой среды» и «[среда] всегда будет иметь для меня большое значение, поскольку, когда вы получаете что-нибудь от природы, вы начинаете ее любить».

Опрошенные часто говорили о положительных аспектах поддержания среды в хорошем состоянии. «Когда природа здорова, я тоже здоров телом и душой». Говоря о своих чувствах к здоровой природе, один житель заявил, что «люди любят такую природу. Они ее обожают. Такая природа позволяет им чувствовать себя свободными». Кроме того, опрошенные заявили, что «они испытывают чувство умиротворенности, когда гуляют по лесу и когда идут на природу за добычей».

Убеждения и традиции племени амаксоза играют важную роль в управлении и использовании ресурсов и акцентировании ценности природной среды. Центральное место в их религии занимает поклонение предкам, и сама самобытность человека племени амаксоза основана на совершении обрядов и ритуалов в их честь. Большинство опрошенных заявили, что отправление обрядов и, соответственно, общение с предками представляет наивысшую ценность для любого представителя этого племени. Некоторые места и объекты имеют большое значение для отправления ритуалов и поддержания связей с предками. На вопрос о том, что произойдет, если эти места будут разрушены, местные жители ответили, что «в этом случае наши предки лишились бы последнего пристанища», «в нашей деревне этого произойти не может, поскольку наше здоровье полностью зависит от этих мест» и «тогда наша культура погибла бы».

Социальные отношения

Многие страны связывают с экосистемами или их компонентами, такими как деревья, горы, реки или рожи, духовные и религиозные ценности (С17). Тем самым потеря или повреждение этих компонентов могут нанести ущерб социальным отношениям, например, препятствуя проведению религиозных или общественных церемоний, которые обычно объединяют людей (см. вставку 2.1). Повреждение экосистем, имеющих высокую эстетическую, культурно-развлекательную или духовную значимость, может ухудшить социальные отношения за счет снижения ценности совместно приобретенного опыта, а также вызвать недовольство группами людей, которые получают прибыль от их повреждения (S11, SG10).

Свобода выбора и действий

В контексте ОЭ свобода выбора и действий означает, что люди способны осуществлять контроль над происходящим и защищать то, что они ценят (CF3). Потеря биоразнообразия часто означает потерю выбора. Местные рыбаки зависят от мангровых лесов, которые служат местами кормежки для популяций местных рыб. Потеря мангровых лесов приводит к утрате контроля над местными рыбными запасами и изменению образа жизни, который они вели на протяжении многих поколений, а также их ценностей. Другим примером являются сельскохозяйственные системы, отличающиеся высоким биоразнообразием. Эти системы обычно обеспечивают менее высокие денежные доходы, чем монокультурные хозяйства, однако фермеры обладают определенным контролем над своими угодьями. Так, большое разнообразие генотипов, популяций, видов, функциональных типов и участков сокращает негативное воздействие вредителей и патогенов на выращиваемые культуры и оставляет открытыми возможности для возделывания хозяйствами тех культур, которые больше подходят для устранения будущих экологических проблем, и повышения их сопротивляемости изменениям климата и рыночным колебаниям (С11).

Другой аспект выбора связан с будущим. Потеря биоразнообразия в некоторых случаях носит необратимый характер, и та ценность, которую люди придают сохранению биоразнообразия для будущих поколений (ценность выбора), может быть существенной (CF6, C2). Само наличие выбора независимо от того конкретного шага, который будет сделан, является важной составляющей свободы — одного из аспектов благосостояния. Однако определить денежную стоимость возможности выбора крайне сложно. Мы можем лишь предполагать, какими будут потребности и пожелания будущих поколений, некоторые из которых могут весьма сильно отличаться от современных устремлений.

Основные материалы для достойной жизни и устойчивого образа жизни

Биоразнообразие напрямую обеспечивает различные товары (растения, животные и грибы), которые необходимы людям для получения дохода и обеспечения устойчивого образа жизни. Кроме того, оно также способствует улучшению качества жизни путем оказания поддержки экосистемным услугам: в настоящее время доля рабочих, занятых в сельском хозяйстве, составляет приблизительно 22 % населения земного шара и 46 % всех

трудовых ресурсов (С26.5.1). К примеру, в гималайских регионах Индии яблоки являются одним из основных видов коммерческих культур, на долю которых приходится 60–80 % всех доходов домашних хозяйств (SG3). Этот регион также богат разнообразием видов медоносных пчел, которые играют важную роль в опылении сельскохозяйственных культур и диких растений, повышая их продуктивность и поддерживая экосистемные функции. В начале 1980-х годов рыночный спрос на отдельные виды яблок побудил фермеров выкорчевать опыляемые сорта и посадить новые стерильные разновидности. На популяции опылителей также негативно сказалось интенсивное применение пестицидов. Это привело к общему сокращению урожая яблок и исчезновению многих видов естественных опылителей (SG3).

Экологический туризм (экотуризм), представляющий собой один из наиболее динамично развивающихся сегментов мирового туризма, в настоящее время становится важным экономическим сектором в ряде стран и потенциальным источником доходов для многих сельских общин (С17.2.6). По оценкам, совокупный доход, создаваемый экологическим туризмом на юге Африки, в 2000 году составил 3,6 млрд долл., что составляет около 50 % всех доходов, получаемых от туризма (SG-SAfMA). Ботсвана, Зимбабве, Кения, Намибия, Танзания, Уганда и Южная Африка в 2000 году получили свыше 100 млн долл. каждая в виде доходов от экологического туризма. В одной только Танзании на долю туризма приходится 30 % национального ВВП.

Биоразнообразие также способствует развитию ряда других отраслей, включая фармацевтику, косметику и садоводство. Хотя рыночные тенденции по соответствующим отраслям и странам варьируют, можно сказать, что интенсивность многих видов деятельности, связанных с освоением биоресурсов для целей получения дохода, в ближайшие десятилетия усилится (С10). Нынешние экономические условия свидетельствуют о том, что освоение биоресурсов в фармацевтических целях ускорится, особенно с учетом того, что новые методы лечения начинают все больше опираться на традиционные знания об окружающей нас природе.

Потери биоразнообразия могут повлечь за собой крупные издержки на местном и национальном уровнях. К примеру, в результате резкого сокращения запасов трески у берегов Ньюфаундленда в начале 1990-х годов десятки тысяч людей лишились работы, и на помощь по безработице и переподготовку было истрачено по меньшей мере 2 млрд долларов. Самые последние данные свидетельствуют, что сохранение целостности и числа видов имеет большое значение для поддержания продуктивности животных и растений, плодородия почв и их стабильности в условиях меняющейся среды (С11). Недавние результаты субглобальной оценки ОЭ в Португалии говорят о том, что расходы на окружающую среду в этой стране увеличиваются примерно на 3 % в год и в настоящее время составляют 0,7 % ВВП (SG-Португалия).

Взаимосвязи между биоразнообразием, экосистемными услугами и благосостоянием человека

Когда общество преследует несколько целей, многие из которых зависят от биоразнообразия, экосистемных услуг и многочисленных компонентов биоразнообразия, ему придется

принять ряд важных решений, учитывающих взаимосвязи между этими целями. Ценность экосистемных услуг, потерянных для человеческого общества, в долгосрочной перспективе может в значительной степени превышать экономические выгоды, получаемые от трансформации природы. Например, в Шри-Ланке расчистка тропического леса для целей сельского хозяйства вначале сократила среду обитания лесных комаров — переносчиков малярии. Однако со временем изменившуюся среду обитания заняли другие виды переносчиков, которые способствовали новой вспышке малярии (SG3).

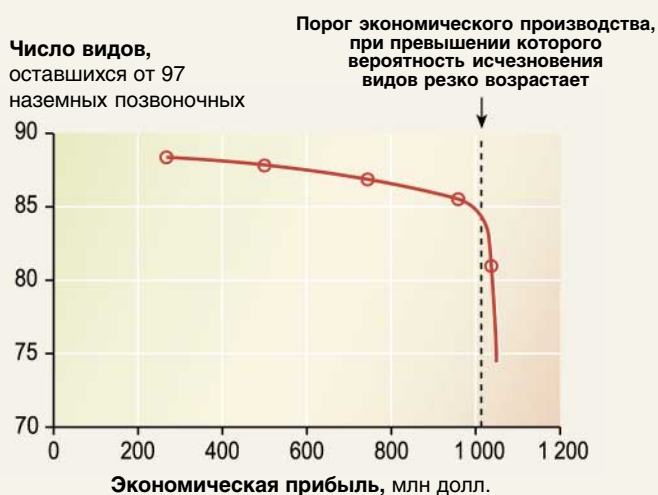
Многие изменения биоразнообразия и экосистемных услуг были произведены с целью увеличения объемов конкретных экосистемных услуг, таких как производство продовольствия. Однако в результате повысилось качество лишь 4 из 24 экосистемных услуг, рассматриваемых в настоящей оценке: растениеводства, животноводства, аквакультуры и (в последние десятилетия) поглощения углерода, в то время как 15 услуг деградировали (см. табл. 2.2). К числу деградировавших услуг относятся рыболовство, производство древесины, водоснабжение, переработка и детоксикация отходов, очистка воды, защита от стихийных бедствий, регулирование качества воздуха, регулирование регионального и местного климата, сокращение ущерба от эрозии и многие виды культурных услуг (духовные, эстетические, культурно-рекреационные и другие выгоды от экосистем). Внесение изменений в экосистемы для усиления одной

услуги обычно происходит в ущерб другим услугам, обеспечиваемым этими экосистемами. Например, хотя расширение сельского хозяйства и повышение его продуктивности является доказательством успешного освоения одной из ключевых экосистемных услуг, этот успех достигается дорогой и постоянно растущей ценой с точки зрения влияния на другие экосистемные услуги. Прямые последствия этого процесса ведут к изменению структуры землепользования в результате забора воды для орошения и сброса питательных веществ в реки. Согласно оценкам от 15 до 35 % заборов воды на цели орошения в мире делается неустойчивыми методами (*низкая/средняя степень уверенности*). Последствия этих взаимодействий между экосистемными услугами по-разному влияют на людей. К примеру, фермер, занимающийся аквакультурой, может получить материальные выгоды от применения методов управления, повышающих степень засоления почв, что ведет, однако, к сокращению урожая риса и ставит под угрозу продовольственную безопасность близлежащих фермерских хозяйств.

Анализ взаимодействий с использованием количественных и качественных показателей биоразнообразия и экосистемных услуг может помочь лицам, принимающим решения, делать осознанный выбор между различными целями (R17) (рис. 2.1). В рамках такого анализа можно выявить стратегии управления, которые позволяют получить эффективные результаты и при этом учитывают, что ускорить достижение одной цели, не замедлив достижение другой, нельзя. Кроме того, такой анализ может показать степень неэффективности принимаемых решений и помочь определить возможности для улучшения ситуации. Затем он достаточно наглядно иллюстрирует характер взаимосвязей между целями после достижения предельной эффективности.

Рис. 2.1. Анализ порога эффективности устойчивого сохранения видов и экономической прибыли

Представленный пример отражает возможные комбинации устойчивого сохранения видов и экономической прибыли в пределах выбранного ландшафта в бассейне Вилламет, штат Орегон, Соединенные Штаты. На рисунке показаны показатели по 97 наземным видам позвоночных, обитающих в этом бассейне, и экономическая прибыль от сельскохозяйственного производства и лесного хозяйства. Каждый участок земли может быть использован как биологический ресурс или на цели сельского или лесного хозяйства. Структура землепользования определяет величину экономической прибыли от сельского и лесного хозяйства и структуру мест обитания. По каждому виду сохранение зависит от площади и структуры подходящей для него среды обитания (R17).



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Значение биоразнообразия и экосистемных услуг для благосостояния человека

Ценность биоразнообразия и природных процессов для обеспечения экосистемных услуг, от которых зависят люди, не поддается денежному выражению. В отличие от товаров, которые приобретаются и реализуются на рынках, многие экосистемные услуги не имеют своих рынков или конкретных цен. Однако отсутствие цены отнюдь не означает отсутствие ценности. В последнее время по некоторым видам экосистемных услуг, таким как чистая питьевая вода, рекреация или виды, являющиеся объектом коммерческой добычи, проведены подробные исследования. Перед учеными, пытающимися измерить полную стоимость сохранения биоразнообразия и природных процессов, стоит сложная задача, которая состоит в том, чтобы определить ценность самого факта существования видов и других показателей «неиспользования». Динамичный и сложный характер экосистем, а также тот факт, что людские предпочтения со временем, как правило, меняются, в сумме затрудняют попытки определить ценность природных систем. Комбинации действий, имеющих необратимые последствия, такие как исчезновение видов, и неопределенность приводят к появлению так называемой «стоимости выбора» (например, стоимости поддержания гибкости и сохранения возможности выбора до тех пор, пока не будет рассеяна неопределенность). Несмотря на то что теоретически это выглядит довольно

(продолжение на с. 38)

Таблица 2.2. Тенденции использования людьми экосистемных услуг и улучшение или деградация услуг к 2000 г.

Услуга	Суб-категория	Использование людьми*	Улучшилась или деградировала**	Примечания	Глава ОЭ
Обеспечивающие услуги					
Продовольствие	Производство зерновых	▲	▲	Обеспечение продовольствием росло быстрее, чем общая численность населения. Главным источником этого увеличения был рост производства на единицу площади, а также значительно расширение пахотных земель. Все еще имеются районы с низкой продуктивностью и расширением площадей пашни, например районы Африки южнее Сахары и Латинская Америка	C8.2
	Животноводство	▲	▲	Значительно выросли площади, отведенные под разведение скота в некоторых регионах, но главным источником роста было более интенсивное промышленное производство цыплят, стойловое выращивание свиней и крупного рогатого скота	C8.2
	Промысловая рыба	▼	▼	Вылов морской рыбы возрос до конца 1980-х гг. и с тех пор сокращается. В настоящее время четверть морских рыбных запасов чрезмерно эксплуатируются или их объемы значительно истощились. Вылов пресноводной рыбы также сократился. Потребление людьми промысловых рыб сократилось вследствие снижения предложения, но не вследствие снижения спроса	C18, C.8.2.2, C19
	Аквакультура	▲	▲	Аквакультура стала глобально значимым источником продовольствия за последние 50 лет, в 2000 г. ее вклад составлял 27 % общего производства рыбы. Потребление рыбного корма для плотоядных видов аквакультуры создает дополнительное давление на промысловые виды рыб	C8, табл. 8.4
	Продукты дикой природы	НО	▼	Обеспечение этими пищевыми ресурсами в целом уменьшается вследствие того что по всему миру природные места обитания находятся под возрастающим давлением и того, что дикие популяции избыточно заготавливаются для питания, особенно бедняками	C8.3.1
Материалы	Древесина	▲	+/-	Мировое производство древесины возросло за последние 40 лет на 60 %. Плантации обеспечивают возрастающий объем заготовок круглых пиломатериалов, который достиг в 2000 г. 35 % мирового объема заготовок. Около 40 % площади лесов было утрачено в промышленную эпоху, и во многих регионах продолжается сокращение площади лесов (таким образом, эта услуга деградирует в этих регионах). Однако в некоторых странах умеренной зоны в последние десятилетия леса восстанавливаются и, таким образом, эта услуга улучшается, хотя и с этой более низкой отметки	C9.ES, C21.1
	Хлопок, пенька, шелк	+/-	+/-	Производство хлопка и шелка, соответственно, удвоилось и утроилось за последние 40 лет. Производство сельским хозяйством других волокон сократилось.	C9.ES
	Дрова	+/-	▼	Мировое потребление древесного топлива достигло своего пика в 1990-х гг. и теперь медленно сокращается, но оно остается преобладающим домашним топливом в некоторых регионах	C9.ES
Генетические ресурсы		▲	▼	Традиционное производство зерновых полагалось на относительно узкий диапазон идиоплазмы для основных видов зерновых, хотя молекулярная генетика и биотехнологии предоставляют новые инструменты для расширения генетического разнообразия этих зерновых. Использование генетических ресурсов также возрастает в связи с появлением новых отраслей, базирующихся на биотехнологии. Генетические ресурсы были утрачены в связи с утратой традиционных культурных сортов зерновых видов (отчасти вследствие применения современных аграрных методов и сортовых разновидностей) и вследствие исчезновения видов	C26.2.1

Услуга	Суб-категория	Использование людьми*	Улучшилась или деградировала**	Примечания	Глава ОЗ
Биохимикаты, природные лекарственные препараты, фармацевтические продукты		▲	▼	Спрос на биохимикаты и новые фармацевтические препараты возрастает, но новые искусственные технологии конкурируют с натуральными продуктами в удовлетворении этого спроса. Что касается многих других натуральных продуктов (косметика, уход за телом, биологическая коррекция, биологический мониторинг, восстановление окружающей среды), то их использование растёт. Исчезновения видов и чрезмерная заготовка лекарственных растений ведут к снижению доступности этих ресурсов	С10
Декоративные ресурсы		НО	нет данных		
Пресная вода		▲	▼	Модификация людьми экосистем (например, создание водохранилищ) стабилизировала значительную долю континентального стока рек, делая доступным для использования людьми большее количество воды, но в засушливых регионах происходит сокращение речного стока вследствие испарения и отбора воды на нужды ирригации, что приводит к потерям значительных объемов воды. Управление речными водосборами и изменения растительности также оказывают воздействие на сезонный речной сток. От 2 % до, возможно, 25 % мирового потребления пресной воды превышает долгосрочные доступные ресурсы и требует водообеспечения с помощью переброски вод из других регионов либо избыточного, превышающего эксплуатационные запасы использования подземных вод. От 15 % до 35 % отборов воды на нужды ирригации превышает темпы возобновления ресурсов. Пресная вода рек также обеспечивает услугу в форме энергии, которая эксплуатируется посредством гидроэнергетики. Строительство плотин не изменило количество энергии, но оно сделало энергию более доступной для людей. Установленная мощность гидроэлектростанций удвоилась в период с 1960 по 2000 гг. Загрязнение и утрата биоразнообразия являются отличительными чертами современных систем внутренних вод во многих населенных регионах мира	С7
Регулирующие услуги					
Регулирование качества воздуха		▲	▼	Способность атмосферы к самоочищению от загрязняющих веществ несколько снизилась по сравнению с доиндустриальным временем, но скорее всего не более чем на 10 %. Чистый вклад экосистем в это изменение не известен. Экосистемы также являются резервуарами для стока тропосферного озона, аммония, окиси азота, серного ангидрида, макрочастиц и метана, но изменения этих стоков не оценивались.	С13.ES
Регулирование климата	Глобальное	▲	▼	Наземные экосистемы в среднем являлись чистым источником углекислого газа в XIX в. и начале XX в. и превратились в накопительные резервуары примерно в середине прошлого века. Биофизический эффект исторического изменения ландшафтного покрова (с 1750 г. по настоящее время) — это похолодание в глобальном масштабе вследствие увеличения альбедо, что отчасти компенсирует эффект потепления, связанный с эмиссиями углерода вследствие изменения земной поверхности в большей части этого периода.	С13.ES
	Региональное и локальное	▲	▼	Изменения ландшафтов повлияли на региональный и локальный климат как позитивно, так и негативно, но преобладают негативные влияния. Например, тропическое обезлесение привело к локальному сокращению количества атмосферных осадков	С13.3, С11.3

(продолжение на с. 36)

Таблица 2.2. Тенденции использования людьми экосистемных услуг и улучшение или деградация услуг к 2000 г. (продолжение)

Услуга	Суб-категория	Использование людьми*	Улучшилась или деградировала**	Примечания	Глава ОЭ
Регулирование водных ресурсов		▲	+/-	Воздействие экосистемных изменений на распределение во времени и силу поверхностного стока, наводнений и подпитки подземных водоносных систем зависит от конкретной экосистемы и специфики преобразований, произведенных в ней	С7.4.4
Регулирование эрозии		▲	▼	Характер землепользования и интенсивная агротехника при выращивании зерновых усилили истощение и эрозию почв, хотя фермеры Северной и Латинской Америки все шире применяют методы охраны почв, которые уменьшают эрозию, такие как минимальная обработка	С26
Очистка воды и переработка отходов		▲	▼	В глобальных масштабах качество воды ухудшается, хотя в большинстве индустриальных стран загрязнение поверхностных вод болезнетворными микроорганизмами и органическими веществами за последние 20 лет сократилось. Концентрация азота резко возросла за последние 30 лет. Способность экосистем очищать воду от таких загрязнений ограничена, как свидетельствуют многие отчеты о загрязнении внутренних вод. Потеря водно-болотных угодий еще больше снизила самоочищающую способность экосистем	С7.2.5, С19
Регулирование заболеваний		▲	+/-	Модификация экосистем, связанная со строительством, часто повышала локальное распространение инфекционных заболеваний, хотя крупные изменения в местообитаниях могут как увеличить, так и уменьшить риск отдельных инфекционных заболеваний	С14
Регулирование количества вредителей		▲	▼	Во многих аграрных районах контроль вредителей, осуществлявшийся их природными врагами, заменился использованием пестицидов. Такое использование пестицидов само по себе подрывает способность аграрных экосистем регулировать численность вредителей. В других системах для регулирования вредителей наряду с использованием искусственных средств (ядохимикаты и т.п.) поддерживается и их контроль природными врагами. Зерновые культуры, содержащие гены сопротивления вредителям, также могут уменьшать необходимость в применении токсических синтетических пестицидов	С11.3
Опыление		▲	▼***	Имеется <i>установленное, но неполное</i> свидетельство о глобальном уменьшении плотности опылителей. Уменьшение опылителей было установлено по крайней мере в одном регионе и стране на каждом континенте, за исключением Антарктиды, в которой нет опылителей. Уменьшение плотности опылителей редко приводит к полной невозможности произвести семена или плоды, но гораздо чаще уменьшает количество семян и снижает жизнеспособность или качество плодов. Утрата популяций специализированных опылителей оказала прямое воздействие на репродуктивную способность некоторых редких растений	С11, вставка 11.2
Регулирование стихийных бедствий		▲	▼	Люди все больше заселяют регионы и местности, которые подвержены экстремальным событиям, усугубляя, таким образом, свою уязвимость к воздействию природных бедствий. Этот тренд наряду со снижением способности экосистем служить буфером для экстремальных событий привел к продолжающимся большим потерям жизней в глобальном масштабе и резкому росту экономического ущерба от природных бедствий	С16, С19
Культурные услуги					
Культурное разнообразие		НО	НО		

Услуга	Суб-категория	Использование людьми*	Улучшилась или деградировала**	Примечания	Глава ОЭ
Духовные и религиозные ценности		▲	▼	Произошло сокращение количества священных рощ и других охраняемых территорий. Утрата атрибутов конкретной экосистемы (священные виды или священные леса) в сочетании с экономическими изменениями может иногда ослабить духовные преимущества людей, получаемые от этих экосистем. С другой стороны, при определенных обстоятельствах (например, когда некоторые свойства экосистемы представляют значительную угрозу для людей) утрата экосистемами их некоторых атрибутов может улучшить духовное восприятие остального	C17.2.3
Системы знания		НО	НО		
Образовательные ценности		НО	НО		
Вдохновение		НО	НО		
Эстетические ценности		▲	▼	Спрос на эстетически приятные природные ландшафты увеличился вместе с ростом урбанизации. Уменьшение доступности и доступа к природным ландшафтам для городских жителей может вызвать значительные негативные последствия для общественного здоровья и экономики	C17.2.5
Социальные связи		НО	НО		
Ощущение места		НО	НО		
Ценности культурного наследия		НО	НО		
Рекреация и экотуризм		▲	+/-	Спрос на рекреационное использование ландшафтов возрастает. Территории все больше управляются таким образом, чтобы обеспечивать это использование, отражать меняющиеся культурные ценности и восприятие. Однако многие природные характеристики ландшафтов (например, коралловые рифы) деградировали как ресурсы для рекреации	C17.2.6, C19
Поддерживающие услуги					
Почвообразование		†	†		
Фотосинтез		†	†		
Первичная продукция		†	†	Некоторые глобальные системы ОЭ, включая засушливые земли, леса и культивируемые системы, показывают тренды увеличения чистой первичной продукции в период с 1981 по 2000 гг. Однако в границах этого тренда наблюдаются высокие сезонные и межгодовые колебания, связанные с изменчивостью глобального климата	C22.2.1
Кругооборот питательных соединений		†	†	В круговоротах питательных соединений в последние десятилетия произошли крупные изменения, главным образом вследствие внесения удобрений, увеличения отходов при выращивании скота и в результате человеческой деятельности, а также горения биомассы. Системы внутренних вод и прибрежные системы все больше подвергаются воздействию эвтрофикации вследствие переноса питательных веществ из наземных в водные системы, которые действуют как биологические буферы, однако эта их роль значительно снизилась	C12S7

(продолжение на с. 38)

Таблица 2.2. Тенденции использования людьми экосистемных услуг и улучшение или деградация услуг к 2000 г. (окончание)

Услуга	Суб-категория	Использование людьми*	Улучшилась или деградировала**	Примечания	Глава ОЭ
Кругооборот воды		†	†	Люди произвели крупные изменения в круговоротах воды посредством структурных изменений рек, изъятия речных вод и (совсем недавно) изменения климата	С7

* Для обеспечивающих услуг: использование услуги людьми возрастает, если потребление услуги увеличивается (например, рост потребления продовольствия); для регулирующих и культурных услуг: использование услуги людьми возрастает, если возрастает число людей, на которых воздействовала эта услуга. Временные рамки в целом составляют прошедшие 50 лет, хотя если тренд изменился внутри этих временных рамок, индикатор показывает последний тренд.

** Для обеспечивающих услуг: мы определяем улучшение как увеличение производства услуги посредством изменения площади, на которой она обеспечивается (например, распространение сельского хозяйства) или роста производства на единицу площади. Мы оцениваем производство как деградирующее, если текущее использование превышает устойчивые уровни. Для регулирующих и поддерживающих услуг улучшение относится к изменению в услуге, которое ведет к большим выгодам для людей (например, услуга регулирования болезней может быть улучшена путем ликвидации переносчика инфекции, о котором известно, что он передает болезнь людям). Деградация регулирующих и поддерживающих услуг означает уменьшение выгод, полученных от услуги, как вследствие изменения услуги (например, утрата мангровых лесов сократила выгоды экосистемы в виде защиты от штормов), так и вследствие давления людей на услугу, превышающего ее лимиты (например, чрезмерное загрязнение, превышающее способность экосистемы поддерживать качество воды). Для культурных услуг деградация относится к изменениям в экосистемных характеристиках, которые уменьшают культурные (рекреационные, эстетические, духовные и т.д.) выгоды, обеспечиваемые экосистемами. Временные рамки в целом составляют прошедшие 50 лет, хотя если тренд изменился внутри этих временных рамок, индикатор показывает последний тренд.

*** От низкой до средней степени достоверности. Все другие тренды имеют высокую степень достоверности.

ЛЕГЕНДА

▲ = увеличение (для столбца «Использование людьми») или улучшение (для столбца «Улучшилась или деградировала»)

▼ = уменьшение (для столбца «Использование людьми») или деградация (для столбца «Улучшилась или деградировала»)

+/- = смешанное (тренд усиливается или ослабляется за прошедшие 50 лет или некоторые компоненты/регионы возрастают, в то время как другие деградируют)

НО = не оценено в рамках программы ОЭ. В некоторых случаях услуга не была рассмотрена ОЭ вообще (например, декоративные ресурсы), а в других услуга была включена, но информация и имеющиеся данные не позволили оценить характер использования услуги людьми или статус услуги.

† = категории «Использование людьми» и «Улучшилась или деградировала» не относятся к использованию поддерживающих услуг, по определению эти услуги не используются людьми непосредственно. (Их издержки или выгоды будут иметь двойной счет, если будут учтены косвенные эффекты). Изменения в поддерживающих услугах воздействуют на предоставление экосистемами обеспечивающих, регулирующих и культурных услуг, которые затем потребляются людьми и могут улучшиться или деградировать.

понятным, практическая оценка стоимости выбора сильно затруднена (С2.3). Более эффективное определение выгод, получаемых от экосистем, в количественном отношении поможет дать новый импульс защите биоразнообразия и нарисовать более четкую картину их распределения.

Частные и общественные выгоды, связанные с сохранением биоразнообразия и природных систем, часто существенно отличаются друг от друга. В стоимости использования биоразнообразия и экосистемных услуг частными лицами «внешние» выгоды его сохранения, которые получает общество в целом, обычно игнорируются. Например, фермер может получать выгоду от интенсивного использования земли, однако в целом он не испытывает на себе всех последствий чрезмерного внесения питательных веществ и пестицидов в землю или наземные воды или потери среды обитания местных видов. Если частные лица, принимающие решения, не будут иметь стимулов для того, чтобы ценить более крупные социальные выгоды от охраны природы, их решения часто будут приводить к тяжелым последствиям (С5.4).

Косвенные выгоды от сохранения биоразнообразия могут иметь огромное значение по сравнению с прямыми экономическими выгодами, получаемыми с конкретной территории (см. вставку 2.2). В рамках проведенных экономических исследований изменений в биоразнообразии в конкретных местах (например, при сведении мангровых лесов, деградации коралловых рифов и сплошной вырубке лесов) издержки, связанные с преобразованием экосистем, часто оказываются значительными и иногда превышают выгоды, получаемые в результате преобразования среды обитания. Несмотря на это, нередко такое преобразование поощряется из-за того, что стоимость потерянных экосистемных услуг (косвенная стоимость сохранения биоразнообразия) не учитывается. В других случаях относительное соотношение издержек и выгод искажают субсидии, которые стимулируют уничтожение биоразнообразия (С5).

Истощение и деградация многих экосистемных услуг представляет собой потерю капитального актива, которая находит слабое отражение в традиционных показателях эконо-

Вставка 2.2. Экономические издержки и выгоды, связанные с трансформацией экосистем (С5, вставка 5.2)

Сравнению общей экономической стоимости экосистем при альтернативных режимах управления посвящено относительно мало исследований. Результаты некоторых из них, в которых пытались определить эту стоимость, показаны на рисунке ниже. В каждом случае, когда общую экономическую стоимость методов устойчивого управления сравнивали с режимами управления, связанными с трансформацией экосистем или неустойчивым использованием, выгоды от более устойчивого управления экосистемами значительно превышали выгоды от трансформированных экосистем, хотя частные выгоды (т. е. фактические денежные выгоды, получаемые от услуг, выпускаемых на рынок) были выше в случае трансформации или неустойчивого управления. Результаты этих исследований подтверждают представление о том, что рыночные проблемы, связанные с экосистемными услугами, приводят к еще большей трансформации экосистем без учета экономической целесообразности. Вместе с тем этот вывод не находит повсеместного подтверждения. Например, стоимость трансформации экосистемы в сельскохозяйственные угодья или в городские постройки часто превышает общую экономическую стоимость нетронутой экосистемы (хотя даже в густо населенных городских районах общая экономическая стоимость сохранения некоторых «зеленых зон» может превышать стоимость освоения этих угодий) (С5).

■ **Трансформация тропического леса для целей ведения мелкомасштабного сельского хозяйства или плантаций (гора Камерун, Камерун).** Ведение работ по заготовке древесины с низким уровнем экологического воздействия на пяти экспериментальных участках принесло социальные (НДЛП, контроль за отложениями, предупреждение наводнений) и глобальные (хранение углерода плюс дополнительные выгоды для нынешнего и будущих поколений) выгоды общей стоимостью 3 400 долл. на 1 га. Трансформация для ведения мелкомасштабного сельского хозяйства принесла наибольшие частные выгоды (производство продовольствия) в размере около 2 000 долл. на 1 га. На четырех экспериментальных участках высадка масличных пальм и разбивка плантаций каучуковых деревьев привела к чистым издержкам (отрицательным выгодам) в размере в среднем 1 000 долл. на 1 га. Частные выгоды от культур, выращиваемых на продажу, были получены в этом случае только из-за рыночных перекосов.

■ **Трансформация мангрового леса под аквакультуру (Таиланд).** Несмотря на то что создание аквакультуры имело

смысл с точки зрения краткосрочных частных выгод, она была бы нецелесообразной в случае учета внешних издержек. Как оказалось, глобальные выгоды за счет поглощения углерода были равнозначными в нетронутых и деградировавших экосистемах. Вместе с тем крупные социальные выгоды, связанные с девственным мангровым лесом (получаемые от древесины, древесного угля, НДЛП, прибрежного рыболовства и защиты от штормов), в результате его трансформации упали практически до нуля. После суммирования всех измеренных товаров и услуг общая экономическая стоимость (ОЭС) нетронутых мангровых лесов составила от 1 000 до 36 000 долл. на 1 га по сравнению с ОЭС от выращивания креветок, которая составляет 200 долл. на 1 га.

■ **Осушение пресноводных болот в сельскохозяйственных целях (Канада).** Осушение пресноводных болот в одном из наиболее продуктивных сельскохозяйственных районов Канады принесло чистые частные выгоды в основном за счет крупных субсидий, выделенных на орошение. Однако социальные выгоды, связанные с сохранением водно-болотных угодий и получаемые от устойчивой охоты, значительно превышали выгоды от

сельского хозяйства. Другими словами, по всем трем исследованным болотам ОЭС составляла в среднем 5 800 долларов на 1 га по сравнению с 2 400 долларами на 1 га в случае трансформированных водно-болотных угодий.

■ **Использование лесов для коммерческой заготовки древесины (Камбоджа).** Использование лесов для подсечно-огневого земледелия и заготовки недревесной лесной продукции, разведения ротанговых пальм и бамбука, сбора даров дикой природы, орехов мальвы и лекарственных трав и с учетом их экологических функций, таких как обеспечение водой, биоразнообразие и хранение углерода, создают ОЭС в размере от 1 300 до 4 500 долларов на 1 га (экологические услуги составляют 590 долларов, а НДЛП — от 700 до 3 900 долларов на 1 га). Однако частные выгоды, связанные с неустойчивой заготовкой древесины, превысили частные выгоды от сбора НДЛП. Частные выгоды от заготовки древесины варьировались от 400 до 1 700 долларов на 1 га, однако после подсчета потерянных услуг общие выгоды составили от 150 до 1 100 долларов на 1 га, что значительно меньше ОЭС большинства устойчивых видов использования.

Экономические выгоды при альтернативных способах управления



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

мического роста или роста благосостояния человека (С2.3.5). Страна может вырубить свои леса и истощить свои рыбные запасы, и это отразится лишь в росте ее ВВП, несмотря на потерю важного экономического актива. (ВВП измеряет поток экономических выгод от использования этих ресурсов, однако не отражает величину истощения данного актива.) Более того, многие экосистемные услуги предоставляются тем, кто ими пользуется, бесплатно (например, пресная вода в водных бассейнах и использование атмосферы в качестве хранилища для загрязняющих веществ), и поэтому не отражаются в стратегических экономических показателях. Когда изменения в величине этого природного капитала отражаются в показателях общего богатства государств, они существенно изменяют показатели тех стран, экономика которых в значительной степени зависит от природных ресурсов. Некоторые страны, в которых в 70-е и 80-е годы отмечались положительные темпы экономического роста, на самом деле столкнулись с потерями своих капитальных активов, что нанесло ущерб устойчивости любых достигнутых ими выгод.

Масштабные последствия потери биоразнообразия и экосистемных услуг

Использование, изменение и потеря биоразнообразия способствовали улучшению благосостояния многих социальных групп и частных лиц. Однако люди с низким уровнем сопротив-

ляемости экосистемным изменениям (в основном незащищенные группы населения) потеряли больше других и столкнулись с ростом нищеты не только в ее денежном выражении, но и с относительной и временной нищетой, а также с углублением нищеты (С5, С6, R17).

Благосостояние многих общин зависит от различных видов биологической продукции. Кроме того, передача правительствами прав собственности или пользования такими экосистемными услугами, как заготовка древесины, рыболовство и добыча полезных ископаемых, привилегированным группам также отстранила местные общины от пользования этими экосистемными услугами (R8). Процедуры, связанные с обеспечением справедливого распределения материальных выгод от использования биологических ресурсов, вызывают серьезное беспокойство. Даже в тех случаях, когда процедуры, касающиеся обеспечения справедливого распределения благ, имеются, их реализации мешает отсутствие сильных и эффективных учреждений (С10).

Бедняки исторически часто лишались доступа к биологическим продуктам и экосистемным услугам по мере роста спроса на эти услуги. Прибрежные места обитания нередко переводятся под иное использование, обычно для создания водных ферм или выращивания в садках ценных видов, таких как креветки или лососевые рыбы. Несмотря на то что эти территории по-прежнему используются для производства продовольствия, местные сообщества часто изгоняются из их природных мест обитания, а производимая рыба, как правило, всего идет на экспорт и не предназначается для местного потребления. Жители прибрежных районов лишаются доступа к дешевой белковой продукции или источника дохода (С18). В результате развития креветочной аквакультуры без работы остаются местные рыбаки, которые не в состоянии конкурировать с крупными в финансовом и технологическом отношении производителями креветок (SG3). Продовольственная безопасность и общее благосостояние гораздо выше в тех ситуациях, при которых местные общины (в первую очередь беднейшие и наиболее уязвимые слои населения) участвуют на правах партнеров в использовании биоразнообразия и управлении им.

Изменения в равноправии в обществе могут оказать воздействие на экосистемные услуги. Дифференцированный доступ к ресурсам может также помочь объяснить, почему некоторые люди, живущие в богатых ресурсами районах, тем не менее, имеют низкий уровень благосостояния. Например, в результате либерализации экономики во Вьетнаме сформировался класс предпринимателей, имеющих заметно больший доступ к капиталу. Менее обеспеченные рыбаки не смогли вписаться в новую отрасль рыболовства, емкую в финансовом и технологическом отношении. Кроме того, экологические изменения, вызванные расширением креветочной аквакультуры, привели к сокращению способности экосистем поддерживать традиционные рыбные запасы, что еще больше усугубило неравенство (SG3.7).

Расширение международной торговли биологическими продуктами повысило благосостояние многих социальных групп и лиц, особенно в странах с высокоразвитыми рынками и правилами торговли, а также многих людей в развивающихся странах, имеющих доступ к биологическим продуктам. С другой стороны, большие группы людей не получают никаких выгод от

Вставка 2.3. Понятия и показатели нищеты

Относительная нищета — это состояние лишений, определяемое в соответствии с социальными нормами. Оно определяется по контрасту с другими членами общества, которые не считаются бедными. Нищета часто воспринимается как отсутствие равных возможностей. Она основана на субъективных показателях нищеты.

Острота нищеты — это показатель среднего разрыва в доходах бедняков по сравнению с определенным уровнем. Данный показатель определяет, насколько бедными являются бедняки. Он отражает объем ресурсов, необходимых для того, чтобы «подтянуть» бедняков к черте бедности.

Временная нищета характеризуется кратковременной нехваткой, обычно сезонной, воды или продовольствия.

Материальная нищета — это нехватка дохода или материальных средств. Ее отражают большинство используемых показателей, например 1 доллар США в день или национальная черта бедности.

Многогранная нищета — рассматривается как совокупность лишений, не поддающихся сокращению, которые невозможно адекватно выразить через нехватку доходов. Она охватывает основные составляющие благосостояния в рамках сложного показателя, такого как, например индекс нищеты.

Другими категориями нищеты, которые часто используются в научной литературе, являются нищета в сельских и городских районах, крайняя нищета (или нужда), женская нищета (отражающая дискриминацию по признаку пола) и соотношение количества потребляемого продовольствия и нищеты (с оценками соотношения калорий и доходов). Также широко используются такие индексы, как ФГТ (Фостера, Грира и Торбека) или индекс Сен, которые одновременно учитывают и масштабы, и остроту нищеты. Таким образом, типы нищеты, с которой сталкиваются люди, будут различаться с учетом различных темпов и масштабов потери биоразнообразия и экосистемных услуг, а также с учетом того, является ли эта потеря временной или постоянной.

такой торговли. Благополучие некоторых людей, проживающих неподалеку от богатых биоразнообразием районов и зависящих от них, не только не увеличивается, а даже снижается. Среди них можно выделить многие группы коренного населения и местные общины, уровень благополучия которых зависит от этих продуктов и обеспечиваемых ими экосистемных услуг. Основной причиной несправедливого распределения выгод на национальном и местном уровне является отсутствие сильных и эффективных институциональных структур. Кроме того, важную роль в дальнейшем обнищании бедняков играют программы структурной перестройки, которые не оставляют им иной альтернативы, кроме как еще интенсивнее использовать экосистемные услуги (R17).

Конфликты между соперничающими социальными группами или частными лицами, касающиеся доступа к биологическим продуктам и их использования, способствуют снижению уровня благополучия некоторых групп и повышению уровня других групп. Иногда различные социальные группы конфликтуют по поводу видов использования конкретного набора экосистемных услуг или биологических продуктов. Несмотря на то что многие из таких конфликтов разрешаются коллективно, чаще всего одна группа навязывает выгодные ей результаты другим, что ведет к повышению уровня ее благополучия и ущербу благополучию других групп. Например, если горные общины сведут леса для занятия сельским хозяйством, их действия могут привести к ухудшению качества воды в низовьях рек. От изменения экосистем, связанного с изменением благополучия через весьма сложный механизм взаимосвязей, одни люди выиграют, а другие проиграют. Благополучие одних групп улучшится, а других — ухудшится (С6). Во вставке 2.4 описываются некоторые конфликты, которые возникли в Чили между горнодобывающими предприятиями и местными общинами.

Одной из главных причин того, почему некоторые страны, социальные группы или частные лица, особенно наиболее уязвимые из них, больше страдают от изменений в биоразнообразии и экосистемных услугах, является ограниченный доступ к заменителям или альтернативам. В случае ухудшения качества воды богатые имеют средства для покупки личных фильтров для воды или бутылок с импортной водой, что бедняки позволить себе не могут. Аналогичным образом городское население в развивающихся странах имеет более легкий доступ к чистым источникам энергии из-за облегченного доступа к электрической сети, в то время как у сельского населения такие возможности гораздо хуже. Бедные фермеры чаще всего не имеют возможности найти замену современным методам услуг, обеспечиваемых биоразнообразием, поскольку они не могут позволить себе никакой альтернативы. Кроме того, замена некоторых услуг может быть неустойчивой и оказывать негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Например, использование токсичных и стойких пестицидов для контроля численности некоторых видов вредителей, как правило, негативно влияет на обеспечение услуг культивируемой системой и другими экосистемами, связанными с ней (С26.2). Многие промышленно развитые страны создают семенные банки в условиях быстрой потери генетического разнообразия зерновых культур и облегчают доступ селекционеров к существующему генетическому разнообразию. Существует также сеть семенных

банков, организованная в развивающихся странах Консультативной группой по международным исследованиям в области сельского хозяйства, однако создание таких банков самими развивающимися странами может оказаться весьма сложной задачей в условиях отсутствия надежного доступа к энергоносителям, высоких цен на топливо и нехватки необходимого человеческого потенциала (R17).

Конкретные местные данные или данные на микро-, а не на макроуровне, а также агрегированные данные могут обеспечить полезную информацию для выявления незащищенных общин, страдающих от утраты биоразнообразия и экосистемных изменений. Статистические данные о нищете в основном имеются только на агрегированном уровне. Это маскирует нищету, отмечаемую порой в пределах регионов или провинций, традиционно относимых к разряду «обеспеченных». Поэтому использование агрегированных данных для понимания и определения связей между потерей биоразнообразия, экосистемными изменениями и благополучием может дать весьма обманчивые результаты (С5).

Вставка 2.4. Конфликты между горнодобывающими предприятиями и местными общинами в Чили

Салар-де-Атакама, Чили, является соленым водно-болотным угодьем, расположенным в самой засушливой пустыне мира. Количество поверхностных вод здесь ограничено. В настоящее время основные проблемы связаны с использованием подземных вод и возможными масштабами их эксплуатации. Экономическая деятельность в этом регионе, включая добычу полезных ископаемых, сельское хозяйство и туризм, зависит от количества и качества имеющихся водных ресурсов. В Салар-де-Атакаме имеется свыше 40 % мировых запасов лития; горнодобывающие предприятия обеспечивают 12 % местных рабочих мест и создают две трети регионального ВВП. Они также потребляют 65 % воды, используемой в данном регионе. Вторым крупнейшим источником занятости и дохода является туризм, но туристические объекты нуждаются в пресной воде. Местные общины также используют воду для подсобного хозяйства и разведения скота. Большинство мелких фермеров не имеют достаточного количества ресурсов для покупки прав пользования водой на конкурентных торгах с горнодобывающими предприятиями. Поэтому нехватка воды вызывает крупные конфликты по поводу доступа и прав собственности между соперничающими пользователями (SG.SDM).

3. Каковы современные тенденции и факторы потери биоразнообразия?

■ По целому ряду показателей темпы потери биоразнообразия в настоящее время превышают исторические темпы на несколько порядков, и их замедление маловероятно.

■ Биоразнообразию резко сокращается из-за изменения структуры землепользования, климата, агрессии инвазивных видов, чрезмерной эксплуатации и загрязнения. В свою очередь, эти изменения являются результатом действия демографических, экономических, социально-политических, культурных, технологических и других косвенных факторов.

■ Хотя интенсивность воздействия этих факторов изменяется на экосистемном и региональном уровнях, нынешние тенденции свидетельствуют о продолжающейся потере биоразнообразия.

Недавние и современные тенденции в изменениях биоразнообразия

По целому ряду показателей нынешние темпы потери биоразнообразия превышают исторические темпы на несколько порядков при отсутствии данных об их замедлении. На более высоком уровне (ареалов и экосистем или биомов) сокращение биоразнообразия отмечается во всех регионах обитаемого мира. Среди хорошо изученных групп видов темпы исчезновения организмов высокие и продолжают усиливаться (*средняя степень уверенности*), а на местном уровне происходит сокращение как популяций, так и мест их обитания (С4).

Практически все экосистемы Земли в настоящее время подвергаются беспрецедентной трансформации в результате деятельности человека. За 30 лет после 1950 года в сельскохо-

зяйственный фонд было переведено большее количество земель, чем за 150 лет в период с 1700 по 1850 год. За период с 1960 по 2000 год водные запасы водохранилищ выросли в 4 раза, в результате чего, по оценкам, запасы воды, хранящиеся за крупными дамбами, теперь в 3–6 раз превышают количество воды, переносимой реками в любую единицу времени (С7.3.2). Около 35 % мангровых лесов были сведены за последние два десятилетия в странах, по которым имеются данные (на их долю приходится почти половина всех мангровых лесов) (С19.2.1). Уже уничтожено 20 % коралловых рифов и еще 20 % за последние несколько десятилетий пришли в негодное состояние (С19.2.1). В настоящее время наиболее быстрые изменения в экосистемах происходят в развивающихся странах, однако промышленно развитые страны в своей истории уже сталкивались с сопоставимыми изменениями.

Наивысшие темпы трансформации за вторую половину XX века были отмечены в умеренных, тропических и заливных пастбищах и сухих тропических лесах (за период с 1950 по 1990 год было потеряно более 14 % площади таких угодий) (С4.4.3). К числу территорий, в которых изменения в экосистемах суши в последние два десятилетия были особенно быстрыми, относятся:

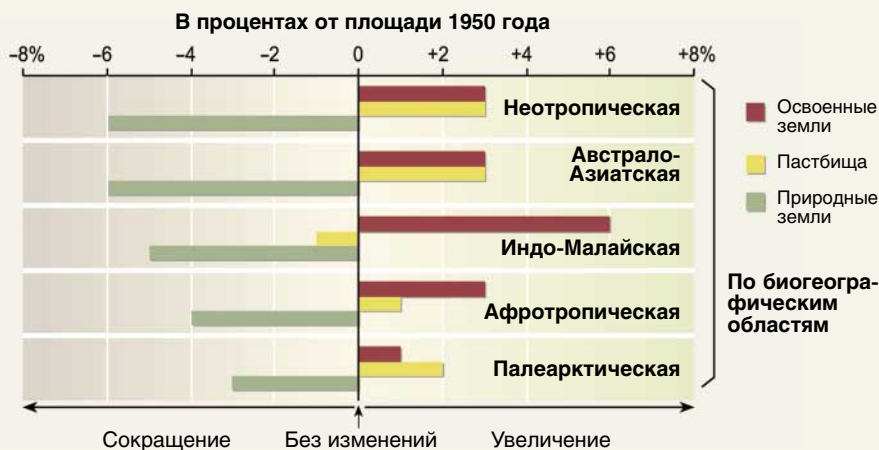
- бассейн Амазонки и Юго-Восточная Азия (обезлесение и увеличение площади сельскохозяйственных угодий);
- Азия (деградация земли в засушливых регионах);
- Бангладеш, долина Инда, районы Ближнего Востока и Центральной Азии, а также регион Великих озер в Восточной Африке.

Трансформация земель для их использования в сельскохозяйственных целях происходит во всех биогеографических

областях. Во всех областях (за исключением Океании и Антарктиды) по меньшей мере четверть площади к 1950 году была трансформирована под другие виды землепользования (С4.4.4), а в Индо-Малайской области трансформации подверглась почти половина природных экосистем. В течение последних 40 лет, с 1950 по 1990 год, трансформация среды обитания продолжалась практически во всех областях (рис. 3.1). Умеренные северные леса Неарктической и Палеарктической областей в настоящее время интенсивно осваиваются и урбанизируются; вместе с тем площадь осваиваемой земли и пастбищных угодий в Неарктической области стабилизировалась, а в Палеарктической области увеличилась лишь незначительно. Снижение на этих территориях темпов расширения площади земли, используемой в сельскохозяйственных целях, уравновешивается интенсификацией методов ведения сельского хозяйства в целях обеспечения непрерывного производства продовольствия в условиях продолжающегося роста

Рис. 3.1. Процентное изменение в площади территорий, остающихся в естественном состоянии или используемых в сельскохозяйственных или пастбищных целях в пределах биогеографических областей

Из-за отсутствия данных не рассматривались две биогеографические области: Океания и Антарктида. В Неарктической области площадь земли, используемой как сельскохозяйственные угодья или как пастбища, стабилизировалась, и никаких заметных изменений с 1950 года не произошло.



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

численности населения (С8, С26). В тропиках темпы трансформации земли для сельскохозяйственного использования изменяются от очень высоких в Индо-Малайской области до умеренных в Неотропической и Афротропической областях, в которых с 1950 года отмечается резкое увеличение площади возделываемых земель. Австрало-Азия отличается относительно низким уровнем возделывания и урбанизации земли, однако за последние 40 лет он также повысился, и соответствующие темпы изменений коррелируют с теми темпами, которые наблюдаются в Неотропической области.

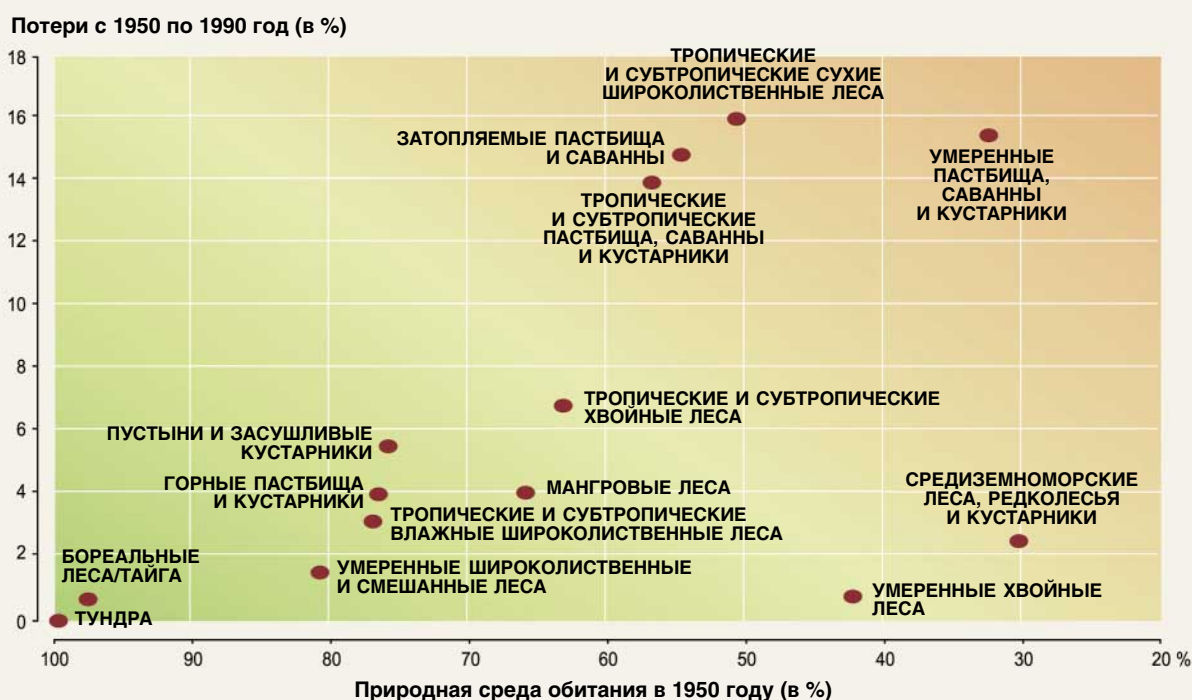
Большинство биомов подверглось существенным изменениям. Под сельское хозяйство было трансформировано порядка 20–50 % 9 из 14 глобальных биомов. В период с 1950 по 1990 год в наибольшей степени от этой трансформации пострадали сухие тропические леса, в то время как пастбища умеренной зоны, широколиственные леса умеренной зоны и леса Средиземноморья подверглись наибольшему трансформациям (55 и более процентов) до 1950 года. Наименее пострадавшими биомовыми остаются бореальные леса и тундра (рис. 3.2). Хотя возделываемые земли предоставляют широкий спектр обеспечивающих услуг (производство зерна, фруктов и мяса), трансформация среды обитания для целей сельского хозяйства обычно ведет к сокращению местного биоразнообразия (С4.4.3).

Темпы антропогенного воздействия, по крайней мере в течение прошлого века, остались неизменными. К примеру, до 1950 года бореальные леса практически не утратили своей естественной среды обитания, и с тех пор темпы потери среды обитания практически не ускорились. С другой стороны, биом

умеренных пастбищ к 1950 году утратил почти 70 % своего природного покрова и с тех пор потерял еще 15,4 %. Исключениями из общей картины служат два биом — леса Средиземноморья и умеренные широколиственные леса. Оба они утратили большую часть своей природной среды к 1950 году и после этого потеряли лишь 2,5 % среды обитания. В этих биомовых расположено большинство крупнейших городов мира, и они отличаются наибольшими темпами экстенсивного сельскохозяйственного развития (Европа, Соединенные Штаты, страны Средиземноморского бассейна и Китай). Вполне возможно, что в этих областях все земли, являющиеся наиболее подходящими для сельского хозяйства, к 1950 году уже подверглись трансформации (С4.4.3).

За последние несколько столетий темпы исчезновения видов в результате антропогенного воздействия ускорились многократно. Эта оценка отражает лишь *среднюю степень уверенности*, поскольку темпы исчезновения видов неописанных таксонов не известны, состояние многих описанных видов изучено плохо, факт полного исчезновения очень редких видов сложно подтвердить и между началом воздействия угрожающего процесса и фактическим исчезновением проходит большой промежуток времени. Вместе с тем наиболее точная информация, основанная на данных об исчезновениях хорошо изученных видов за последние 100 лет, свидетельствует о том, что темпы исчезновения примерно в 100 раз выше тех, которые были характерны для видов в далеком прошлом (С4.4.2). Согласно другим, менее точным оценкам, некоторые из которых моделируют исчезновения, имевшие место сотни лет назад, на будущее, предполагаемые темпы

Рис. 3.2. Соотношение между потерей природной среды обитания к 1950 году и дополнительными потерями в период с 1950 по 1990 год (С4, рис. 4.26)



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Рис. 3.3. Темпы исчезновения видов (адаптировано из С4, рис. 4.22)

«Отдаленное прошлое» отражает средние темпы исчезновения, рассчитанные на основе палеонтологических данных. «Недавнее прошлое» отражает темпы исчезновения, рассчитанные на базе известных случаев исчезновения (нижняя оценка) или известных случаев исчезновения плюс «возможные случаи исчезновения» (верхняя оценка). Вид считается «возможно исчезнувшим», если его считают исчезнувшим эксперты, но для подтверждения факта его исчезновения еще не проведены подробные исследования. «Будущее» отражает исчезновения, смоделированные с помощью оценок, опирающихся на различные методы (включая видовые/территориальные модели, темпы перемещения видов в категории исчезающих, степень вероятности исчезновения согласно категориям угроз МСОП, воздействие прогнозируемой потери среды обитания на виды, которым в настоящее время угрожает потеря среды обитания и связь потери того или иного вида с потреблением энергии). Временные рамки и группы видов различаются при различных сценариях «будущего», однако в целом отражают либо потерю видов исходя из степени современной угрозы, либо нынешнюю или будущую потерю видов в результате изменения среды обитания, происходящего приблизительно с 1970 по 2050 год. Оценкам, основанным на исторических данных, присуща *низкая степень уверенности*. Нижние оценки известных случаев исчезновения характеризуются *высокой степенью уверенности*, а верхние — *средней степенью уверенности*. Нижние оценки смоделированных исчезновений отражают *низкую степень уверенности*, а верхние оценки являются *спекулятивными*.

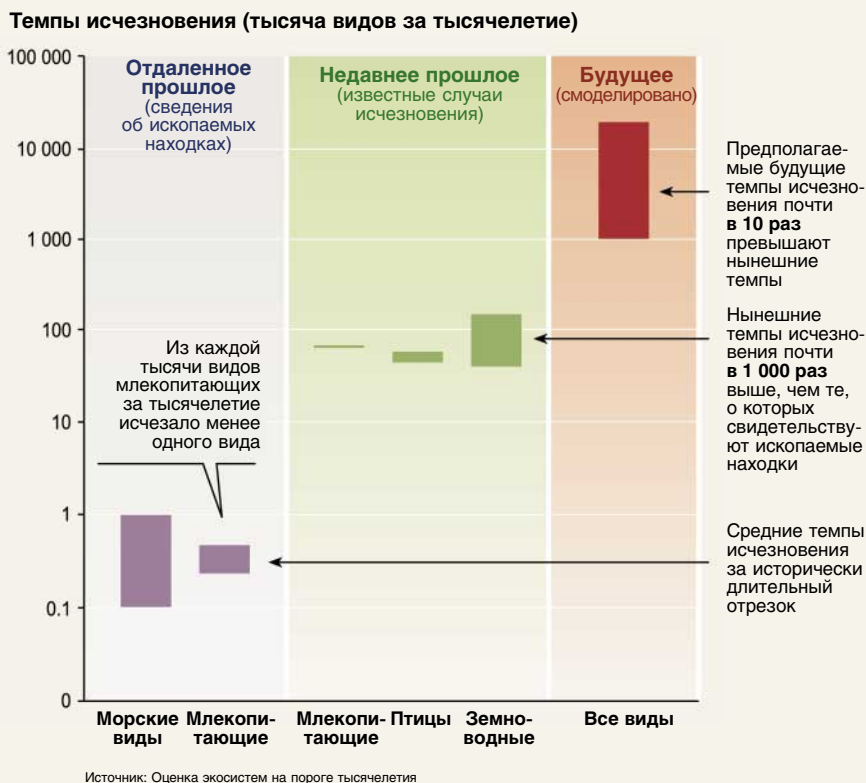
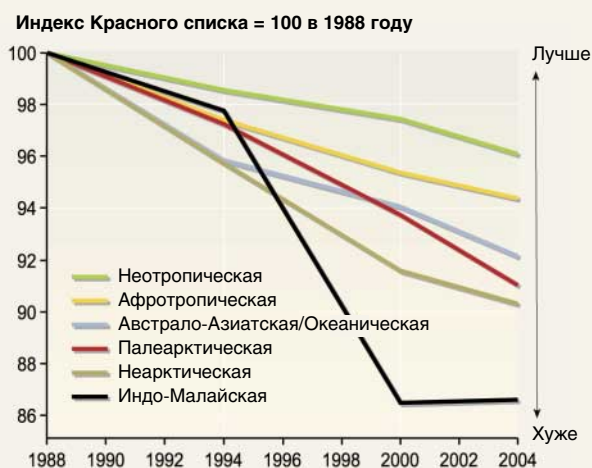


Рис. 3.4. Индексы Красного списка для птиц, 1988–2004 годы, различные биогеографические области (С4)



Индекс Красного списка иллюстрирует относительные темпы изменения общего уровня угрозы отдельным видам (т.е. прогнозируемый относительный риск исчезновения) на основе численности популяции, площади занимаемой территории и динамики по категориям, описанным в Красном списке МСОП.

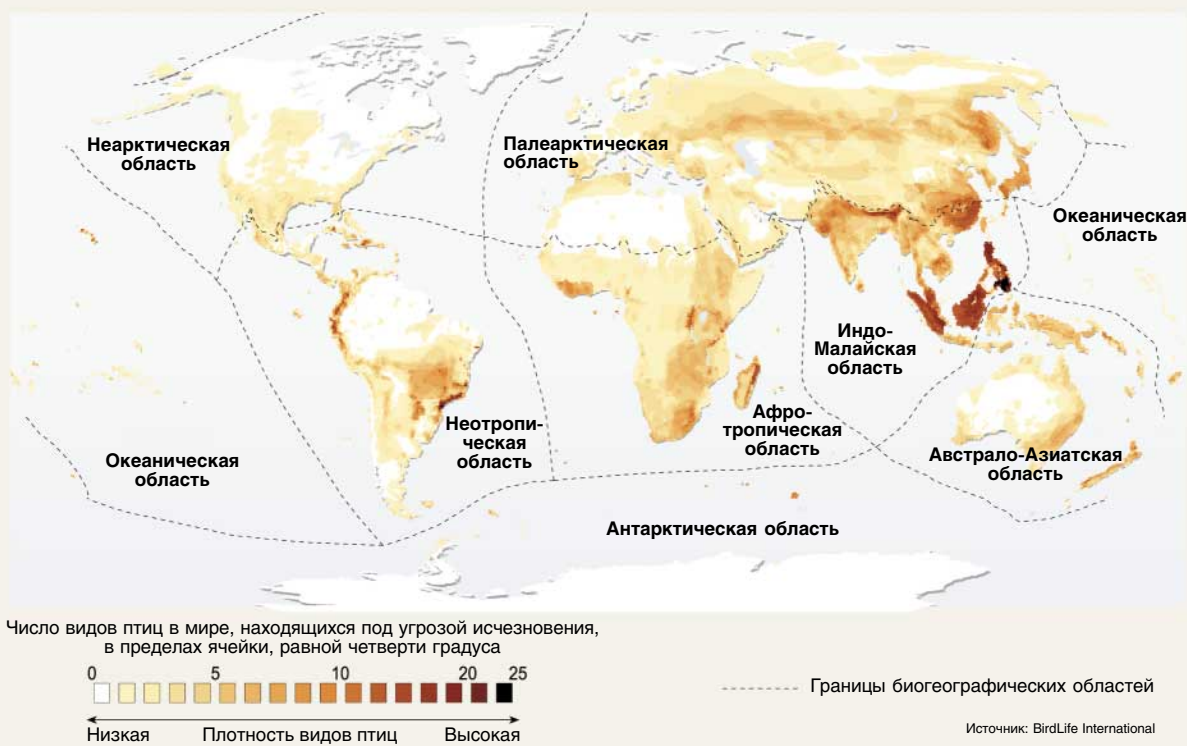
Источник: Butchart et al., 2005

исчезновения в 1 000–10 000 раз превышают исторические темпы (рис. 3.3).

Согласно Красному списку МСОП под угрозой исчезновения находится от 12 до 52 % видов, относящихся к хорошо изученным таксонам. С точки зрения их природоохранного статуса было оценено менее 10 % таких видов. Среди наименьший процент видов, находящихся под угрозой исчезновения, выявлен в классе птиц (12 %). Параметры угрозы для млекопитающих и хвойных пород, составляющие, соответственно, 23 и 25 % видов, находящихся под угрозой исчезновения, являются практически одинаковыми. Ситуация с земноводными выглядит так же, среди них под угрозой исчезновения находятся 32 % видов, однако в этом случае информации недостаточно, и поэтому показатели, возможно, являются несколько заниженными. Среди цикадовых — группа вечнозеленых пальмовых растений — степень угрозы еще выше и составляет 52 %. В рамках региональных оценок к таксономическим группам, характеризующимся наибольшим числом видов, находящихся под угрозой исчезновения, относятся те, которые связаны с пресноводной средой обитания (С4.4). Природоохранный статус видов, находящихся под угрозой исчезновения, продолжает снижаться, а темпы исчезновения являются наивысшими в областях, отличающихся наибольшим богатством видов (С4.4.) (рис. 3.4 и 3.5).

Рис. 3.5. Карта распределения плотности видов птиц, находящихся под угрозой исчезновения, каждая ячейка равна четверти градуса (С4, рис. 4.25)

Темные оранжевые цвета показывают наибольшее богатство, синие — наименьшее ($n = 1,213$)



Наибольшее количество позвоночных, находящихся под угрозой исчезновения, приходится на биомы с промежуточными уровнями трансформации среды обитания. Биомы, отличающиеся низким уровнем разнообразия (например, бореальный лес и тундра), характеризуются низкими показателями богатства видов и низкой степенью угрозы и подвергаются слабой трансформации. Сильно трансформированные системы в умеренных зонах отличаются меньшим богатством, чем тропические биомы, и многие виды в результате трансформации, возможно, уже исчезли. Наибольшее число видов, находящихся под угрозой исчезновения, обитают в отличающихся высоким разнообразием, умеренно трансформированных тропических биомах (С4.4.3) (рис. 3.6).

Среди некоторых высших таксонов численность большинства видов в настоящее время сокращается. Исследования земноводных во всем мире, африканских животных, птиц на сельскохозяйственных угодьях, британских бабочек, кораллов Карибского моря, водоплавающих и рыб свидетельствуют о том, что занимаемая ими территория и численность большинства видов сокращаются. Тенденции к увеличению среди видов практически всегда связаны с мерами управления, такими как создание заповедников или устранение угроз типа чрезмерной эксплуатации и др., или с тем, что данные виды хорошо себя чувствуют в доминируемой человеком среде (С4.4.1). Агрегированный показатель динамики численности популяций видов — индекс живой планеты — рассчитывается на основе публикуемых данных о динамике численности популяций целого ряда диких видов для определения общих тенденций, отражающих

изобилие видов. Несмотря на то что более сбалансированная выборка могла бы обеспечить более надежные данные, и существующая свидетельствует о снижении численности всех видов, причем наибольшее сокращение приходится на обитателей пресноводных экосистем (рис. 3.7).

Генетическое разнообразие во всем мире сокращается, особенно среди одомашненных видов (С26.2.1). В результате «зеленой революции» в культивируемых системах с 1960 года намечилось коренное изменение в структуре внутривидового разнообразия на сельскохозяйственных угодьях и в рамках культивируемых систем. Интенсификация сельского хозяйства в сочетании со специализацией селекционеров растений и балансирующим эффектом глобализации привела к существенному сокращению генетического разнообразия одомашненных растений и животных в рамках сельскохозяйственных систем. Потери генетического разнообразия культур на сельскохозяйственных угодьях отчасти компенсируются его сохранением в генных банках. Животноводство — в более сложном положении. Из-за малой численности популяции под угрозой исчезновения в настоящее время находится треть из 6 500 пород одомашненных животных (С26.2). Помимо культивируемых систем, исчезновение видов и потеря уникальных популяций привели к потере уникального генетического разнообразия, содержащегося в этих видах и популяциях. Эта потеря сокращает общую приспособляемость видов и ограничивает перспективы восстановления тех из них, популяции которых сократились до крайне низкого уровня (С4.4).

Рис. 3.6. Количество исчезающих видов позвоночных по 14 биомам с учетом степени трансформации их среды обитания к 1950 году (С4)



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Во всем мире наблюдаемые темпы трансформации некоторых экосистем начали замедляться, и в ряде регионов экосистемы возвращаются в относительно нормальное состояние — в основном из-за сокращения темпов расширения площадей возделываемых земель, хотя зачастую эти тенденции отражают тот факт, что для дальнейшего расширения осталось слишком мало площадей. В целом возможности дальнейшего расширения возделываемых площадей во многих регионах снижаются, поскольку общая доля земель, пригодных для интенсивного сельского хозяйства, продолжает сокращаться (С26.ES). Возросшая производительность сельского хозяйства также снижает потребности в расширении возделываемых площадей. С 1950 года площадь культивируемых земель в Северной Америке, Европе и Китае стабилизировалась, причем в Европе и Китае даже сократилась (С26.1.1). В бывшем Советском Союзе площади сельскохозяйственных угодий сокращаются с 1960 года (С26.1.1). В пределах умеренной и бореальной зон площадь лесного покрова в 1990-е годы увеличивалась примерно на 3 млн га в год, хотя почти половина этого увеличения приходится на лесопосадки (С21.4.2).

Оценка потери биоразнообразия по различным показателям затрудняется тем, что темпы изменений в одном показателе биоразнообразия могут занижать или завышать темпы его потери по другому показателю. Создать для оценки биоразнообразия систему различных независимых показателей непросто, и этот процесс имеет особо важное значение для понимания взаимосвязи между площадью среды обитания и видовым богатством. Сокращение среды обитания вначале сопровождается потерей меньшего числа видов, чем этого можно было ожидать. Однако в зависимости от размеров оставшейся территории, пригодной для обитания, темпы потери мест

обитания могут снизить реальные темпы потери видов (С2.2.4, С4.5.1).

Биотическая гомогенизация, определяемая как процесс, в результате которого в сообществах видов начинает доминировать небольшое число широко распространенных видов, отражает дальнейшую потерю биоразнообразия, которую часто не учитывают, уделяя внимание лишь общей численности видов. Деятельность человека оказывает как негативное, так и позитивное воздействие на виды. Многие виды, численность которых в результате деятельности человека сокращается, вытесняются гораздо меньшим числом видов, расширяющих свой ареал и процветающих в доминируемой человеком среде. Это приводит к образованию более однородной биосферы, отличающейся меньшим видовым разнообразием на глобальном уровне. В результате в некоторых регионах, в которых биоразнообразие было ограниченным из-за их изоляции, число видов может по сути дела увеличиться в результате инвазии неместных форм (это наблюдается и в таких континентальных регионах, как Нидерланды, и на океанических островах). Недавно полученные данные также свидетельствуют о том, что многие пострадавшие и немногие выигравшие виды обычно не случайно распределены среди высших таксонов и экологических групп, что усиливает гомогенизацию (С4.4).

Хотя потеря биоразнообразия является частью естественной эволюции биоты Земли, она всегда сопровождалась появлением новых видов и, за исключением экстремальных событий, всегда происходила крайне низкими темпами. Вместе с тем в настоящее время темпы исчезновения превышают темпы появления новых видов, причем современные темпы исчезновения на несколько порядков превосходят темпы в прошлом. Напомним, что потеря биоразнообразия представляет собой не только

глобальное исчезновение видов — сокращение генетического, экосистемного и ландшафтного разнообразия также рассматривается как потеря биоразнообразия. Даже если каждый местный вид будет сохранен в пределах природных заповедников, но при этом большинство ландшафтов будет трансформировано в высокоинтенсивные монокультурные сельскохозяйственные системы, мы все равно будем свидетелями существенного сокращения биоразнообразия. Гомогенизация ландшафтов тесно связана с гомогенизацией биоты (С4).

Степень угрозы исчезновения не одинакова для разных видов и является наивысшей среди некоторых экологических или таксономических групп. Экологические черты, присущие видам, которые находятся под угрозой исчезновения, включают в себя высокий трофический уровень, низкую плотность популяции, долгий период существования, низкий уровень воспроизводства и малую площадь занимаемой территории (С4.4.2). Степень риска исчезновения для родственных видов является примерно одинаковой, что является свидетельством нарушения всех эволюционных процессов. Большинство зарегистрированных случаев исчезновения видов после 1500 года произошло на островах. Однако согласно прогнозам в будущем наибольшее число исчезновений придется не на острова, а на материковую часть нашей планеты (С4.4.2).

Факторы изменения биоразнообразия и их динамика

Изменение биоразнообразия обусловлено действием целого ряда факторов. Фактором считается любое природное или антропогенное воздействие, которое прямо или косвенно вызывает изменение в экосистеме. Прямой фактор напрямую влияет на экосистемные процессы. Косвенный фактор действует более опосредованно, влияя на один или несколько прямых факторов. Важными прямыми факторами, влияющими на биоразнообразие, являются изменение среды обитания, изменение климата, инвазийные виды, чрезмерная эксплуатация и загрязнение (С4.3, С7).

Ни один отдельный индикатор или показатель не отражает многообразия различных факторов. Действие некоторые прямых факторов изменений можно оценить с помощью относительно конкретных показателей, таких как количество применяемых удобрений, объем потребляемой воды и воды, используемой для орошения, а также величина урожая. Показатели, отражающие другие факторы, включая степень инвазии чужеродных видов, изменение климата, трансформацию земельного покрова и фрагментацию ландшафтов, являются не столь представительными, и данные для их анализа получить весьма непросто (С7).

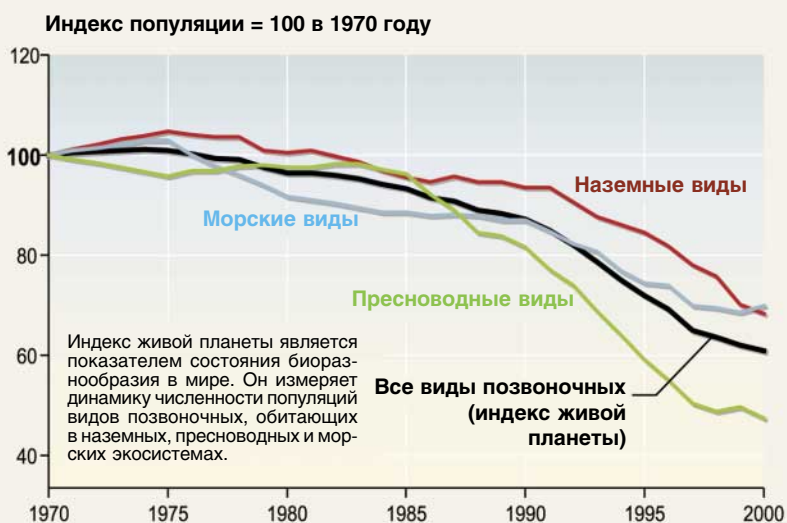
Изменения в биоразнообразии и экосистемах практически всегда происходят из-за действия нескольких взаимосвязанных факторов. Изменения вызывают сочетания факторов, действующие в течение определенного промежутка времени (например, рост численности населения и доходов в сочетании с технологическим прогрессом ведет к

изменению климата), или на определенном уровне (например, местные территориальные законы в противовес международным природоохранным договорам), или происходящие одновременно (например, засухи, войны и экономические кризисы). Результаты изучения тематических исследований, посвященных обезлесению и опустыниванию, свидетельствуют о том, что самым распространенным типом взаимодействия является комбинация взаимосвязанных факторов, т.е. совокупное воздействие множественных факторов, эффект которого усиливается их взаимным влиянием (С7.4).

Факторы взаимодействуют друг с другом в пространстве, во времени и на различных уровнях, и любое конкретное изменение в экосистемах обусловлено сетью взаимосвязей между различными факторами. Хотя некоторые элементы этих сетей носят глобальный характер, фактический набор взаимосвязей, вызывающих изменение в экосистеме, более или менее привязан к конкретному месту. Например, связь между ростом цен производителей и расширением производства можно обнаружить во многих регионах мира. Однако сила влияния этого роста обусловлена целым рядом конкретных местных факторов, включающих в себя условия производства, наличие ресурсов и знаний и экономическое положение фермеров (С7.4) Ни одна концептуальная схема не отражает весь спектр имеющихся данных о взаимодействиях между факторами. Опираясь на выводы субглобальных оценок в рамках ОЭ и недавние исследования, можно привести некоторые примеры причинно-следственных связей, характерных для экосистемных изменений (SG-Португалия, SG-SafMA) (см. рис. 3.8 и 3.9 и вставку 3.1).

Рис. 3.7. Индекс живой планеты, 1970–2000 годы

Этот индекс в настоящее время включает в себя данные о наличии 555 наземных видов, 323 пресноводных видов и 267 морских видов по всему миру. В целом данный индекс за период 1970–2000 годов снизился на 40 % (за тот же период индекс для наземных видов снизился на 30 %, индекс для пресноводных видов — почти на 50 %, а индекс для морских видов — на 30 %).



Источник: WWF, ЮНЕП-WCMC

Рис. 3.8. Иллюстрация взаимодействия между факторами в рамках субглобальной оценки ситуации в Португалии

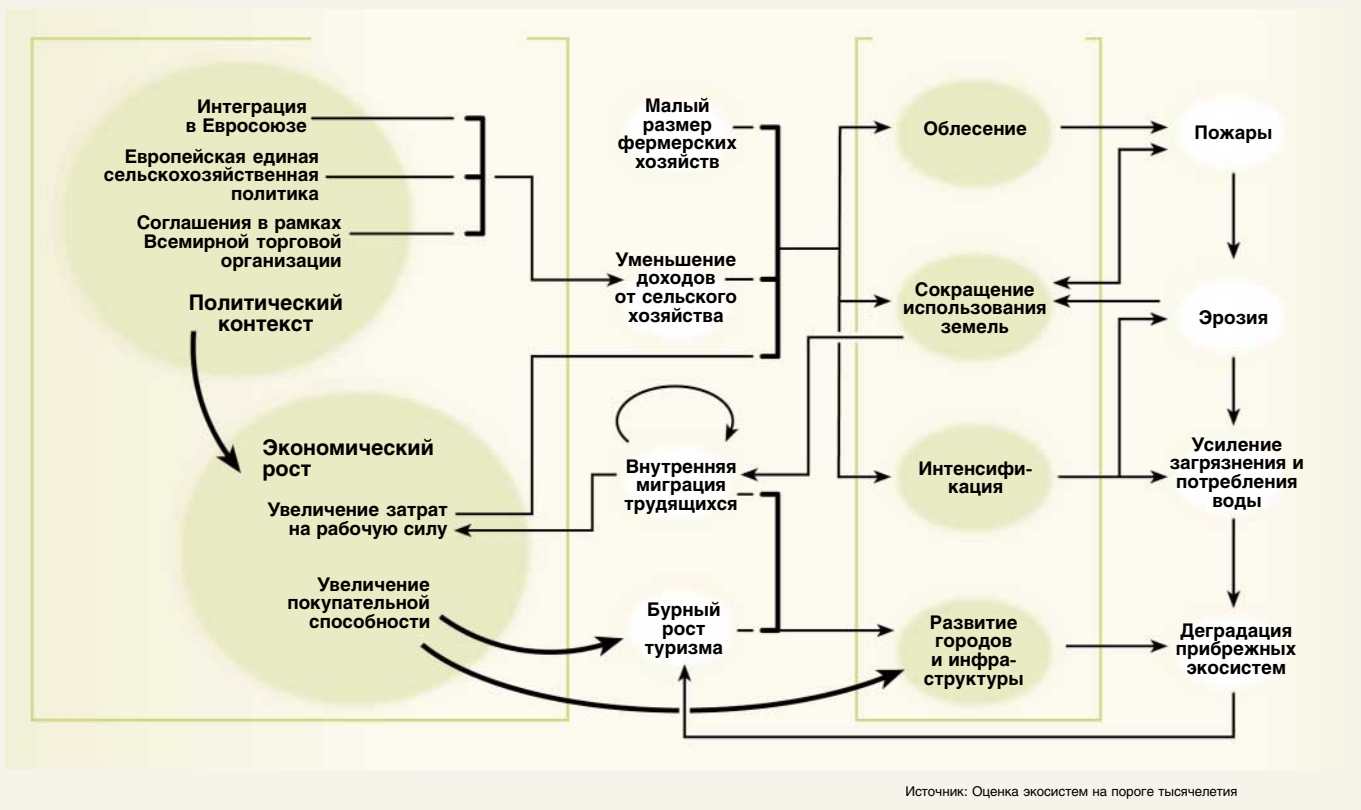
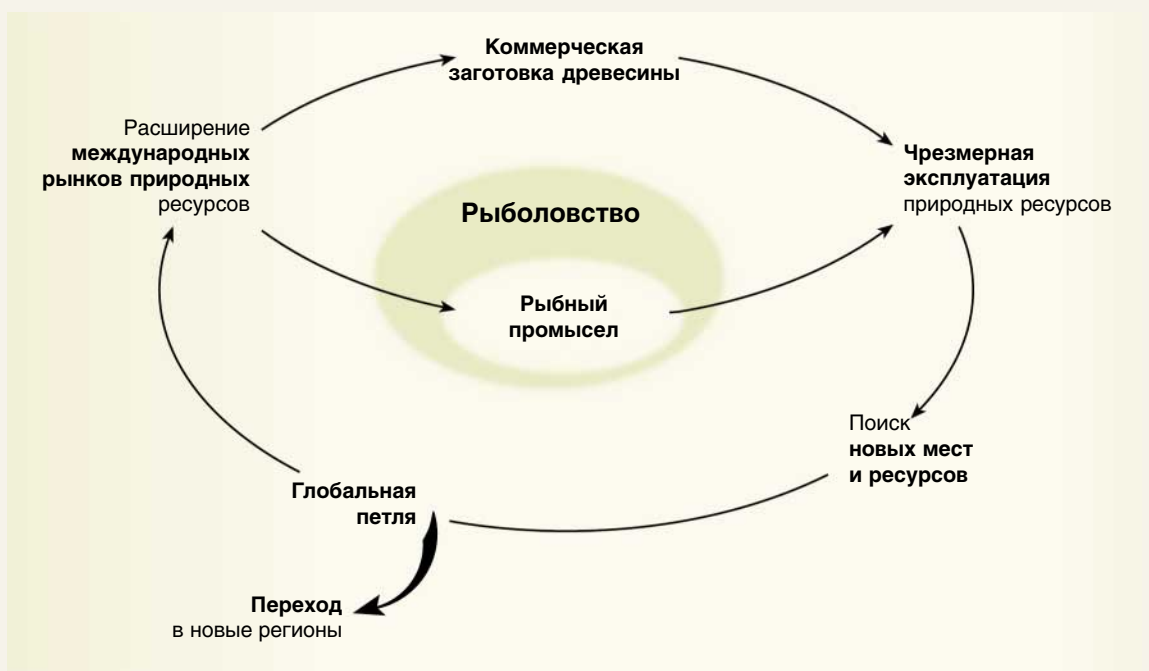


Рис. 3.9. Данные о взаимосвязях между факторами, обусловленными чрезмерной эксплуатацией природных ресурсов (адаптировано из SG7, рис. 7.7)



Вставка 3.1. Прямые факторы на примере субглобальной оценки, проведенной в Южной Африке (SAfMA)

К числу прямых факторов потери биоразнообразия на юге Африки относятся последствия изменения структуры землепользования, перевыпаса и чрезмерной заготовительной деятельности, совокупность которых уже оказала серьезное воздействие на биоразнообразие данного региона, экосистемные услуги и благосостояние людей и которые в отсутствие надлежащих контрмер могут усилиться.

Главным прямым фактором изменений в состоянии экосистем на юге Африки является широко распространенное изменение структуры землепользования, которое в некоторых случаях привело к их деградации. Леса и земли, покрытые лесной растительностью, трансформируются в сельскохозяйственные и пастбищные угодья, причем темпы такой трансформации, хотя и выглядят более медленными, чем в Юго-Восточной Азии и бассейне реки Амазонка в 1990-е годы прошлого столетия, тем не менее, являются достаточно быстрыми для того, чтобы представлять угрозу экосистемным услугам на местном уровне. Половина территории данного региона состоит из засушливых земель, на которых главной причиной опустынивания является перевыпас.

В первой половине XXI века реальную угрозу запасам воды, здоровью человека и биоразнообразию на юге Африки будет представлять изменение климата. Эти угрозы возникают отчасти из-за того, что на обширных территориях глобальное потепление может сопровождаться тенденцией усиления засушливости, а также из-за того, что низкий уровень благосостояния и неэффективное управление повышают незащищенность людей от изменения климата. Несмотря на то что в некоторых регионах эти угрозы несколько уменьшились (например, в Южной Африке сократились масштабы практики облесения монокультурами чужеродных видов), в других регионах они увеличились (например, в Мозамбике практика облесения с помощью чужеродных видов расширилась из-за благоприятных для их роста условий и неэффективного управления). Таким образом, биоразнообразие в данном регионе остается незащищенным от изменения климата. Кроме того, гораздо более актуальной угрозой для данного региона считается проблема деградации земли.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что биоразнообразие на юге Африки находится под угрозой. Например, сейчас имеются данные, подтверждающие, что в северной части региона оно сокращается, но остается стабильным в южной части, как это и предсказывали модели глобального изменения климата. Кроме того, имеются данные, полученные экспериментальным путем, которые говорят о том, что зафиксированное наступление лесной растительности на пастбища и саванны может быть обусловлено увеличением содержания двуокси углерода в атмосфере. Способности видов размножаться и выживать в таких условиях будет препятствовать повсеместная фрагментация ландшафтов в результате антропогенного воздействия, делающая среду непригодной для обитания видов. В настоящее время в рамках проекта под названием «Оценки воздействия и адаптации к изменению климата в нескольких регионах и секторах» проводится анализ возможных мер, которые могут обеспечить сохранение биоразнообразия при различных сценариях изменения климата и земельного покрова на юге Африки.

Косвенные факторы

Изменение биоразнообразия во многом является результатом действия прямых факторов. Однако они отражают изменения и в косвенных факторах — главных причинах изменений в состоянии экосистем. Их можно разбить на следующие общие категории: изменение интенсивности и характера экономичес-

кой деятельности, демографические изменения, социально-политические факторы, культурные и религиозные факторы и научные и технологические изменения.

■ За период с 1950 по 2000 год масштабы глобальной экономической деятельности выросли почти в 7 раз (S7.SDM) и согласно сценариям ОЭ считается, что к 2050 году они увеличатся еще в 3–6 раз. Многие процессы глобализации усилили определенные факторы изменений в экосистемных услугах и усугубили другие факторы в результате устранения региональных барьеров, ослабления национальных связей и усиления взаимозависимости как между людьми, так и между государствами (S7/2/2).

■ Численность населения земного шара за последние 40 лет удвоилась и достигла в 2000 году 6 млрд человек (S7.2.1). По сценариям ОЭ предполагается, что к 2050 году она достигнет 8,1–9,6 млрд человек (в зависимости от сценария). Урбанизация влияет на потребление, в целом повышая спрос на продукты питания и энергоносители и тем самым усиливая давление на экосистемы во всем мире.

■ За последние 50 лет существенные изменения произошли в общественно-политических факторах, включая сокращение доли централизованных авторитарных режимов и увеличение числа демократических государств. Это обеспечивает возможность использования новых методов управления экологическими ресурсами, в частности адаптационного управления (S7/2/3). Культурные условия, от которых зависит восприятие людьми окружающего мира и формирование их системы ценностей, оказывают влияние на выбор объектов охраны природы и потребления и определяют направления действий, считающихся либо подходящими, либо неподходящими. Развитие и распространение научных знаний и технологий может, с одной стороны, повысить эффективность использования ресурсов, а с другой — расширить возможности для усиления их эксплуатации (S7/2/4, S7/2/5).

Прямые факторы

Прямые факторы различаются по своей важности внутри и среди различных систем, а также по степени, в которой они способны усилить свое воздействие. Исторически наибольшее влияние на биоразнообразие различных биомов оказывало изменение среды обитания и структуры землепользования. По прогнозам, изменение климата будет оказывать все большее воздействие на все аспекты биоразнообразия, начиная от отдельных организмов, а также популяций и видов и заканчивая составом и функциями экосистемы. Ожидается также усиление загрязнения окружающей среды, особенно выбросами азота и фосфора, а также другими загрязнителями, что приведет к дальнейшему сокращению биоразнообразия во всех биомах. Важную роль играют и чрезмерная эксплуатация и инвазийные виды, которые будут по-прежнему являться существенными факторами изменений в биоразнообразии (C4.3) (рис. 3.10).

Для наземных экосистем важнейшим прямым фактором изменений за последние 50 лет стало изменение растительного покрова (C4.3, SG7). В относительно нетронутом состоянии остаются лишь земли, не вполне подходящие для выращивания культур, такие как пустыни, бореальные леса и тундра (C4). В наибольшей степени по сравнению с остальной частью мира обезлесение и деградация лесов коснулись тропиков, несмотря

Рис. 3.10. Главные прямые факторы изменений биоразнообразия и экосистем

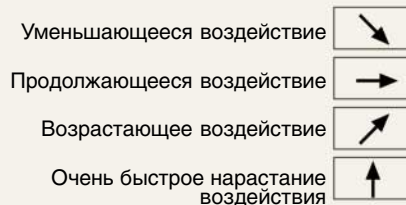
Цвет ячейки отражает влияние каждого фактора на биоразнообразии в каждом типе экосистем за последние 50–100 лет. Стрелки отражают направление тенденции в воздействии конкретного фактора на биоразнообразии. Горизонтальные стрелки указывают на сохранение нынешнего уровня воздействия; диагональные и вертикальные стрелки свидетельствуют о постепенном усилении тенденции. Настоящий рисунок подготовлен на основе мнений экспертов, соответствующих результатам анализа факторов изменений, фигурирующих в различных разделах оценочного доклада рабочей группы ОЭ по изучению условий и тенденций. На данном рисунке изображено глобальное воздействие и тенденции, которые могут отличаться от воздействия и тенденций, отмечаемых в отдельных регионах.

		Изменения местообитаний	Изменения климата	Инвазия видов	Чрезмерная эксплуатация	Загрязнение (азот, фосфор)
Леса	Бореальные	↗	↑	↗	→	↑
	Умеренной зоны	↘	↑	↑	→	↑
	Тропические	↑	↑	↑	↗	↑
Засушливые земли	Травяные экосистемы умеренной зоны	↗	↑	→	→	↑
	Средиземноморские	↗	↑	↑	→	↑
	Тропические луга и саванны	↗	↑	↑	→	↑
	Пустыни	→	↑	→	→	↑
Внутренние воды		↑	↑	↑	→	↑
Прибрежные		↗	↑	↗	↗	↑
Морские		↑	↑	→	↗	↑
Островные		→	↑	→	→	↑
Горные		→	↑	→	→	↑
Полярные		↗	↑	→	↗	↑

Воздействие факторов на биоразнообразии в последнем веке



Современный тренд изменения фактора



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

на отсутствие достаточных данных о бореальных лесах (С21). Примерно 10–20 % засушливых земель в настоящее время считаются деградировавшими (*средняя степень уверенности*), причем большинство таких территорий находится в Азии (С22). Результаты исследования биоты на юге Африки показывают, как деградация среды обитания ведет к потере биоразнообразия всех таксонов (рис. 3.11).

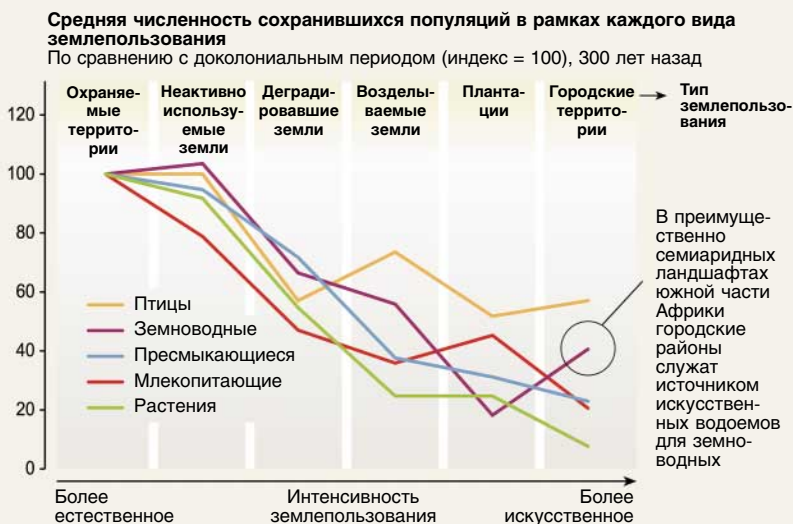
Культивируемые системы (определяемые в ОЭ как территории, на которых по меньшей мере 30 % ландшафта заняты сельскохозяйственными угодьями, ротационным производством, ограниченным выращиванием скота или пресноводной аквакультурой в любой конкретный год) занимают 24 % поверхности Земли (рис. 3.12). В 1990 году около 40 % сельскохозяйственных угодий приходилось на Азию, 16 % — на Европу и по 13 % — на Африку, Северную Америку и Южную Америку (S7).

Для морских экосистем важнейшим прямым фактором изменений за последние 50 лет в целом являлось рыболовство. Это главный антропогенный фактор, влияющий на структуры, функции и биоразнообразие океанов (С18). Давление рыболовства на некоторые морские системы возросло настолько, что большая часть мировой биомассы рыб, являющихся объектом рыболовства (включая промысловые виды и случайно выловленные особи), сократилась на 90 % по отношению к уровням, отмечавшимся до начала рыболовства в промышленных масштабах. В результате чрезмерного вылова или превышения допустимых устойчивых уровней вылова объем промысловых запасов во всех океанах снизился. Данные недавних исследований свидетельствуют о том, что пик вылова рыбы во всем мире пришелся на конец 80-х годов прошлого столетия и в настоящее время он сокращается, несмотря на активные усилия и возросшие возможности рыболовной отрасли. При нынешних методах рыболовства эту тенденцию вряд ли удастся обратить вспять (С18.3). Помимо общего глобального вылова снижается средний трофический объем, а это означает, что мы начинаем делать все больший упор на виды, происходящие из нижней части морских трофических цепей (С18.3) (рис. 3.13 и 3.14). Хищнический вылов рыбы также является существенным фактором на мелководье: использование донных тралов приводит к гомогенизации трехмерных придонных мест обитания и резкому сокращению биоразнообразия.

Для пресноводных систем (в зависимости от региона) важнейшими прямыми факторами изменений за последние 50 лет являются физические изменения, видоизменение водных режимов, инвазийные виды и загрязнение. Согласно *умозрительной оценке* потеря водно-болотных угодий в мире составляет 50 % от уровня 1900 года. Однако точность данной цифры не может быть подтверждена из-за отсутствия достоверных данных (С20.3.1). Серьезные изменения произошли и в водных режимах. В Азии 78 % всех водохранилищ были сооружены в пре-

Рис. 3.11. Воздействие повышения интенсивности землепользования на численность популяций различных сохранившихся таксонов за последние 300 лет

Проценты по вертикальной оси отражают долю юга Африки в контексте соответствующих видов землепользования. Модификация ландшафтов под воздействием человека может также привести к увеличению численности популяций при условии их неактивного использования (см. земноводные).



Охраняемые территории: как предполагается, обладают нетронутым биоразнообразием и поэтому берутся за точку отсчета
Неактивно используемые земли: природная растительность используется продуктивно (например, для выпаса) в границах устойчивости
Деградировавшие земли: интенсивность использования здесь растительности превышает природный потенциал
Возделываемые земли: сельскохозяйственные угодья или засеянные пастбища
Плانتации: монокультуры экзотических деревьев, преимущественно эвкалиптов и ананасов
Городские территории: искусственные ландшафты с высокой степенью воздействия на биоразнообразие

Источник: Scholes and Biggs, 2004

дыдущее десятилетие, а в Южной Америке почти 60 % всех водохранилищ были построены после 1980-х годов (С20.4.2). Забор воды из рек и озер для орошения, для коммунального или бытового использования после 1900 года увеличился в шесть раз (С7.2.2). Во всем мире люди в настоящее время используют около 10 % имеющихся возобновляемых запасов воды, хотя в некоторых регионах, например на Ближнем Востоке и в Северной Африке, этот показатель составляет 120 % возобновляемых водных запасов, причем излишек обеспечивается за счет использования подземных водоносных пластов (С7.2.3). Интродукция чужеродных инвазийных видов в настоящее время является еще одной важной причиной исчезновения видов в пресноводных системах. С высокой степенью уверенности можно утверждать, что увеличение поступления питательных веществ в водоемы приводит к усилению эвтрофикации и появлению потенциально высокого уровня нитратов в питьевой воде. Доказано также, что загрязнение от отдельных источников, например от горнодобывающих предприятий, оказывает губительное воздействие на биоту внутренних вод (С20.4).

Относительно стабильные места обитания могут подвергнуться фрагментации, что окажет серьезное воздействие на их биоразнообразие (С4.3.1). Фрагментация вызывается природными факторами (такими как пожары и ветер) или изменениями-

Рис. 3.12. Площадь культивируемых систем, 2000 год (С26)

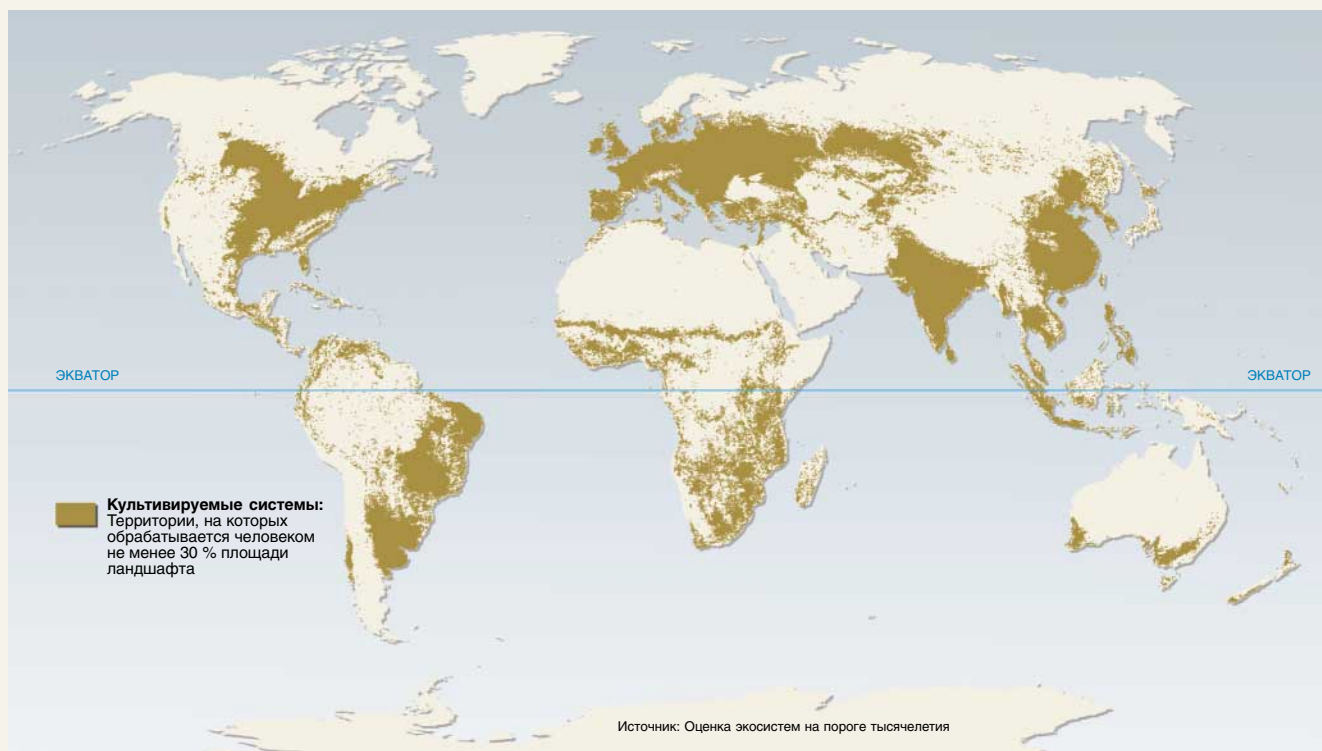


Рис. 3.13. Снижение трофического уровня уловов рыбы после 1950 года. (С 18)

Трофический уровень организма определяет его место в цепи питания. Уровни нумеруются в зависимости от того, насколько далеко тот или иной организм продвинулся по цепочке от первичного производителя (уровень 1) до травоядных (уровень 2), хищников (уровень 3) и плотоядных и сильно плотоядных (уровни 4 или 5). Рыбы, относящиеся к более высоким трофическим уровням, обычно имеют более высокую экономическую ценность. Снижение добываемого трофического уровня в основном является результатом чрезмерной добычи рыбы более высоких трофических уровней.



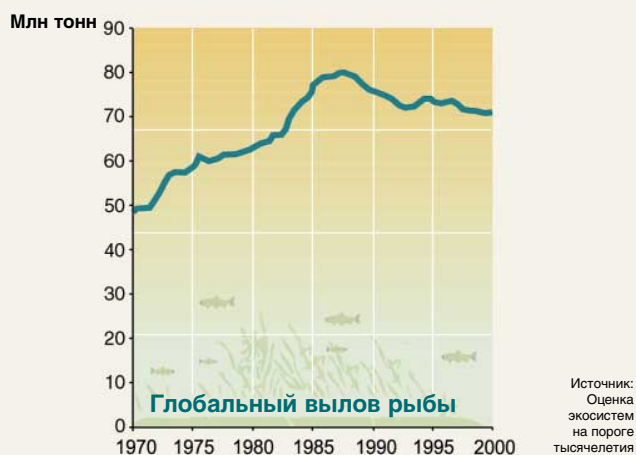
Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

ми структуры землепользования и потерей среды обитания, например расчисткой природной растительности для выращивания сельскохозяйственных культур или прокладки дорог, которые приводят к дроблению ранее целостной среды обитания. Более крупные участки и участки, расположенные по соседству, в меньшей степени страдают от фрагментации. Небольшие фрагменты мест обитания могут обеспечить условия для существования лишь малочисленных популяций, что создает повышенную угрозу их исчезновения. Более того, места обитания, расположенные по краю фрагментированного участка, имеют другой климат и их предпочитают «внешние» виды, а не прежние обитатели. Поэтому небольшие фрагменты не благоприятствуют существованию тех видов, которые нуждаются в первичной среде обитания, а это может привести к исчезновению таких видов. Виды, которые привязаны к конкретным местам обитания, и виды, которые имеют слабую способность к распространению, в большей степени страдают от фрагментации, чем виды, способные существовать и распространяться в любой среде (С4.3.1). Фрагментация влияет на все биомы, в особенности на леса (рис. 3.15) и крупные пресноводные системы (рис. 3.16).

Инвазийные чужеродные виды являются одной из главных причин исчезновения местной биоты, особенно на островах и в пресноводной среде обитания, и продолжают создавать серьезные проблемы во многих областях. В пресноводной среде обитания интродукция чужеродных видов является второй по значимости причиной исчезновения видов, а на островах, в сочетании с разрушением среды обитания, она представляет собой главную причину исчезновений, произошедших за последние 20 лет. Чтобы остановить приток инвазийных

Рис. 3.14. Оценка глобального вылова морской рыбы в 1950–2001 годах (С18, рис.18.3)

На этом рисунке размеры вылова по сообщениям правительств в некоторых случаях исправлены для устранения вероятных ошибок в данных



чужеродных видов, необходимо принимать эффективные предупредительные меры, важность которых становится все более очевидной, ведь темпы интродукции остаются крайне высокими: например, в Новой Зеландии с 1840 года, после начала расселения европейцев в этой стране, ежегодно интродуцируется 11 новых видов растений (С4.3.2).

(продолжение на с. 56)

Рис. 3.16. Фрагментация и дебет воды в крупных реках (С20)

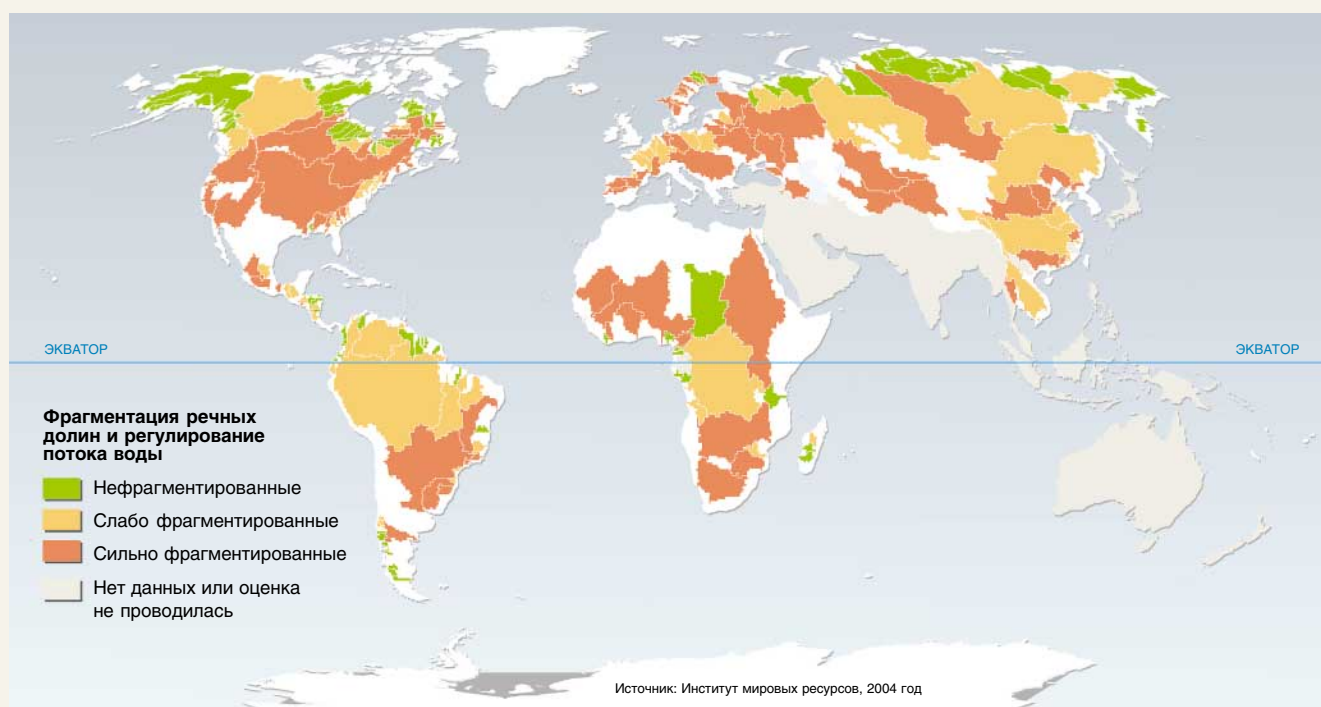
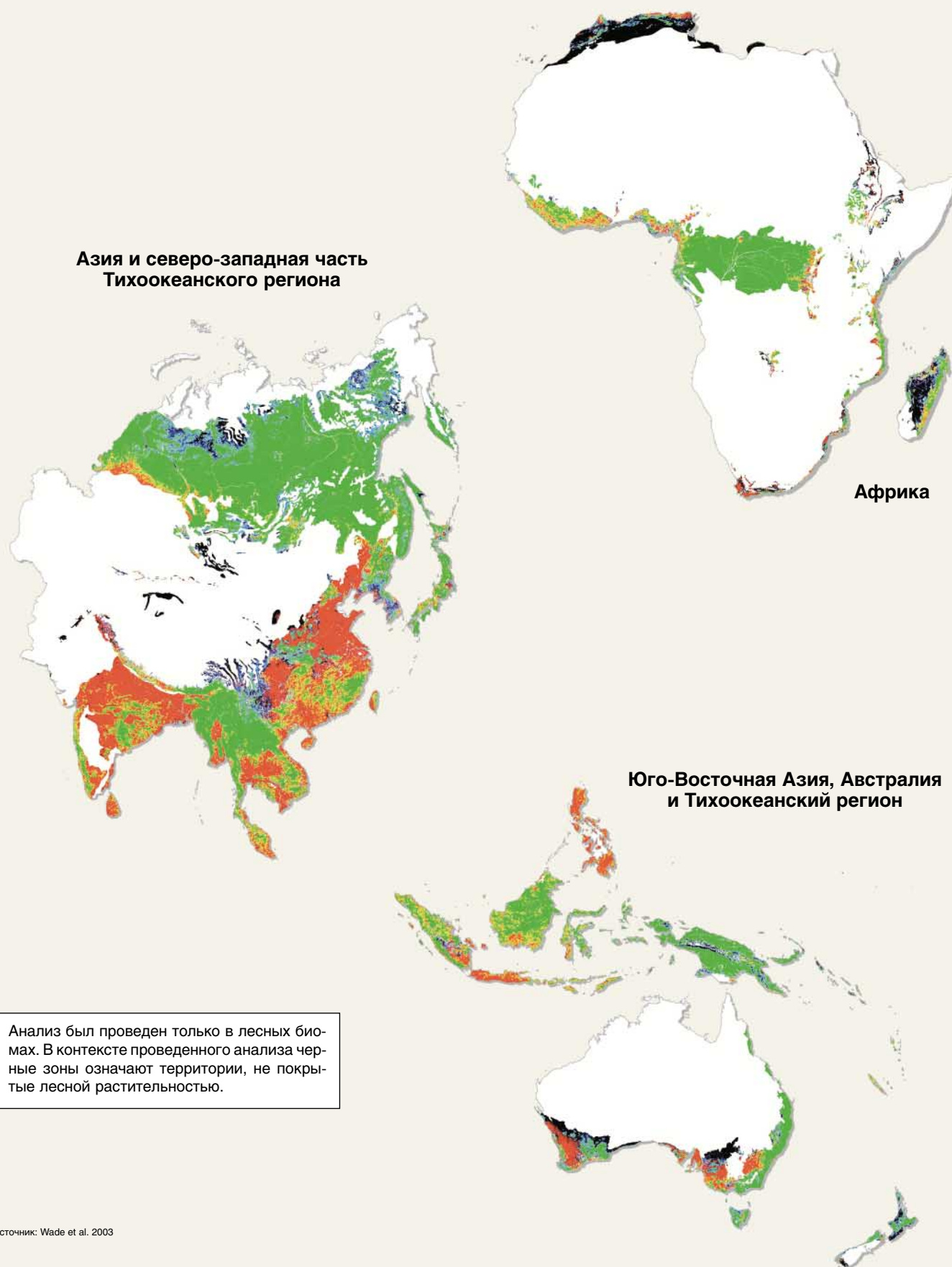
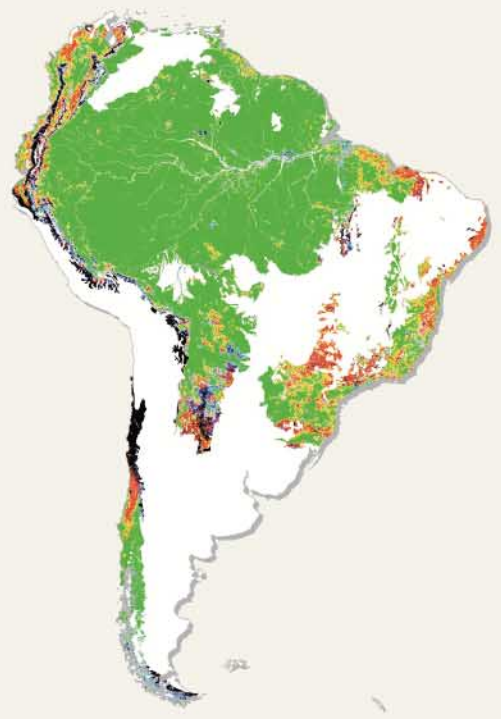
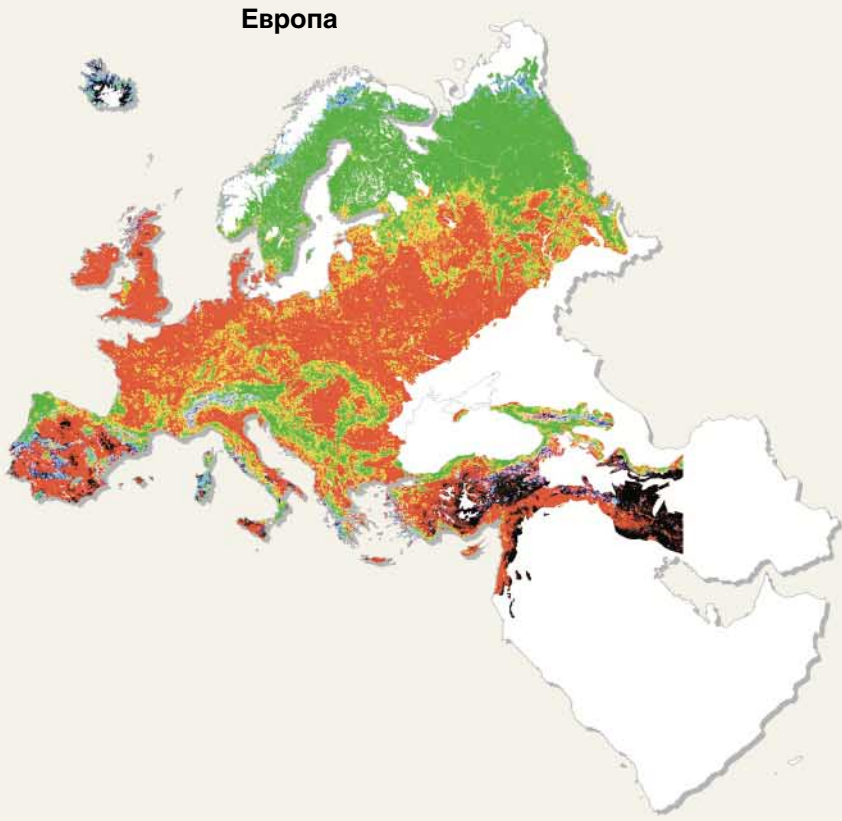
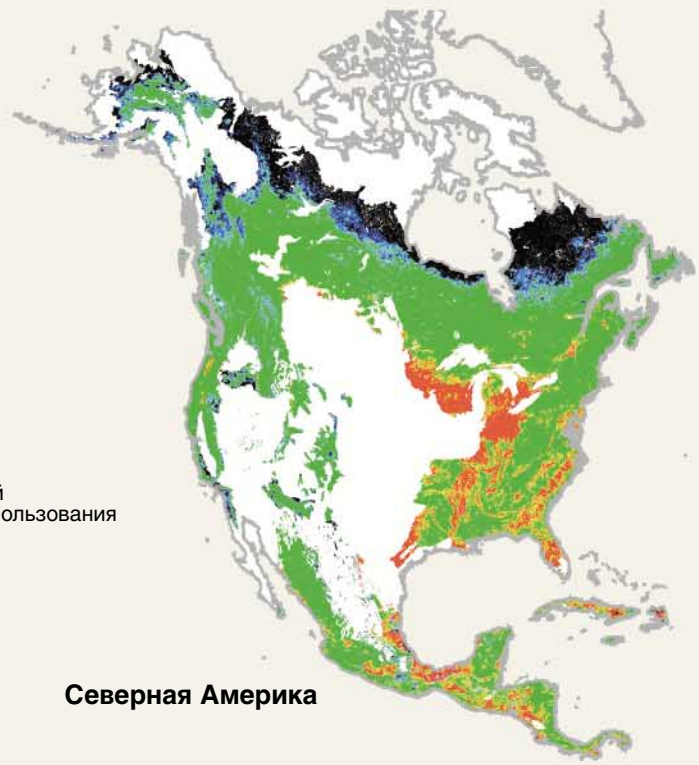
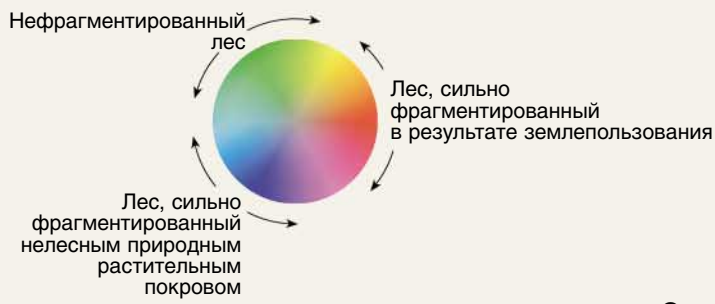


Рис. 3.15. Оценки фрагментации лесов из-за антропогенного воздействия (С4)





Чрезмерная эксплуатация по-прежнему представляет серьезную угрозу для многих видов и популяций. К числу наиболее распространенных видов или групп видов, которые становятся объектами чрезмерной эксплуатации, относятся морские рыбы и беспозвоночные, деревья и промысловые животные, мясо которых идет в пищу. Большая часть рыбных запасов либо полностью, либо частично эксплуатируется, и последствия чрезмерной добычи усиливаются хищническими методами рыболовства, разрушающими среду обитания, а также связанные с ними экосистемы, такие как эстуарии и водно-болотные угодья. Даже любительское рыболовство вносит свой вклад в так называемую «подмену понятий», при которой та ситуация, которую мы считаем нормой сегодня, сильно отличается от той, которая имела место до начала коммерческой эксплуатации.

Многие нынешние проблемы, связанные с чрезмерной эксплуатацией промысловых животных (мясо диких животных, пойманных местными жителями в лесах на продажу или для собственного потребления), аналогичны проблемам, связанным с рыболовством, где устойчивые уровни эксплуатации являются отвлеченным понятием и где трудно эффектив-

но регулировать объем добычи. Несмотря на то что в настоящее время точные данные об истинных масштабах эксплуатации не известны, совершенно очевидно, что размеры добычи являются особенно крупными в тропических лесах. Точных данных об объемах торговли дикими растениями и животными и их производными не имеется, однако, по оценкам, ее денежный эквивалент составляет порядка 160 млрд долл. в год. Объектами торговли являются живые животные, мясо которых идет в пищу или которых используют как домашних животных, декоративные растения и древесина. Поскольку торговля дикими растениями и животными выходит за пределы национальных границ, ее регулирование может осуществляться только на основе международного сотрудничества по охране определенных видов от чрезмерной эксплуатации (С4.3.4).

За последние 4 десятилетия нагрузка питательными веществами стала одним из ведущих факторов экосистемных изменений в наземных, пресноводных и прибрежных экосистемах. Хотя интродукция питательных веществ в экосистемы может иметь как благоприятные, так и неблагоприятные последствия, первые в конце концов должны достичь своего предела (например, дополнительные вводимые ресурсы не

приведут к дальнейшему увеличению урожая), в то время как вторые будут продолжать расти. В течение последних 50 лет ведущим фактором заметного увеличения производства продовольствия было химическое производство азотных удобрений (S7.3) (рис. 3.17). Общий объем биологически активного азота, созданного деятельностью человека, в период с 1890 по 1990 год вырос в 9 раз, причем наиболее заметное увеличение, вызванное интенсивным применением удобрений, пришлось на вторую половину столетия (С7.3.2).

Более половины всех химических азотных удобрений, которые когда-либо применялись на Земле, были использованы после 1985 года (R9.2). Люди в настоящее время производят больше биологически активного азота, чем все природные системы вместе взятые (R9.ES). С 1960 года применение азота увеличилось в 5 раз, в то время как около 50 % используемых азотных удобрений смывается с полей в окружающую среду. Количество вносимого в почву фосфора после 1960 года возросло в 3 раза, причем до 1990 года наблюдалось его последовательное увеличение, после чего применение выровнялось примерно до уровня 1980 года (рис. 3.18). Эти изменения сопровождаются накоплением фосфора в почвах, что может служить причиной возможной эвтрофикации пресноводных озер и чувствительных к фосфору эстуариев. К числу потенциальных последствий относятся эвтрофикация пресноводных экосистем, гипоксия в прибрежных морских экосистемах, выбросы двуокиси азота, вызывающие изменение климата, и загрязнение двуокисью азота воздуха в городских районах. Интенсивность таких загрязнений

Рис. 3.17. Динамика глобального применения азотных удобрений, 1961–2001 годы (млн т) (S7, рис. 7.16)



Рис. 3.18. Применение фосфорных удобрений в мире, 1961–2001 годы (млн т) (S7, рис. 7.16)

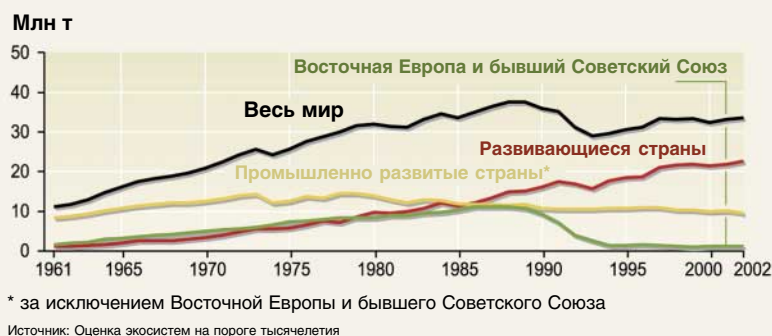
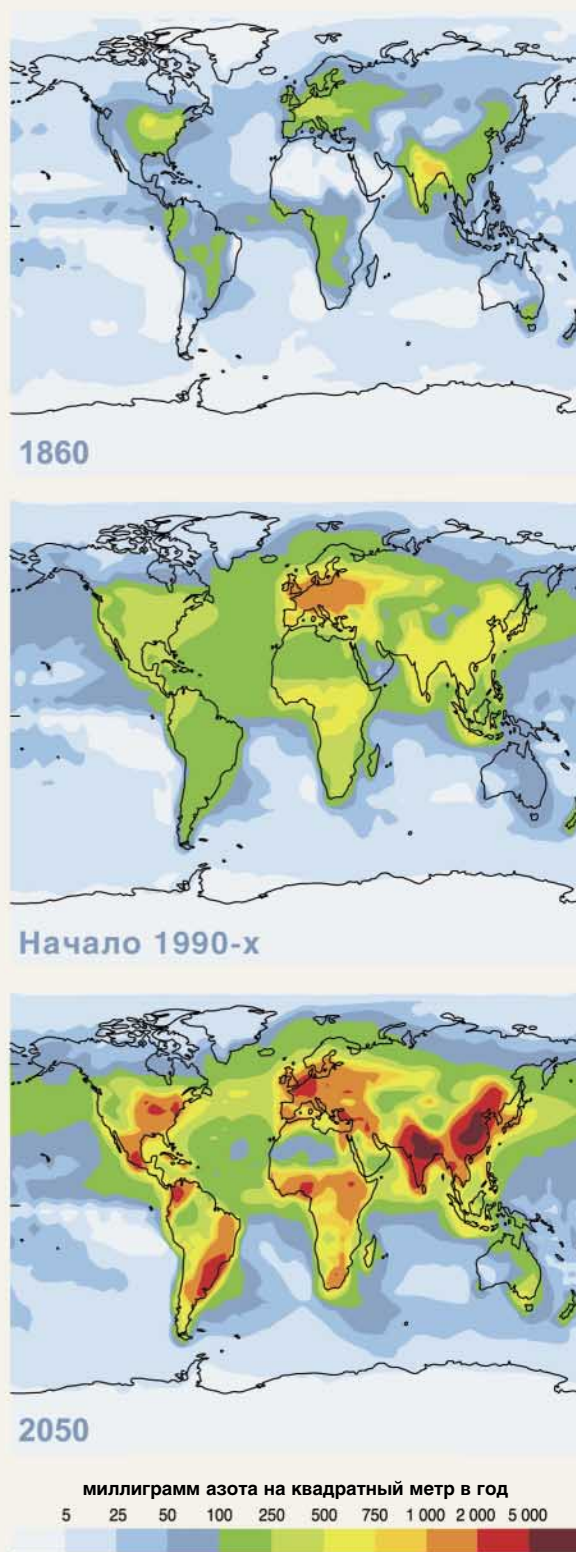


Рис. 3.19. Оценка общего количества биологически активного азота, выпадающего из атмосферы (во влажном и сухом виде) в 1860 году, в начале 1990-х годов и прогнозы на 2050 год (миллиграмм азота на кв. м в год) (R9, рис. 9.2)

В настоящее время в наземные и прибрежные морские экосистемы во всем мире примерно 12 % биологически активного азота попадает в виде атмосферных осадков, хотя в некоторых регионах эта доля несколько выше (например, в Соединенных Штатах она составляет 33 %).

(Примечание: прогнозы были включены в базовое исследование и не основаны на сценариях ОЭ.)



Источник: Galloway, 2004

варьирует в различных регионах (S7.3) (рис. 3.19).

За последний век изменение климата уже оказало существенное воздействие на биоразнообразие. Отмечаемые в последнее время климатические изменения, особенно потепление в ряде регионов, уже существенно отразились на качестве биоразнообразия и экосистем, вызвали изменения в распространении видов, численности популяций, периодах воспроизводства или динамике миграции и привели к увеличению вспышек заболеваний и нашествий вредителей. В результате повышения температур на некоторых участках поверхности моря в самые жаркие месяцы на 0,5–1,0° С выше средне-многолетних крупные и отчасти необратимые изменения (в виде отбеливания) произошли с коралловыми рифами (R13.1.3). Изменилась в территориальном и временном отношении структура выпадения осадков, а глобальный средний уровень моря поднялся на 0,1–0,2 м (S7.ES). К концу столетия изменение климата и его последствия могут стать доминирующим прямым фактором потери биоразнообразия и изменений в содержании экосистемных услуг во всем мире.

Результаты недавних исследований, проведенных для изучения влияния климата на состояние видов на конкретных территориях, показали, что прогнозируемые изменения к 2050 году могут привести к исчезновению от 15 до 52 % примерно 1 103 проанализированных эндемических видов (млекопитающих, птиц, лягушек, пресмыкающихся, бабочек и растений) (R13.1.3). В то время как продолжительность сезона активного роста в Европе за последние 30 лет увеличилась, в некоторых регионах Африки комбинация региональных изменений климата и антропогенных воздействий начиная с 1970-х годов привела к сокращению производства зерновых культур. Изменения в популяциях рыб также связаны с крупномасштабными климатическими колебаниями. Так, например, колебания течения Эль-Ниньо сказались на состоянии рыбных запасов у берегов Южной Америки и Африки, а наблюдающиеся десятилетние климатические циклы в районе Тихого океана отразились на количестве рыбных запасов вблизи западного побережья Северной Америки (R13.1.3).

Согласно сценариям, разработанным межправительственной группой по изменению климата, к 2100 году глобальная средняя температура у поверхности Земли повысится на 2,0–0,4° С по сравнению с доиндустриальным уровнем (рис. 3.20).

Ущерб, наносимый биоразнообразию, будет увеличиваться во всем мире в результате ускорения темпов изменения климата и увеличения абсолютного количества изменений. С другой стороны, некоторые экосистемные услуги в ряде регионов могут вначале усилиться в результате изменений климата (таких

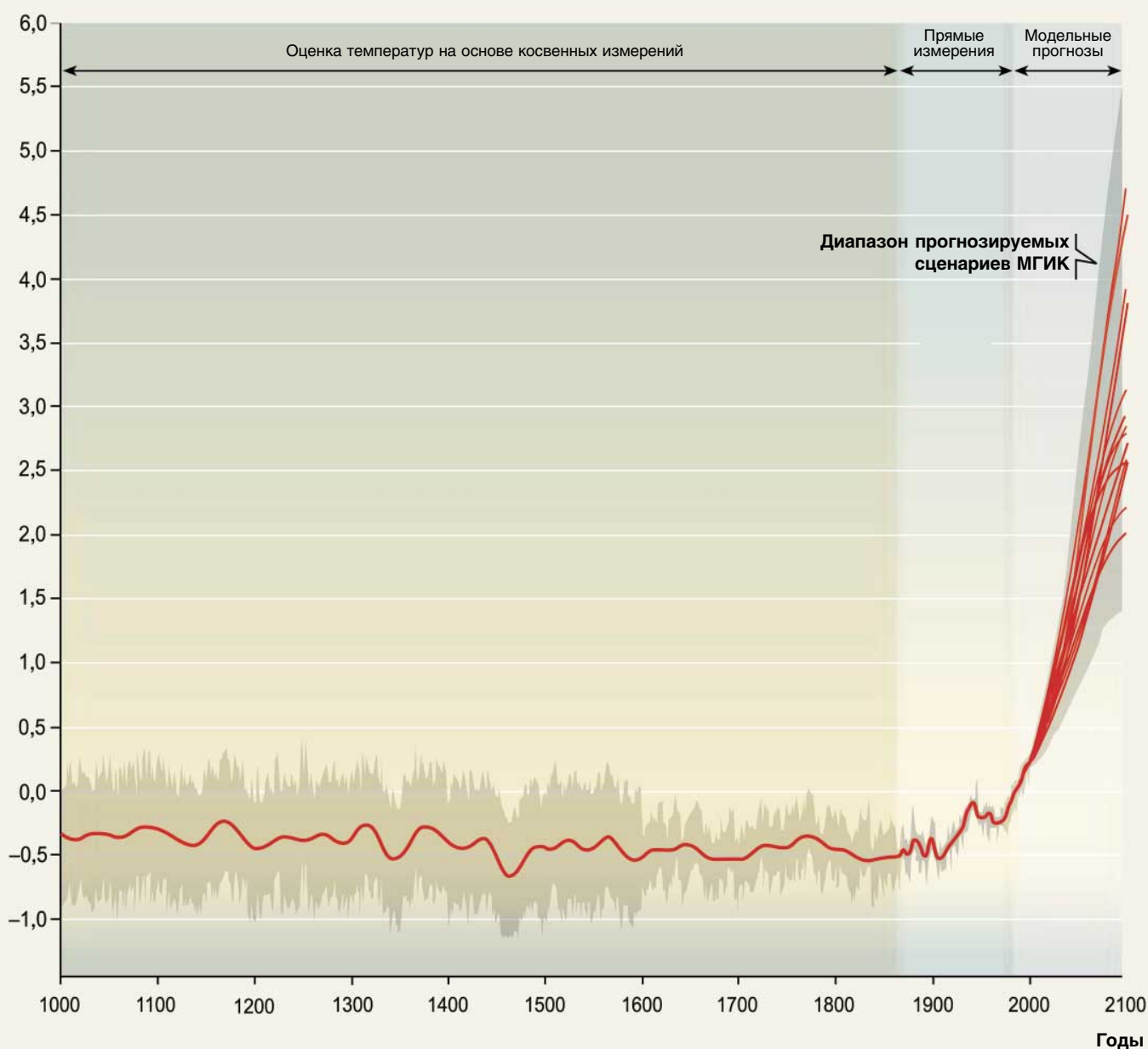
как повышение температуры или увеличение количества осадков), и поэтому эти регионы могут получить чистые выгоды на низких уровнях этих изменений. Однако по мере дальнейшего развития процесса неблагоприятное воздействие на экосистемные услуги перевесит выгоды в большинстве регионов мира. Имеющиеся научные данные свидетельствуют о том, что повышение глобальной средней температуры у поверхности Земли на 2,0° С по сравнению с доиндустриальным уровнем или с темпами, составляющими более 0,2° С за десятилетие, окажет

Рис. 3.20. Исторические и прогнозируемые колебания температуры поверхности Земли

Средние оценочные показатели температур в мире за последнюю тысячу лет и прогнозы на 2100 год, основанные на различных возможных сценариях поведения человека.

Разница температур в °С

по сравнению со значениями 1990 года



Источник: Межправительственная группа по изменению климата, 2001 год

крайне негативное воздействие на экосистемные услуги (*средняя степень уверенности*). По прогнозам, изменение климата также окажет воздействие на ключевые цели устойчивого развития, включая обеспечение чистой питьевой водой, энергетическими услугами и продовольствием; поддержание здоровой среды и сохранение экологических систем и их биоразнообразия, а также связанных с ними товаров и услуг (R13.1.3).

■ По прогнозам, изменение климата ускорит потерю биоразнообразия и повысит риск исчезновения многих видов, особенно тех, которые и так находятся в опасности из-за таких факторов, как низкая численность популяций, ограниченные или фрагментированные места обитания и ограниченные климатические условия для обитания (*средняя/высокая степень уверенности*).

■ Предполагается, что запасы воды и качество воздуха во многих аридных и полуаридных регионах снизятся (*высокая степень уверенности*).

■ Считается, что риск наводнений и засух повысится (*высокая степень уверенности*).

■ Ожидается, что надежность производства гидроэлектроэнергии и биомассы в некоторых регионах снизится (*высокая степень уверенности*).

■ Согласно прогнозам распространность переносимых насекомыми инфекционных заболеваний, таких как малярия и лихорадка денге, а также заболеваний, передаваемых водным путем, таких как холера, во многих регионах повысится (*средняя/высокая степень уверенности*). Также повысится смертность от тепловых ударов и угрозы голода в других регионах, которая будет сопровождаться повышением риска травматизма и смертельных случаев в результате погодных катаклизмов (*высокая степень уверенности*).

■ Ожидается, что производительность сельского хозяйства в тропических и субтропических зонах снизится практически при любом потеплении (*средняя/высокая степень уверенности*), что окажет неблагоприятное воздействие на рыболовство.

■ Прогнозируемые изменения климата в XXI веке, скорее всего, будут носить характер, не имевший прецедента за последние 10 тыс. лет, и в сочетании с изменением структуры землепользования и распространением экзотических или чужеродных видов, по всей вероятности, ограничат способность видов мигрировать или существовать в удаленных друг от друга местах обитания.

Современные угрозы часто являются множественными и более интенсивными, чем угрозы, наблюдавшиеся в прошлом. Подверженность экологического сообщества той или иной угрозе будет зависеть от исторических событий, которые оформили нынешний вид биоты. Если нынешние угрозы будут беспрецедентными, они окажут колоссальное воздействие на популяции, поскольку виды не будут иметь механизмов для адаптации. Даже если современные факторы будут похожи на воздействия в прошлом (климат, например, всегда отличался определенной изменчивостью), интенсивность некоторых современных факторов (таких как темпы и масштабы изменения среды обитания) будет непредсказуемой. Кроме того, современные факторы исчезновения часто оказывают совокупное воздействие (например, изменение структуры землепользования, вспышки заболеваний и интродукция инвазивных видов

часто происходят одновременно). Поскольку воздействие одной угрозы часто делает тот или иной вид более подверженным второй угрозе, влияние второй угрозы делает его более подверженным третьей и т.д., последовательные множественные угрозы видам могут оказать крайне негативное и непредсказуемое воздействие на биоразнообразие (S7.4, C4.3).

Каждый фактор имеет свои отличительные территориальные и временные масштабы, в которых он влияет на экосистемные услуги и благосостояние человека. Климатическое изменение может происходить на территории крупного региона; политическое изменение может ощущаться на уровне государства или муниципального округа. Социально-культурные изменения обычно происходят медленно, с временной шкалой в несколько десятилетий, в то время как экономические изменения обычно происходят более быстрыми темпами. В силу изменчивости экосистем, их услуг и благосостояния людей во времени и пространстве могут наблюдаться несовпадения или временные разрывы между действием того или иного фактора и его влиянием на экосистемные услуги (S7, SG7.3.5).

Судьба исчезающих видов и мест обитания будет зависеть от размеров инерции и скорости реакции тех или иных видов на принимаемые меры. Естественным параметрам инерции присущи временные рамки, характеризующие природные системы. Например, восстановление популяции не может происходить более быстрыми темпами, чем средний срок регенерации или воспроизводства, и обычно растягивается на несколько поколений. Нельзя при этом забывать и об антропогенной инерции, временные рамки которой характерны для процесса принятия и осуществления решений в человеческом сообществе. Для большинства систем эти два вида инерции приведут к многолетним, чаще всего десятилетним задержкам с замедлением и обращением вспять тенденций к сокращению биоразнообразия. В настоящем анализе предполагается, что факторы изменений реально остановить или обратить вспять в ближайшей перспективе. Вместе с тем пока имеется мало данных о том, что любой из прямых или косвенных факторов замедляется или контролируется на высоком или глобальном уровне. К сожалению, мы еще не стали свидетелями всех последствий изменений, которые произошли в прошлом (C4, R5, S7, S10).

Задержка между воздействием фактора на экосистему и проявлением его влияния на изменение биоразнообразия может быть существенной. В относительно хорошо изученном случае исчезновения видов потеря среды обитания является фактором, отличающимся особенно долгими задержками. В исследованиях видов птиц, обитающих в тропических лесах, время от момента начала фрагментации до исчезновения видов исчисляется от нескольких десятилетий до нескольких сот лет. В целом эти результаты свидетельствуют о том, что около половины всех потерь видов могут произойти в течение периода от 100 до 1 000 лет. Таким образом, у людей пока еще есть возможность начать использовать активные методы восстановления среды обитания для спасения некоторых видов, которые в противном случае окажутся на грани исчезновения. Несмотря на это, меры по восстановлению среды обитания вряд ли смогут спасти самые незащищенные виды, которые исчезнут практически сразу же после потери среды обитания (C4.5.2).

4. Каким видится будущее биоразнообразия и экосистемных услуг при возможных сценариях?

■ Во всех возможных сценариях, разработанных в рамках ОЭ, биоразнообразие будет по-прежнему утрачиваться крайне быстрыми темпами в течение ближайших 50 лет. С учетом инерции в действии прямых факторов и экосистемах эту потерю за указанный срок остановить не удастся. Тем не менее, есть возможности снизить темпы потери биоразнообразия и связанных с ним экосистемных услуг, если общество будет делать упор на охрану, восстановление и рациональное использование экосистем.

Следующие выводы являются весьма условными, поскольку они отражают степень уверенности или неуверенности конкретного прогноза при том или ином сценарии и связанных с ним изменениях.

Глобальные сценарии и экосистемные изменения

По сценариям, разработанным при проведении ОЭ, прогнозируется дальнейшая потеря биоразнообразия и соответствующие изменения в качестве экосистемных услуг, а также снижение благосостояния человека в некоторых регионах и странах. Сценарии ОЭ анализируют последствия различных перспектив изменения экосистемных услуг и благосостояния человека (S5) (см. вставку 4.1). Эти сценарии были выбраны для анализа целого ряда направлений, по которым может идти развитие, а также различных подходов к процессу развития. Рассматриваются две важные альтернативы, при одной из которых мир становится все более глобализованным, а при другой — регионализированным. При глобальном сценарии упор делается на глобальные рынки и стратегии, а также наднациональные учреждения, укрепляющие междуна-

родное сотрудничество, в то время как при региональном акцент смещается на местные и национальные учреждения и региональные рынки, а глобальным ценностям уделяется малое внимание.

С точки зрения подходов сценарии сосредоточены либо на недостаточно активном отношении к проблемам окружающей среды, либо, наоборот, на активном управлении экосистемами и их услугами. При недостаточно активном подходе экологические проблемы, угрожающие благосостоянию человека, решаются лишь после того, как они станут очевидными, и в целом допускается, что необходимые знания и технологии для решения экологических проблем вскоре появятся или смогут быть получены по мере необходимости. Подход, связанный с активным управлением экосистемами, сосредоточен на регулировании экосистем или адаптивном управлении ими в целях получения максимальной отдачи от экосистемных услуг при сокращении степени антропогенного воздействия и повышении сопротивляемости экосистем.

Потеря среды обитания в результате изменения структуры землепользования с высокой степенью уверенности при всех четырех сценариях приведет к дальнейшему сокращению местного и глобального разнообразия некоторых таксонов, особенно сосудистых растений (S10.2). Согласно модели IMAGE трансформация среды обитания в период с 1970 по 2050 год варьирует от 13 до 20 % (рис. 4.1), что ведет к местным и глобальным исчезновениям по мере того, как численность популяции будет изменяться, коррелируя с оставшейся средой обитания. Анализ с использованием взаимосвязи между видами и занимаемой ими территорией свидетельствует о том, что число видов, утраченное при достижении этого соответствия

Вставка 4.1. Описание четырех сценариев ОЭ

Важно помнить, что ни один сценарий не отражает реальную картину будущего. Ни один из сценариев не является наилучшим или наихудшим вариантом. Могут иметь место комбинации стратегий и методов, обеспечивающих гораздо лучшие или худшие результаты, чем любой из указанных сценариев. Скорее всего, для будущего будет характерна смесь подходов и последствий, описанных в сценариях, также возможны события и инновации, которые трудно было представить себе во время подготовки настоящего доклада (S5).

От составлявшихся ранее глобальных сценариев сценарии ОЭ отличает акцент на альтернативные подходы к поддержке экосистемных услуг. Четыре подхода были разработаны на основе бесед с руководителями НПО, правительств и деловых кругов на пяти континентах, на базе опубликованных материалов и программных документов, посвященных изучению связей между изменением

экосистем и благосостоянием человека. Подход к разработке сценариев, используемый в рамках ОЭ, представляет собой комбинацию качественных и количественных оценок, основанных на возможных направлениях эволюции прямых факторов, таких как рост экономики и численности населения (S6).

В рамках сценария Глобальная оркестровка изучаются возможности мира, в котором глобальная экономическая и социальная политика является главным подходом к обеспечению устойчивости. Признание того, что корни многих из самых острых глобальных проблем кроются в нищете и неравенстве, служит основанием для разработки стратегий, направленных на повышение уровня благосостояния людей, проживающих в более бедных странах, путем устранения торговых барьеров и отмены субсидий. Экологические проблемы решаются на специальной, но недостаточной активной основе, поскольку предпола-

гается, что повышение уровня благосостояния человека в конечном итоге обеспечит стремление и средства для охраны окружающей среды. Государства также добиваются прогресса в деле решения экологических проблем, таких как выбросы газов, вызывающих парниковый эффект, и истощение пелагических морских рыбных запасов. Однако некоторые местные и региональные экологические проблемы усилятся. Будущее экосистемных услуг выглядит неоднозначным. Благосостояние людей во многих наихуднейших странах (и в некоторых богатых странах) повышается, однако ряд экосистемных услуг к 2050 году ухудшится, что поставит под угрозу долгосрочную устойчивость повышения уровня благосостояния.

При сценарии Силовой порядок анализируются шансы мира, в котором упор делается на безопасность без границ. Стратегии, используемые в рамках этого сценария, приведут к созданию мира, в котором богатые будут

(т.е. число видов, которое может быть поддержано средой, которая останется к 2050 году), скорее всего, составит от 10 до 15 % видов, имевшихся в 1970 году (*низкая степень уверенности*), и что темпы исчезновения также будут усиливать другие факторы, такие как чрезмерная добыча, инвазивные виды, загрязнение и изменение климата. Два сценария, в которых используется более активный подход к окружающей среде (*ТехноСад* и *Адаптивная мозаика*), прогнозируют большие успехи в деле сокращения потери наземного биоразнообразия в будущем, чем два сценария, в которых используется недостаточно активный подход к решению проблем окружающей среды (S10.2). При сценарии, в рамках которого упор делается на безопасность без границ (*Силовой порядок*), степень потери биоразнообразия является наивысшей. Важно при этом отметить, что все прогнозируемые исчезновения могут и не произойти к 2050 году.

Согласно прогнозам ОЭ наиболее быстрыми темпами будут утрачиваться среда обитания и популяции сосудистых растений в теплых смешанных лесах, саваннах, кустарниках, тропических лесах и тропических редколесьях (*высокая степень уверенности*) (S10.2). В некоторых биомах ожидаемые изменения после 1990 года будут более значительными, чем те, которые произошли за последние полвека. К числу регионов, где утрата видов будет происходить медленнее других, относятся районы с наименьшей степенью антропогенного воздействия, а также районы, в которых крупные

защищать свои границы, пытаясь ограничить нищету, конфликты, деградацию окружающей среды и ухудшение качества экосистемных услуг районами, расположенными за пределами их границ. Однако эти проблемы часто характерны для территорий по обе стороны границы и наносят ущерб благосостоянию тех, кто живет в их пределах.

В рамках сценария *Адаптивная мозаика* анализируются выгоды и риски экологически активного местного и регионального управления как главного подхода к обеспечению устойчивости. При этом сценарии неверие в глобальные учреждения в сочетании с углубленным пониманием значения сопротивляемости и местной гибкости приводит к появлению подходов, приветствующих эксперименты и местный контроль над управлением экосистемами. Результаты оцениваются неоднозначно, поскольку одни регионы хорошо управляют экосистемами, а другие —

плохо. Хорошая связь и повышенный интерес к знаниям дает регионам возможность сравнивать опыт и учиться друг у друга. Постепенно начинает расти число успешных экспериментов. Хотя на начальном этапе глобальные проблемы игнорируются, позднее при данном сценарии они будут решаться с помощью гибких стратегий, опирающихся на успешный опыт в области местного адаптивного управления. Однако некоторые системы будут страдать от длительной деградации.

В рамках сценария *ТехноСад* изучается потенциальная роль технологии в обеспечении или совершенствовании обеспечения экосистемных услуг. Использование технологии и упор на экосистемные услуги основаны на системе прав собственности и оценке стоимости экосистемных услуг. При этом сценарии люди заставляют экосистемы производить оптимальное количество экосистемных услуг за счет применения

технологии. Зачастую используемые в данном случае технологии будут более гибкими, чем современный экологический инжиниринг, и смогут обеспечивать удовлетворение различных потребностей за счет одной и той же экосистемы. Обеспечение экосистемных услуг при этом сценарии является высоким во всем мире, однако уровень гибкости низкий из-за повышенной зависимости от узкого набора оптимальных подходов. В некоторых случаях непредвиденные проблемы, созданные технологией и снижением экологической сопротивляемости, повышают уязвимость экосистемных услуг и сами экосистемы могут деградировать. Кроме того, успехи в деле увеличения предоставляемых экосистемных услуг часто снижают способность экосистем к саморегуляции, что приводит к перебоям с обеспечением экосистемных услуг. Эти перебои и неудачи порой имеют серьезные последствия для благосостояния человека.

Рис. 4.1. Потери среды обитания в результате изменения структуры землепользования в период с 1970 по 2050 год и сокращение числа видов сосудистых растений, которых может поддерживать среда, при четырех сценариях ОЭ (S10.2)

Исчезновения сосудистых растений будут происходить с настоящего момента примерно до 2050 года, когда численность популяций придет в соответствие с оставшейся средой.

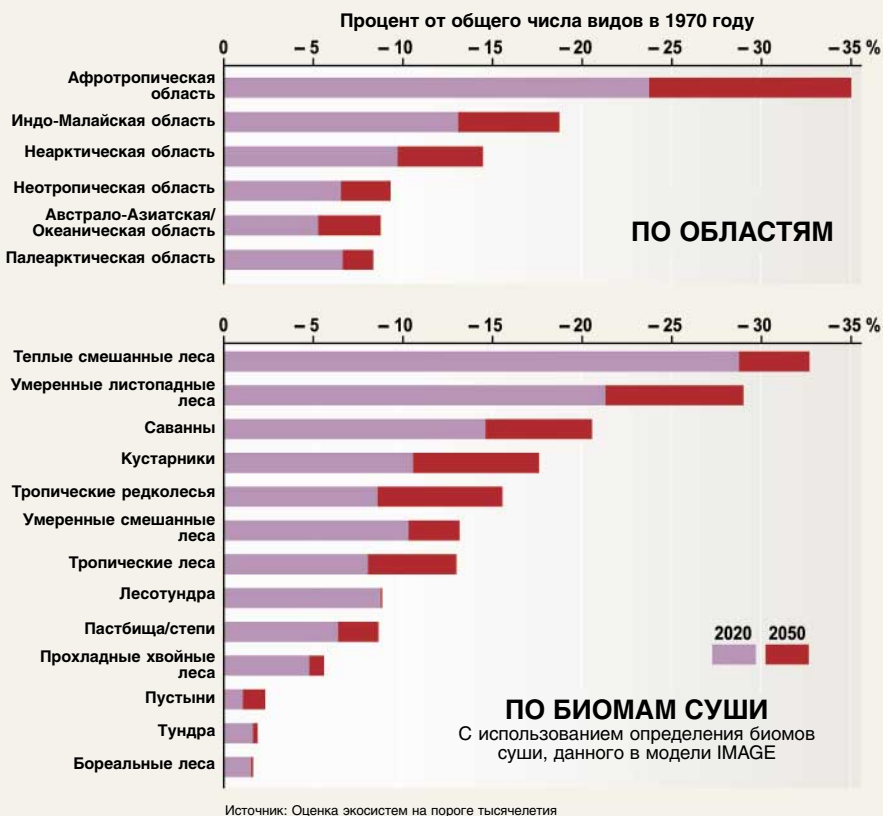


1. Потеря среды обитания (в % от площади среды обитания в 1970 году)
2. Потеря биоразнообразия (в % от общего числа видов сосудистых растений в 1970 году)

Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Рис. 4.2. Относительная потеря биоразнообразия сосудистых растений в период с 1970 по 2050 год в результате изменения структуры землепользования по различным биомам и биогеографическим областям при сценарии *Силовой порядок*

Исчезновения будут происходить с настоящего момента примерно до 2050 года, когда численность популяций придет в соответствие с оставшейся средой. Биомы, показанные на этом рисунке, взяты из модели IMAGE (см. рис. 4.3) и несколько отличаются от биомов, используемых в других разделах настоящего доклада.



изменения структуры землепользования и вмешательство человека уже имели место, такие как Палеарктика (S10.2) (рис. 4.2 и 4.3). Наибольшее число видов сосудистых растений будет утрачено в тропической части Африки, в основном в результате быстрого роста численности населения и резкого увеличения производства продовольствия на душу населения в регионе, в большей части которого упор по-прежнему делается на расширение возделываемых площадей. Второе место по темпам потери биоразнообразия занимает Индо-Малайская область. Динамика в прошлом и будущие прогнозы говорят о том, что в биомов, которые уже претерпели крупные изменения (средиземноморские леса и пастбища в умеренном поясе), в течение ближайших 50 лет будут наблюдаться наивысшие темпы восстановления, в то время как в биомов, в которых в прошлом происходили не такие крупные изменения, их интенсивность в ближайшие годы будет наивысшей (рис. 4.4). Кроме того, биомов, расположенные в более высоких широтах и не преобразованные под сельское хозяйство в прошлом, останутся относительно мало измененными.

Изменения структуры землепользования, вызывающие потерю среды обитания, в первую очередь связаны с дальнейшим расширением сельского хозяйства и во вторую — с ростом

городских поселений и инфраструктуры (S9.8). Это расширение вызвано увеличением численности населения, ростом экономики и изменением структуры потребления. К 2050 году численность населения мира (*средняя/высокая степень уверенности*) вырастет до 8,1–9,6 млрд человек (в зависимости от сценария). В то же время ВВП на душу населения увеличится примерно в 1,9–4,4 раза (*низкая/средняя степень уверенности*). Спрос ограничивается повышением эффективности использования ресурсов. Расширение сельскохозяйственных площадей происходит в основном в развивающихся странах и аридных регионах, в то время как в промышленно развитых странах площадь сельскохозяйственных земель сокращается (рис. 4.5). Обратная тенденция наблюдается в отношении лесного покрова: в то время как в развитых странах происходит некоторое его восстановление, в развивающихся за период с 1970 по 2050 год будет утрачено около 30 % лесов, что приведет к их серьезной глобальной потере. Два сценария, связанные с использованием активного подхода (*ТехноСад и Адаптивная мозаика*), обеспечивают лучшие возможности для сохранения земель за счет повышения эффективности сельскохозяйственного производства, снижения потребления мяса и менее высокого роста численности населения. Существующие водно-

болотные угодья и обеспечиваемые ими услуги (такие как очистка воды) подвергаются повышенной опасности в некоторых районах из-за уменьшения количества выпадающих осадков или интенсификации землепользования.

Среди трех факторов воздействия на экосистемы суши, проанализированных во всех сценариях, доминирующим по влиянию на потерю биоразнообразия является изменение структуры землепользования, за которым следуют изменения климата и накопление азота. Однако среди биомов наблюдаются некоторые различия (*средняя степень уверенности*) (S10.2). К примеру, изменение климата будет являться главным фактором потери биоразнообразия в тундре, бореальных лесах, прохладных хвойных лесах, саванне и пустынях. В теплых, смешанных и умеренных лиственных лесах наиболее важным фактором станет накопление азота. Эти две экосистемы чувствительны к накоплению азота и включают в себя густонаселенные районы. Если рассматривать эти три фактора в совокупности, то общая потеря разнообразия сосудистых растений за период с 1970 по 2050 год колеблется от 13 до 19 % в зависимости от сценария (*низкая степень уверенности*). Поскольку влияние других важных факторов, таких как чрезмерная эксплуатация и инвазивные виды, пока

не может быть оценено в полной мере, потеря биоразнообразия на суше может оказаться гораздо более значительной, чем прогнозируется.

Крупные изменения ожидаются в мировых запасах пресной воды и, соответственно, в обеспечении экосистемных услуг (S9.4.5) (рис. 4.6). При двух сценариях, связанных с использованием недостаточно активного подхода к окружающей среде (*Силовой порядок* и *Глобальная оркестровка*), массовое увеличение забора воды в развивающихся странах должно привести к увеличению объемов неочищенной воды, что ухудшит качество водных ресурсов. Изменение климата влечет за собой как увеличение, так и уменьшение количества воды в реках в зависимости от региона. Крупные увеличения заборов воды, снижение ее качества и уменьшение количества в реках в некоторых районах в совокупности ведут к усилению нагрузки на водные ресурсы на обширных территориях. Короче говоря, при двух сценариях, связанных с использованием недостаточно активного подхода к окружающей среде, ожидается резкое ухудшение качества услуг, обеспечиваемых пресноводными ресурсами (таких как водная среда обитания, производство рыбы и обеспечение воды для бытовых, промышленных и сельскохозяйственных целей), а при двух других сценариях это ухудшение выглядит менее интенсивным (*средняя степень уверенности*).

При всех сценариях из некоторых речных бассейнов исчезнут популяции рыб из-за совокупного воздействия изменения климата и заборов воды. Согласно прогнозам, составленным на основе модели «WaterGAP», при всех сценариях в результате совокупного воздействия изменения климата и забора воды наличие воды снизится на 30 % по сравнению с модельными речными бассейнами (S10.3). С учетом имеющихся, но неполных научных данных о взаимосвязи между состоянием популяций рыб и количеством воды в реках прогнозируется, что уменьшение этого количества приведет к потерям до 65 % (к 2100 году) видов рыб в этих бассейнах (*низкая степень уверенности*).

Главным фактором потери видов в большинстве бассейнов является не забор воды, а изменение климата, и к 2100 году потери от одного лишь изменения климата составят до 65 %. Реки, которые согласно прогнозам потеряют большинство видов рыб, в основном расположены в бедных странах в пределах тропической и субтропической зоны, где потребности в адаптации человеческой деятельности, скорее всего, превысят возможности правительств и общества держать ситуацию под контролем (S10.3). Многие реки и озера также сталкиваются с повышением температур, эвтрофикацией и окислением, а кроме того, с увеличением числа инвазий чужеродных видов, что приводит к потере местного биоразнообразия. Никаких

Рис. 4.3. Карта структуры поверхности Земли в 2000 году, составленная с помощью модели IMAGE (S6)

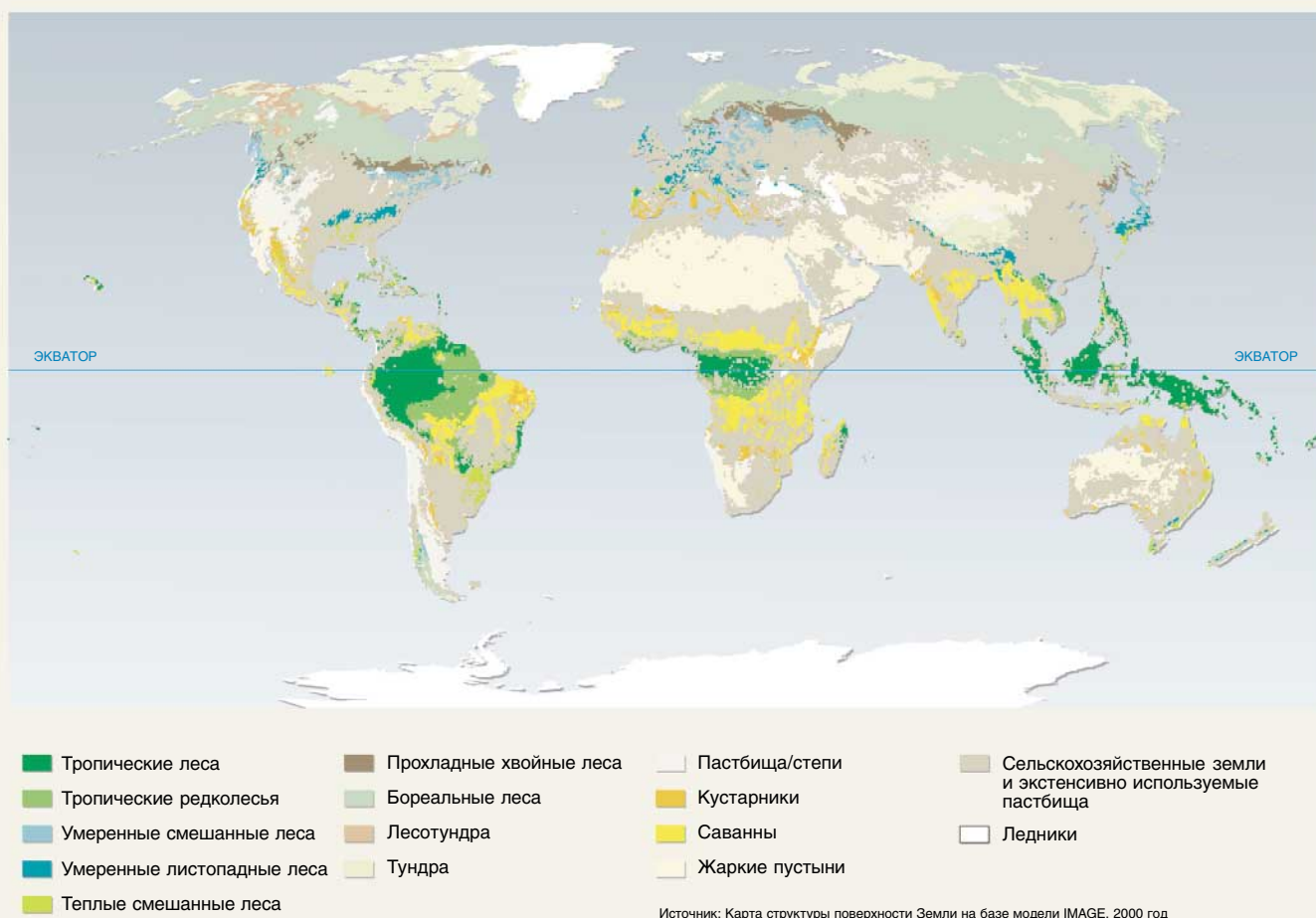
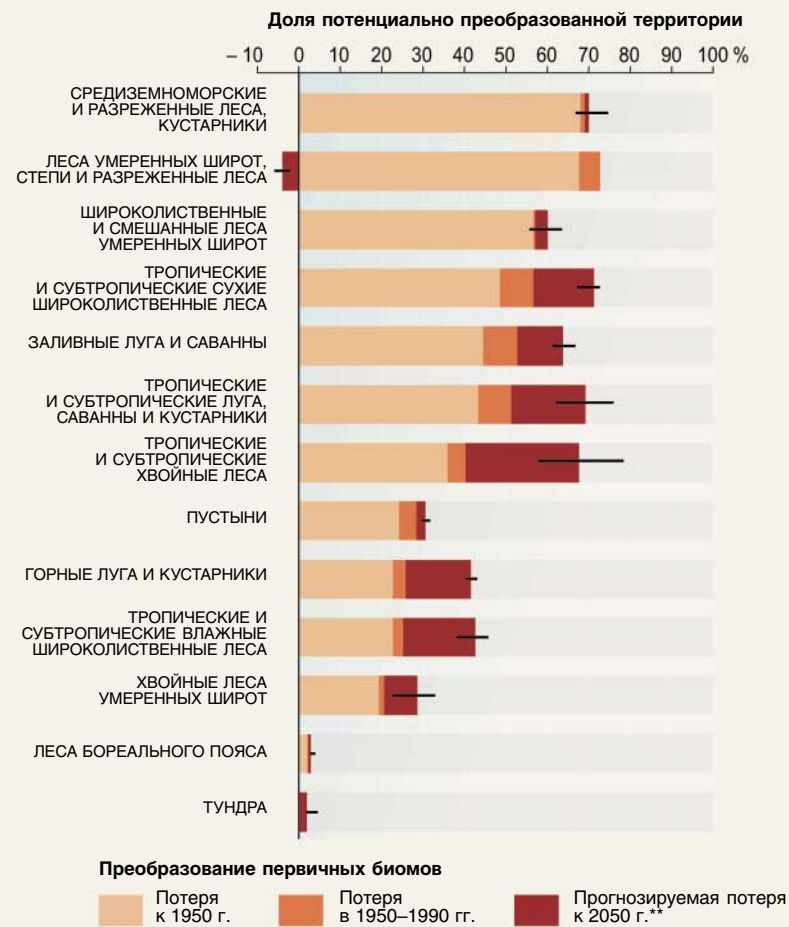


Рис. 4.4. Трансформация сухопутных биомов
(адаптировано из C4, S10)

Хотя невозможно точно оценить состояние различных биомов до начала существенного воздействия на них со стороны человека, можно определить «потенциальную» площадь биомов на основе состояния почв и климата. На рисунке показано, в какой степени эта потенциальная площадь была трансформирована к 1950 году (*средняя степень уверенности*), трансформировалась в период с 1950 по 1990 год (*средняя степень уверенности*) и будет трансформирована при четырех сценариях ОЭ (*низкая степень уверенности*) в период с 1990 по 2050 год. Мангровые леса не показаны на этом рисунке из-за того, что их площадь слишком мала и не поддается точному определению. Наибольшая степень трансформации биомов отмечается среди культивируемых систем



* при всех четырех сценариях ОЭ. По прогнозам на 2050 год составляется среднее значение по всем четырем сценариям и доля погрешности (черные линии) отражает диапазон значений при различных сценариях.

Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

алгоритмов для определения числа видов, потерянных в результате действия этих факторов, не существует, однако последние данные свидетельствуют о том, что они могут привести к еще большим потерям, чем те, которые происходят из-за изменения климата и забора воды.

Спрос на рыбу как на источник продовольствия при всех сценариях повышается, и это увеличивает риск крупного и длительного истощения региональных морских рыбных запасов (*низкая/средняя степень уверенности*). Потребление рыбы из пресноводных и морских водоемов, а также получае-

мой с помощью аквакультуры при всех сценариях растет из-за увеличения численности населения, роста доходов и большего предпочтения к рыбе (S9.4.2). Все это усиливает давление на морские рыбные запасы, большинство которых уже используется на полную или почти полную мощность, что может привести к долговременному снижению их продуктивности. Производство рыбы с помощью аквакультуры также повышает риск истощения морских запасов, поскольку аквакультура по-прежнему зависит от морской рыбы как источника кормов.

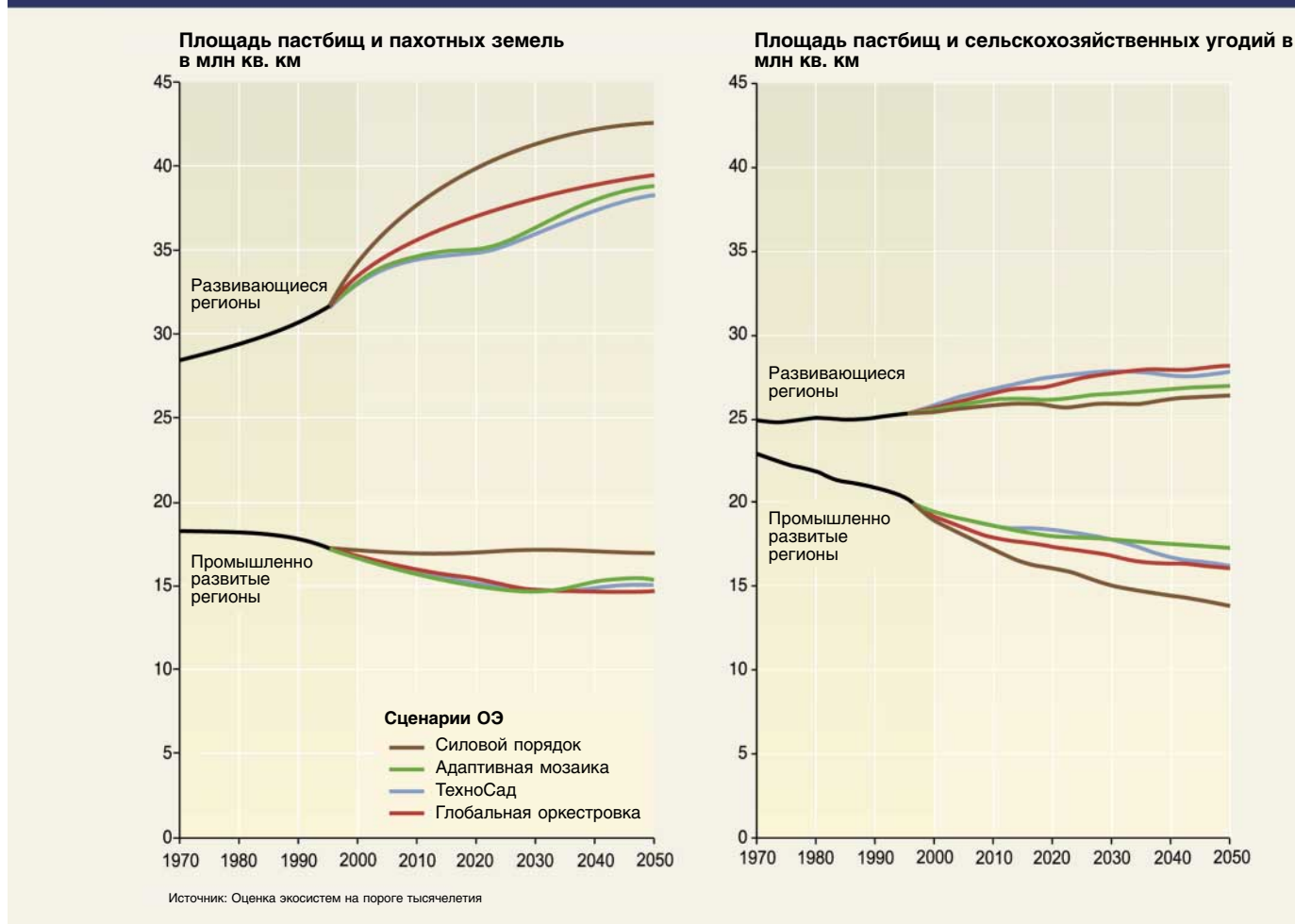
Вместе с тем разнообразие морской биомассы чувствительно к изменениям в региональной политике. Сценарии со стратегиями, в рамках которых упор делается на поддержание или повышение ценности рыбных запасов, приводят к сокращению разнообразия биомассы (т. е. несколько функциональных групп становятся более обильными, чем другие), в то время как сценарии, опирающиеся на стратегии, в которых акцент ставится на поддержание экосистем, отражают увеличение разнообразия биомассы (биомасса более равномерно распределяется между различными функциональными группами). Восстановление отдельных запасов не обязательно приводит к повышению разнообразия биомассы так же эффективно, как политика, сфокусированная на экосистемах (S10.4).

Деградация окружающей среды и благосостояние человека

Потеря биоразнообразия приведет к ухудшению качества экосистемных услуг, повышая вероятность экологических сюрпризов и оказывая негативное воздействие на благосостояние человека. Примерами экологических сюрпризов служат изменения климата, опустынивание, истощение рыбных запасов, наводнения, оползни, пожары, эвтрофикация и заболевания (S11.1.2, S11.7). Безопасность и социальные отношения зависят от сокращения экосистемных услуг. Нехватка обеспечивающих услуг, таких как продовольствие и вода, служит явной и потенциальной причиной конфликтов и может нанести ущерб социальным отношениям. Однако социальные отношения могут также пострадать

от сокращения экосистемных культурных услуг, таких как потеря местных ценных видов или изменение ценных ландшафтов. Вероятность изменений, готовность к ним общества и сопротивляемость экосистем сообществу определяют степень зависимости благосостояния человека от экологических и других форм сюрпризов при любом сценарии. Незащищенность благосостояния человека от неблагоприятных экологических, социальных и других факторов варьирует в зависимости от сценария (S11.7), однако является наивысшей при сценарии *Силовой порядок*, в котором упор делается на безопасность без

Рис. 4.5. Площадь лесов и сельскохозяйственных угодий/пастбищ в промышленно развитых и развивающихся регионах при различных сценариях ОЭ (S9, рис. 9.15)



границ и общество не использует активный подход к окружающей среде.

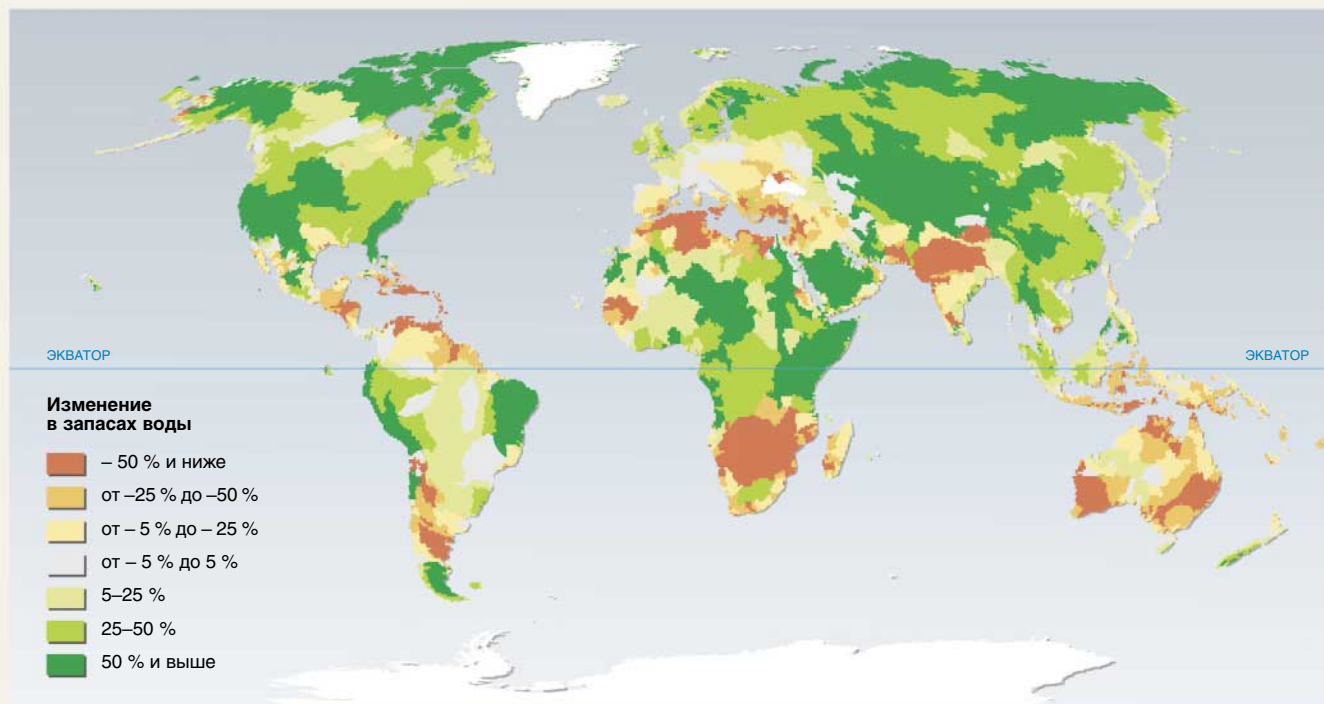
Сценарии, ограничивающие обезлесение, отражают несколько более высокую степень сохранения регулирующих услуг. Обезлесение в тропических районах можно замедлить с помощью сокращения потребления тропической древесины на Севере, технологических достижений, обеспечивающих замещение при ее использовании, и уменьшения роста численности населения на Юге (*ТехноСад*) или за счет большей защиты местных экосистем (*Адаптивная мозаика*). С другой стороны, при сценариях, в которых не используется активный подход к окружающей среде, такие факторы, как рыночные силы, занижение стоимости и связи производителя с потребителем, в совокупности приводят к увеличению обезлесения не только в тропиках, но и на обширных пространствах Сибири (*Силовой порядок* и *Глобальная оркестровка*). Во всех сценариях обезлесение активно взаимодействует с изменениями климата, и это приводит к увеличению числа не только наводнений и ураганов, но и пожаров во время засух, что существенно повышает риск неконтролируемых изменений климата (S11).

В настоящее время экосистемы суши поглощают CO_2 в количестве примерно 1–2 гигатонны углерода в год (*средняя степень уверенности*) и тем самым способствуют регулированию климата, однако будущее этой услуги выглядит неопределен-

ным (S9.5). Ожидается, что в условиях глобализованного мира с упором на безопасность без границ (*Силовой порядок*) обезлесение приведет к более значительному сокращению способности экосистем поглощать углерод (*средняя степень уверенности*). Выброс углерода и его поглощение экосистемами влияет на содержание CO_2 и CH_4 в атмосфере на глобальном уровне и, соответственно, на глобальный климат. В настоящее время биосфера является чистым накопителем углерода, поглощая примерно 20 % выбросов от сжигания органического топлива. Вполне вероятно, что будущее этой услуги будет в значительной степени зависеть от прогнозируемого изменения структуры землепользования. Кроме того, ожидается, что повышение содержания CO_2 в атмосфере увеличит чистую производительность, однако это не обязательно приведет к увеличению поглощения углерода. Из-за недостаточного понимания процессов дыхания почвы и ее реакции на изменение методов ведения сельского хозяйства будущее этого хранилища углерода выглядит туманным.

Сценарии ОЭ прогнозируют повышение глобальной температуры на 1,0–1,5° C в период с 2000 по 2050 год и на 2,0–3,5° C в период с 2000 по 2100 год в зависимости от сценария (*низкая/средняя степень уверенности*) (S9.3). Предполагается увеличение глобального среднего количества осадков (*средняя степень уверенности*). Кроме того, согласно климати-

Рис. 4.6. Изменения в ежегодном водном режиме при сценарии *Глобальная оркестровка к 2100 году (S9)*



Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

ческим сценариям ОЭ происходит увеличение количества осадков над большей частью суши нашей планеты (*низкая/средняя степень уверенности*). С другой стороны, некоторые аридные регионы (например, Северная Африка и Ближний Восток) могут стать еще более аридными (*низкая степень уверенности*). Изменение климата будет напрямую влиять на изменение экосистемных услуг, например, вызывая изменения в производительности и зонах произрастания культивируемой и некультивируемой растительности. Оно также косвенно отразится на экосистемных услугах, например в виде повышения уровня моря, что ставит под угрозу существование мангровых лесов и другой растительности, которая в настоящее время защищает береговую линию.

Из-за отсутствия у МГИК точных данных о чувствительности климата вполне возможно, что температура может повыситься больше, чем на 2,0–3,5° С. Тем не менее, верхняя и нижняя границы этого диапазона немного сместятся в сторону понижения по сравнению со сценариями, изложенными в *Специальном докладе о сценариях выбросов*, подготовленном МГИК (1,5–5,5° С). Это связано с тем, что сценарий *ТехноСад* включает в себя стратегии по регулированию климата (в то время как сценарии МГИК не предусматривают таких стратегий), а другие сценарии (*Глобальная оркестровка* и *Силовой порядок*) отражают меньшее количество выбросов, чем названный сценарий МГИК (S9.3.4).

В сценариях (*средняя степень уверенности*) указываются определенные «горячие точки» особенно быстрых изменений в

экосистемных услугах, в том числе в странах Африки к югу от Сахары, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, а также в Южной Азии (S9.8). Для удовлетворения своих потребностей в области развития регион Африки к югу от Сахары, скорее всего, быстро увеличит забор воды, и это потребует колоссальных инвестиций в новую водную инфраструктуру. При некоторых сценариях (*средняя степень уверенности*) такое быстрое увеличение водозабора приведет к столь же быстрому увеличению сброса неочищенной воды в пресноводные системы, что может поставить под угрозу здоровье человека и состояние водных экосистем. Данный регион может столкнуться не только с ускоренной интенсификацией сельского хозяйства, но и с дальнейшим наступлением сельскохозяйственных угодий на девственные экосистемы. Дальнейшая интенсификация может привести к большей степени загрязнения поверхностных и грунтовых вод.

Расширение сельского хозяйства будет сопровождаться исчезновением значительной доли природных лесов и пастбищ в регионе Африки к югу от Сахары (*средняя степень уверенности*), а также обеспечиваемых ими экосистемных услуг. Рост доходов стран Ближнего Востока и Северной Африки повышает спрос на мясо, что может привести к еще большей степени зависимости от импорта продовольствия (*низкая/средняя степень уверенности*). В Южной Азии процесс обезлесения продолжается, несмотря на все более интенсивное и индустриальное сельское хозяйство. В этом регионе быстрое увеличение забора воды и сброса неочищенных вод усиливает нагрузку на водные ресурсы.

Хотя ВВП на душу населения в среднем увеличивается при всех сценариях, это увеличение может скрывать за собой рост неравенства и снижение качества некоторых экосистемных услуг (S9.2). Продовольственная безопасность повышается на юге при всех сценариях, за исключением сценария *Силовой порядок*, при котором упор делается на безопасность без границ и недостаточно активный подход к решению проблем окружающей среды (рис. 4.7). Вместе с тем продовольственная безопасность остается недостижимой мечтой для многих людей, и наличие недоедания у детей вряд ли удастся устранить даже к 2050 году (при этом по сценарию *Силовой порядок* число недоедающих детей составит порядка 151 млн человек). В условиях регионализованного мира, в котором используется активный подход к окружающей среде, имеет место улучшение качества обеспечивающих услуг на юге за счет инвестиций в социальный, природный и, в меньшей степени, в людской капитал на местном и региональном уровнях (*Адаптивная мозаика*). Состояние здоровья всех людей в мире улучшается в глобализованном мире, в котором упор делается на экономическое развитие (*Глобальная оркестровка*), однако ухудшается в регионализованном мире с акцентом на безопасность, которому свойственно появление новых заболеваний среди малоимущего населения, а также повышенного чувства тревоги, депрессий, ожирения и диабета среди более обеспеченного населения (*Силовой порядок*).

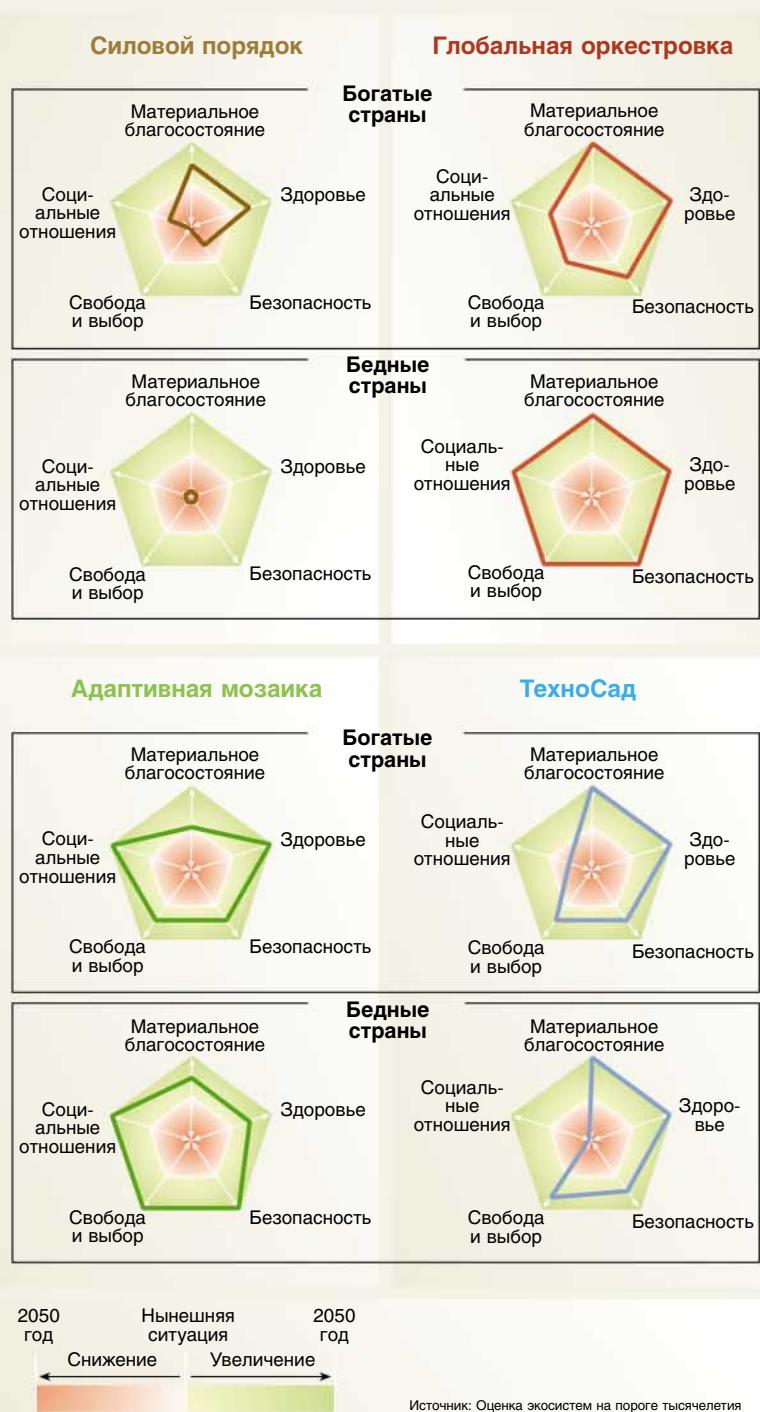
Новые медицинские достижения и более качественное питание могут помочь существенно улучшить социально-экономическую ситуацию, в частности положение малоимущего населения тропических регионов, в которых согласно всеобщему признанию усилия в области развития сводятся на нет многочисленными инфекционными заболеваниями, недоеданием и высокими темпами рождаемости. Хорошее состояние здоровья в значительной степени зависит от инфраструктуры. Наибольшие достижения в сфере социальных отношений имеют место в регионализованном мире, в котором упор делается на решение проблем окружающей среды и в котором набирают силу движения гражданского общества (*Адаптивная мозаика*). Как это ни парадоксально, степень безопасности оказывается наименьшей в мире с упором на безопасность без границ (*Силовой порядок*). При этом сценарии также происходит сокращение свободы выбора и действий как на севере, так и на юге, в то время как при других сценариях ситуация улучшается, особенно на юге (S11).

Последствия и возможности изменения трендов

Сценарии ОЭ свидетельствуют о наличии прочной взаимосвязи между энергией, изменением

Рис. 4.7. Изменения в благосостоянии и социально-экологических показателях по сценариям ОЭ к 2050 году (S11)

Каждая стрелка диаграмм-звездочек отражает один компонент благосостояния человека. Зона, отмеченная линиями между стрелками, показывает благосостояние в целом. Нулевая линия отражает современное состояние каждого из этих компонентов. Если жирная линия приближается к центру пятиугольника, это означает, что данный компонент в период до 2050 года ухудшится в относительном выражении; если она удаляется от центра к внешним границам пятиугольника, это означает, что ситуация улучшается.



климата, биоразнообразием, водно-болотными угодьями, опустыниванием, продовольственным обеспечением, здравоохранением, торговлей и экономикой, поскольку изменение состояния окружающей среды влияет на результаты различных сценариев. Эта взаимосвязь между природоохранными целями и целями развития говорит о важности партнерства и взаимодействия между различными природоохранными соглашениями (S14). Являясь фундаментом международного сотрудничества, все глобальные природоохранные соглашения действуют при совершенно разных условиях по четырем предложенным сценариям, и их нынешние механизмы (такие как обмен научной информацией и знаниями, передача технологии, совместное получение выгод, финансовая поддержка), возможно, потребуется пересмотреть и дополнить новыми инструментами, соответствующими изменяющимся социально-политическим условиям. Взаимосвязь между социально-экономическим развитием и экосистемами также требует, чтобы правительства стран и международные организации координировали свои действия и влияли на деятельность частного сектора, общин и НПО. Ответственность правительств за обеспечение эффективного руководства на национальном и субнациональном уровнях дополняется их обязанностью формировать международный контекст путем обсуждения, утверждения и осуществления международных природоохранных соглашений.

Влияние экосистемных услуг друг на друга сохраняется и может усилиться. Улучшение в области обеспечивающих услуг, таких как обеспечение продовольствием и водой, отчасти будет достигаться за счет других экосистемных услуг (S12). В ближайшие 50–100 лет необходимо будет принять принципиальные решения, ограничивающие воздействие: сельскохозяйственного производства на качество воды, землепользования на биоразнообразие, водопользования на биоразнообразие водной среды, нынешнего использования воды для орошения — на будущее сельскохозяйственное производство, и, по сути дела, они должны касаться всех нынешних и будущих видов использования невозобновляемых ресурсов (S12). Обеспечение продовольствием увеличивающегося населения приведет (*низкая/средняя степень уверенности*) к расширению площади сельскохозяйственных угодий и, соответственно, к потере природных лесов и пастбищ (S9.3), а также других услуг (таких как генетические ресурсы, регулирование климата и регулирование поверхностного стока). Увеличение водопользования в развивающихся странах (*высокая степень уверенности*), скорее всего, будет сопровождаться быстрым и, возможно, резким ухудшением качества воды, что приведет к потере услуг, обеспечиваемых запасами чистой пресной воды (генетические ресурсы, рекреация и производство рыбы).

При определенном уровне социально-экономического развития стратегии, обеспечивающие сохранение большего биоразнообразия, будут также способствовать повышению



Дэвид МЕНКЕ

благополучия человека благодаря сохранению регулирующих, культурных и поддерживающих услуг. Регулирующие и поддерживающие услуги имеют большое значение для бесперебойного оказания обеспечивающих услуг людям и поддержания жизни на Земле, в то время как культурные услуги имеют большое значение для духовной жизни. Несмотря на многие отрицательные моменты, различные взаимосвязи могут обеспечить одновременное улучшение сразу нескольких экосистемных услуг (S12.4.4). Большее обеспечение одних экосистемных услуг может привести к большему обеспечению других услуг (восстановление лесов, к примеру, может повлечь за собой улучшение в накоплении углерода, регулировании стоков, опылении и охране дикой природы), хотя и здесь имеется ряд негативных моментов (например, в данном случае в виде уменьшения возможностей по обеспечению продовольствием). Успешное управление таким взаимодействием является одним из ключевых компонентов любой стратегии, направленной на обеспечение большого количества экосистемных услуг на благо человека.

Проблему крупных непредвиденных изменений в экосистемных услугах можно решить путем разработки стратегий, диверсифицирующего набор услуг, используемых в конкретных регионах, принятия мер с обратимыми последствиями, мониторинга для выявления надвигающихся изменений в экосистемах и гибкой корректировки политики с учетом открывающихся знаний (S.SDM, S5, S14). Уделение повышенного внимания показателям и мониторингу крупных изменений в экосистемных услугах повысило бы способность общества избегать серьезных перебоев в экосистемных услугах или быстрее адаптироваться, если таковые происходят. В отсутствие мониторинга и стратегий, которые учитывали бы возможность крупных экосистемных изменений, общество рискует столкнуться с крупными последствиями неожиданных перебоев в обеспечении экосистемных услуг. При всех сценариях наибольшие риски крупных неблагоприятных экологических изменений наблюдаются в засушливых сельскохозяйственных системах, морском рыболовстве и проявляются в ухудшении качества пресной воды и прибрежных морских вод, появлении заболеваний и изменении регионального климата. Они представляют собой лишь некоторые из экосистемных услуг, мониторинг которых в настоящее время ведется недостаточно эффективно.

5. Какие ответные меры могут помочь сохранить биоразнообразие и повысить уровень благосостояния человека?

- Потеря биоразнообразия обусловлена местными, региональными и глобальными факторами, поэтому меры необходимо принимать на всех уровнях.
- Принимаемые меры должны учитывать различные потребности многочисленных заинтересованных сторон.
- При определенных условиях для устранения выявленных проблем имеется целый ряд эффективных мер.
- Меры, призванные решить проблему потери биоразнообразия, не будут устойчивыми или достаточными, если не будут устранены соответствующие прямые и косвенные факторы изменений.
- Дальнейший прогресс в деле сокращения потери биоразнообразия будет достигнут путем большей согласованности и взаимодействия различных отраслевых мер, а также путем систематического учета взаимосвязей между экосистемными услугами или между сохранением биоразнообразия и другими потребностями общества.

Одни факторы потери биоразнообразия носят местный характер, например чрезмерная эксплуатация. Другие, такие как изменение климата, являются глобальными, а третьи, например воздействие инвазивных видов, распространяемых в результате международной торговли, действуют одновременно на нескольких уровнях. Большинство мер, оцениваемых в настоящем докладе, призваны устранить прямые факторы потери биоразнообразия. Однако эти факторы желательно рассматривать как производные косвенных факторов, таких как неустойчивые структуры потребления, демографические изменения и глобализация.

На местном и региональном уровнях меры по устранению негативных факторов могут содействовать повышению местного биоразнообразия и уровня благосостояния людей, способствуя совмещению усилий по поддержанию местного биоразнообразия с обеспечением ключевых экосистемных услуг. Меры, поощряющие местное управление глобальными ценностями биоразнообразия, зависят от местного представления о глобальных ценностях, одновременно обеспечивающего стимулы для его рационального использования и повышения уровня благосостояния людей (R5).

На глобальном уровне эффективные меры помогают установить приоритеты природоохранной деятельности и усилий в области развития в различных регионах, а также выработать совместные цели или программы, такие как связанные с биоразнообразием международные конвенции и Цели тысячелетия в области развития. Взаимодействие и взаимосвязи будут усилены, если различные используемые инструменты или стратегии будут использоваться скоординированно и последовательно (R5).

В ходе оценки мер по сокращению потерь биоразнообразия в рамках ОЭ во главу угла ставится благосостояние человека и признается, что люди принимают решения, касающиеся экосистем, исходя из широкого спектра ценностей, связанных с благосостоянием, включая использование или неиспользование ценностей биораз-

нообразия и экосистем. Поэтому в рамках ОЭ меры по охране биоразнообразия рассматриваются как шаги по решению проблем на различных уровнях с учетом ценности экосистемных услуг для благосостояния человека на каждом из этих уровней. Главным критерием оценки многочисленных мер, в частности касающихся охраняемых территорий, управления, рационального использования дикой природы и получения выгод на местном уровне, является уровень благосостояния местного населения.

Перекося в сторону ценностей, свойственных только одному из уровней, часто препятствует принятию эффективных мер, которые могли бы сохранять ценности на всех уровнях или устранять конфликты между уровнями. Эффективные меры — это те, которые действуют на разных уровнях, решая глобальные проблемы биоразнообразия и одновременно определяя их взаимосвязь или синергию с местными ценностями. Местный учет глобального биоразнообразия обеспечивает признание уникальной ценности того или иного вида в данной местности (или того, который не обеспечен охраной в других местах). С другой стороны, ценности экосистемных услуг не всегда зависят от этих уникальных элементов. Эффективные меры признают наличие обоих этих видов ценностей.

Эти соображения лежат в основе вкратце описываемой в настоящем разделе оценки ряда стратегий, которые в той или иной степени объединяют глобальные и местные ценности и учитывают тесную взаимосвязь или синергию между биоразнообразием, экосистемными услугами и благосостоянием человека.

Сложности, связанные с измерением биоразнообразия, затрудняют оценку воздействия ответных стратегий. Разработка более качественных показателей биоразнообразия усилит интеграцию между стратегиями и инструментами. Например, существующие меры часто сфокусированы на местном биоразнообразии и не оценивают его выгоды для регионального или глобального биоразнообразия. Аналогичным образом выгоды для биоразнообразия от ведения сельского хозяйства без применения химических удобрений обычно находят выражение только в местном видовом богатстве, и при этом не учитывается степень его вклада в региональное или глобальное биоразнообразие или его взаимодействие с высокопроизводительным индустриальным сельским хозяйством.

Насколько эффективно охраняемые территории содействуют сохранению биоразнообразия и улучшению благосостояния человека?

Охраняемые территории (ОТ) являются крайне важной частью программ по сохранению биоразнообразия и экосистем, особенно в уязвимых местах обитания (R5). Однако результаты недавних оценок показывают, что на глобальном и региональ-

ном уровнях наличия ОТ недостаточно для сохранения всего спектра биоразнообразия, хотя они и играют в этом процессе значительную роль. Охраняемые территории должны располагаться в наиболее подходящих местах, иметь более эффективную структуру и возможности решать разнообразные проблемы, такие как недостаточная репрезентативность, последствия поселения людей в пределах охраняемых территорий, незаконная добыча растений и животных, неустойчивый туризм, воздействие инвазивных видов и незащищенность от глобальных изменений. Морские и пресноводные экосистемы защищены еще хуже, чем экосистемы суши, поэтому возможность распространения ОТ в пределах этих биомов трудно переоценить. Необходимость усилий по расширению площади морских охраняемых территорий также подкрепляется данными о наличии позитивной связи между охраной природы в пределах ОТ и устойчивым использованием промысловых видов на территории, расположенной непосредственно за их границами (С18). Однако управление морскими охраняемыми территориями сопряжено с особыми проблемами, поскольку контроль над ними затруднен и многие акватории Мирового океана расположены за пределами зон национальной юрисдикции.

Результаты обследования эффективности управления на основе анализа данных из 200 охраняемых территорий в 34 странах показывают, что лишь в 12 % из них имеется утвержденный план управления. В результате проведенной оценки был сделан вывод, что вопросы, касающиеся конфигурации, юридического статуса, демаркации границ, запасов ресурсов и условий работы ОТ, решаются достаточно хорошо. Однако планирование управления, мониторинг и оценка, а также средства, выделяемые на безопасность и борьбу с нарушителями законов, обычно являются слабыми звеньями в их работе. Кроме того, остается проблема «парков на бумаге», суть которой состоит в том, что, хотя на бумаге географические районы могут иметь тот или иной природоохранной статус, на деле этот статус в них не обеспечивается (R5).

Расширение охраняемых территорий может способствовать увеличению масштабов нищеты, если сельские жители будут отторгнуты от ресурсов, которые традиционно обеспечивали их благосостояние. Вместе с тем ОТ могут способствовать повышению уровня благосостояния, если в процессе управления ими будут учитываться интересы местного населения (R5). Проблема взаимоотношений с местным населением должна решаться более эффективно за счет консультаций с местными жителями и привлечения их к планированию. Одна из возможных стратегий состоит в том, чтобы содействовать как можно более широкому применению категорий управления охраняемыми территориями, которые были разработаны МСОП. Успех зависит от реализации подхода, обеспечивающего совместное управление с участием правительства и всех заинтересованных сторон с применением адаптационных методов, интегрирующих различные возможности на местном уровне, всеобъемлющего мониторинга, обеспечивающего информацию об успехах или неудачах управления, а также соблюдения прав местных общин с помощью открытой и гласной системы, разъясняющей порядок доступа к ресурсам и установление права собственности на них.

Успех работы охраняемых территорий по предупреждению потерь биоразнообразия зависит от более качественного выбора

участков и учета региональных взаимодействий, позволяющих избежать ситуации, когда одни виды были бы представлены недостаточно, а другие — в избытке. Успех ОТ зависит от надлежащего законодательства и управления, достаточных ресурсов, большей интеграции с регионом, окружающим охраняемые территории, и более активного участия всех заинтересованных лиц (R5). Кроме того, цели обеспечения представительности в управлении и показатели функционирования являются наиболее эффективными, если их действие выходит за рамки общей охраняемой площади. Например, показатели процентного территориального охвата ОТ, связанные с Целями тысячелетия в области развития и другими целями, отражают лишь общую картину фактической степени защиты, обеспечиваемой системами ОТ. Однако для планирования на региональном и национальном уровнях необходимы цели, учитывающие взаимодействие и синергию с другими экосистемными услугами.

Конфигурация охраняемых территорий и система управления ими должны учитывать последствия изменения климата. Эти изменения повысят риск исчезновения некоторых видов и, в свою очередь, изменений в природных экосистемах. Данные о колебаниях в распределении видов в результате изменения климата имеются в достаточном количестве (С4, С19, С25). Современные планы по сохранению видов могли бы включать в себя аспекты, связанные с адаптацией и смягчением этой угрозы с упором на имеющиеся инструменты по оценке незащищенности видов от климатических изменений. Эффективные стратегии, основанные на предупредительном подходе, включают в себя создание коридоров и применение других мер, касающихся конфигурации среды обитания, которые повышают значимость охраняемых территорий. Более эффективное управление природными коридорами и экосистемами, связывающими между собой охраняемые территории, поможет повысить адаптацию биоразнообразия к меняющимся условиям (R5).

Насколько эффективно местное население пользуется выгодами, получаемыми от биоразнообразия?

Роль рыночных инструментов в деле поощрения и обеспечения сохранения биоразнообразия выглядит весьма неясной (R5). Несмотря на то что торговля правами на освоение ресурсов является потенциальным средством для достижения цели недорогой ценой, поскольку она обеспечивает гибкость в достижении поставленных задач, она является объектом серьезных критических замечаний, в частности из-за своей сложности и высоких оперативных расходов, а также из-за необходимости создания новых поддерживающих механизмов. Например, может возникнуть ситуация, в которой большая часть экологически незащищенных земель, которые при этом легче всего осваивать, окажется без защиты. Пока торговля правами на освоение ресурсов не привязана к конкретным типам среды обитания и объектам.

Передача прав на владение и управление экосистемными услугами частным лицам предоставляет им возможность обеспечивать сохранение этих услуг, однако без надлежащего уровня институциональной поддержки такие меры могут дать негативный эффект. Например, в Южной Африке изменения в

природоохранном законодательстве привели к смене собственников на землю и переходу от выращивания коров и овец к прибыльному выращиванию промысловых животных, что помогло сохранить местные дикие виды. С другой стороны, программа CAMPFIRE в Зимбабве, основанная на устойчивом использовании дикой природы под управлением местных общин, стала примером того, как успех может обернуться неудачей, когда государство возвращает себе земли, ранее переданные общинам, и тем самым подрывает доверие и транспарентность (вид свободы в выборе средств), которые жизненно необходимы для того, чтобы эти экономические рычаги действовали эффективно и с полной отдачей (R17).

Плата землевладельцам за экосистемные услуги может помочь улучшить их распределение, и такой подход применим в случае сохранения биоразнообразия. Вместе с тем в поддержку этих усилий, возможно, потребуется создать компенсационные механизмы, регулирующие аспекты этих экономических инструментов, связанные с распределением и величиной таких выплат. К 2001 году в Коста-Рике в состав заповедников было включено свыше 280 тыс. га лесов, на что было израсходовано около 30 млн долларов в год, причем ежегодная плата за 1 га охраняемых лесов обычно составляла от 35 до 45 долларов (R5, вставка 5.3 источника). Однако существование механизма прямых выплат отнюдь не гарантирует успех достижения целей в области охраны природы и развития или повышения благосостояния человека. Эмпирические анализы распределения выгод среди различных социальных групп являются довольно редким явлением.

Прямые выплаты часто являются более эффективным инструментом, чем косвенные стимулы. Например, комплексные проекты в области охраны природы и развития (являющиеся косвенным стимулом), призванные обеспечить местному населению возможность повысить свое благосостояние, воспользовавшись готовностью мирового сообщества платить за сохранение биоразнообразия, на практике редко стимулируют природоохранную деятельность. В целом долговременный успех этих программ зависит от удовлетворения социально-экономических потребностей общин, благосостояние которых и так в значительной степени зависит от продуктов биоразнообразия и экосистемных услуг, которые это биоразнообразие поддерживают (R5).

Вместе с тем прямые выплаты подвергаются критике за то, что они требуют постоянных финансовых ассигнований для поддержания связи между инвестиционными и природоохранными целями. Кроме того, в некоторых случаях они приводят к возникновению конфликтов как внутри общин, так и между ними.

Однако многочисленные успехи свидетельствуют об эффективности механизма прямых выплат и передачи прав собственности в процессе обеспечения стимулов для сохранения биоразнообразия местными общинами. Эффективность механизма выплат в деле сохранения регионального биоразнообразия можно повысить путем применения новых подходов, при которых выплаты распределяются с учетом оцениваемых маргинальных выгод («взаимодополняющих» ценностей) (R5, вставка 5.3 источника).

Существенных улучшений в деле смягчения потери биоразнообразия и экосистемных изменений можно достичь путем

отмены или переориентации экономических субсидий, которые приносят больше вреда, нежели пользы. Сельскохозяйственные субсидии в промышленно развитых странах снижают мировые цены на многие виды сельхозпродукции, которые производят развивающиеся страны. Низкие цены создают неправильные стимулы, поощряя эти страны применять неустойчивые методы ведения сельского хозяйства, которые разрушают экосистемы и обрекают многих фермеров на нищету. Поэтому отмена или переориентация сельскохозяйственных субсидий, скорее всего, сама по себе вызовет крупные улучшения в экосистемных услугах и снизит темпы потери биоразнообразия (R5).

Поощрение «выигрышных со всех сторон» результатов в лучшем случае выглядит верным с политической точки зрения, а в худшем — наивным. Экономические стимулы, поощряющие сохранение и устойчивое использование биоразнообразия, несомненно, дают многообещающие результаты. Однако взаимное влияние и сохранение биоразнообразия, экономических выгод и социальных потребностей — более реалистичный подход. Выгоды от сохранения биоразнообразия являются массовыми, даже глобальными с точки зрения его внутренней ценности или способности к поглощению углерода, в то время как издержки от ограничения доступа к биоразнообразию часто ложатся на плечи групп, живущих вблизи богатых биоразнообразием регионов (R5).

Почему управление отдельными видами является общей стратегией по регулированию промысловых и инвазийных видов?

Непосредственное управление инвазийными видами станет еще более важной природоохранной мерой, обычно требующей экосистемного подхода, если инвазийные виды будут установлены. Контроль или искоренение инвазийного вида, когда тот будет установлен, часто является довольно сложным и дорогостоящим занятием, в то время как профилактика и раннее вмешательство являются более успешными и рентабельными мерами. К числу общих факторов, способствующих успешному искоренению таких видов, относятся особые биологические свойства целевых видов (например, слабая способность к распространению), раннее обнаружение/реакция, достаточные экономические ресурсы, выделяемые в течение длительного времени, и массовая поддержка со стороны соответствующих учреждений и общественности. Для успешной профилактики необходимы более активные усилия по контролю и регулированию перемещения инвазийных видов в результате международной торговли (R5).

Химический контроль инвазийных видов растений, иногда в сочетании с механическим изъятием, таким как вырубка или подрезка, играет важную роль в регулировании, по крайней мере, некоторых инвазийных видов, однако недостаточно эффективен для их искоренения. Помимо низкой эффективности химический контроль может оказаться и дорогостоящим. Предпринимались также попытки установить биологический контроль, однако его результаты выглядят неоднозначными (R5). Например, интродукция неместной хищной улитки для контроля популяции африканской гигантской улитки на Гавайских островах привела к исчезновению многих местных улиток. Около 160 видов биологических агентов, в основном

насекомые и грибы, используются для борьбы с инвазийными видами в Северной Америке, и многие из них являются весьма эффективными. Однако по крайней мере некоторые используемые биологические агенты сами являются потенциально инвазийными видами. Экологический анализ и оценка риска могут снизить вероятность негативного воздействия на нецелесообразные местные виды.

Социальные и экономические аспекты контроля инвазийных видов пользуются меньшим вниманием, возможно, из-за трудности оценки этих факторов. Международным проектом по решению данной проблемы является Глобальная программа по инвазийным видам. В рамках КБР в качестве базовой стратегической меры были утверждены руководящие принципы по инвазийным чужеродным видам (решение VI/23), однако пока слишком рано говорить об эффективности их осуществления (R5).

Устойчивое использование природных ресурсов является составной частью любых программ в области устойчивого развития, однако его вклад в природоохранную деятельность по-прежнему вызывает существенные разногласия внутри природоохранного сообщества. Усилия по сохранению видов в условиях, когда цель управления сосредоточена на обеспечении ресурсов, необходимых для жизни людей, часто оказываются безуспешными. Это объясняется тем, что оптимальное управление добычей природных ресурсов часто оказывает негативное воздействие на виды, являющиеся объектами природоохранной деятельности. Поэтому создание позитивных стимулов для сохранения и устойчивого использования видов имеет важнейшее значение для успеха усилий по сохранению биоразнообразия (R5).

Там, где цель состоит в сохранении видов и где конкретная популяция имеет ярко выраженную самобытность и может регулироваться напрямую, управление видами, как правило, осуществляется эффективно. Однако управление отдельными видами редко оказывается эффективным, когда целью является поддержание функционирования экосистем, которое зависит от всего спектра видов, обитающих на данной территории. Там, где жизнь людей зависит от отдельных видов, управление ими может быть эффективным (например, некоторыми видами рыб или промысловыми видами), однако там, где люди зависят от нескольких разных видов природных ресурсов, как это часто бывает, самым разумным подходом является управление многообразием видов (R5).

Насколько эффективными являются стратегии, обеспечивающие интеграцию вопросов биоразнообразия с секторами экономики?

На национальном уровне учет аспектов биоразнообразия в процессе управления сельским хозяйством, рыболовством и лесным хозяйством содействует устойчивому использованию и снижает негативное воздействие на биоразнообразие. Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия можно обеспечить, когда оно пользуется повышенным вниманием производственных секторов. Сельское хозяйство напрямую зависит от биоразнообразия, однако в последние десятилетия методы его ведения способствовали главным образом увеличению урожаев. Исследования и разработки сосредоточены на

нескольких относительно продуктивных видах, игнорируя потенциальную важность биоразнообразия. Эффективные стратегии включают в себя такие меры, как устойчивая интенсификация, которые уменьшают необходимость расширения производственных площадей и тем самым оставляют более обширную территорию для сохранения биоразнообразия. Такие методы, как регулирование численности вредителей, некоторые формы ведения сельского хозяйства на основе органических удобрений и защита границ угодий, прибрежной растительности и других некультивируемых мест обитания на сельскохозяйственных землях, могут укреплять взаимосвязи между сельским хозяйством и биоразнообразием одомашненных и диких видов. Однако оценки эффективности сохранения биоразнообразия в результате такого управления не содержат практически никаких данных, касающихся сохранения регионального биоразнообразия (C26, R5).

Результаты оценок 36 инициатив по сохранению разнообразия дикой природы и увеличению сельскохозяйственного производства свидетельствуют о том, что они положительно сказываются на ландшафтном и экосистемном разнообразии; при этом воздействие на разнообразие видов зависит от каждой конкретной ситуации. Эффективность оценки последствий таких подходов страдает из-за отсутствия последовательных и всеобъемлющих документированных исследований экосистем, особенно в том, что касается взаимосвязи между сельскохозяйственным производством и здоровьем экосистем (R5).

Контролировать обезлесение тропических территорий на местном уровне эффективнее всего можно в том случае, если жизненные потребности местных жителей будут удовлетворяться в контексте устойчивого лесного хозяйства. Сторонники сертификации лесов с самого начала надеялись, что это станет эффективной реакцией на обезлесение тропических зон, однако наибольшая часть сертифицированных лесов произрастает на юге и находится в ведении крупных компаний, а древесина экспортируется северным потребителям (C9, C21). Увеличение числа программ сертификации для удовлетворения потребностей различных заинтересованных сторон означает, что пока еще не существует ни одной отдельной программы, которая отражала бы единственный или доминирующий международный подход (R8.3.9). Стратегии управления лесными ресурсами следует сосредоточить в настоящее время на владельцах земельных и водных ресурсов на общинном уровне. К числу соответствующих правовых инструментов относятся передача лесов под контроль малых собственников, партнерство государственного и частного сектора, прямой контроль коренного населения над лесами и партнерство частного сектора и общин. Новые системы землевладения должны соответствовать конкретным местным условиям и подвергаться систематическому контролю, если мы хотим, чтобы они были эффективными. Для обеспечения эффективного функционирования они должны включать в себя элементы образования, профессиональной подготовки, здравоохранения и безопасности (R5, R8).

Какой вклад частный сектор может внести в дело достижения целей сохранения биоразнообразия?

Частный сектор может внести существенный вклад в дело сохранения биоразнообразия. Некоторые сегменты частного

сектора демонстрируют повышенную готовность участвовать в сохранении и устойчивом использовании биоразнообразия из-за влияния своих акционеров, потребителей и правительственных положений. Демонстрируя большую корпоративную социальную ответственность, многие компании в настоящее время готовят собственные планы действий по сохранению биоразнообразия, приводят управление своими земельными участками в соответствие с целями сохранения биоразнообразия, поддерживают программы сертификации, поощряющие его устойчивое использование, работают со многими заинтересованными сторонами, признают свою ответственность за решение проблем биоразнообразия в рамках своих операций. В тех же случаях, когда компания официально не зарегистрирована или контролируется правительством, влияние акционеров или потребителей носит ограниченный характер.

В дальнейшем упор будет, скорее всего, сделан на два основных направления. Во-первых, помимо оценки воздействия компаний на биоразнообразие, каким бы важным оно ни являлось, все большее внимание будет уделяться экосистемным услугам, а также порядку их использования компаниями. Для этого потребуются создать соответствующие механизмы для того, чтобы компании могли понять грозящие им риски и контролировать эти риски. Во-вторых, между НПО и деловым сообществом, скорее всего, будет усиливаться сотрудничество в интересах более полного изучения путей сокращения масштабов неблагоприятных последствий и для поиска возможностей укрепления взаимодействия, что может привести к более эффективным методам устойчивого управления (R5).

Какие учреждения, формы управления и многосторонние механизмы могут содействовать эффективному сохранению биоразнообразия?

Механизмы управления, содействующие сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, необходимы на всех уровнях, и они должны подкрепляться законами и стратегиями, разрабатываемыми центральными органами власти и обеспечивающими безопасность владения и полномочий для устойчивого управления на местном уровне. Признание в качестве принципа того, что управление биоразнообразием должно осуществляться на самом низшем возможном уровне, привело к децентрализации во многих регионах мира, но при этом были получены противоречивые результаты. Ключевым фактором успеха считается наличие сильных учреждений на всех уровнях и обеспечение безопасности владения и полномочий на низших уровнях, необходимых для создания стимулов для устойчивого управления (R5).

Одновременно с передачей управления некоторыми экосистемными услугами звеньям низшего уровня разрабатываются подходы по решению проблем, связанных с крупномасштабными процессами, при участии всех заинтересованных сторон. Такие проблемы, как нехватка воды в регионах и сохранение крупных экосистем, требуют наличия крупномас-



штабных механизмов управления. Например, большинство крупных рек на юге Африки пересекает международные границы, и поэтому формируются соответствующие международные организации по совместному управлению водными ресурсами и обеспечению бесперебойного поступления воды всем их членам. Однако политическая нестабильность в одном государстве может негативно повлиять на другие, и роль заинтересованных сторон в таких организациях чаще всего является неодинаковой.

Ни централизация, ни децентрализация полномочий не всегда приводят к повышению эффективности управления. Например, полномочия органов по контролю над выловом рыбы на юге Африки ограничены выловом рыбы в странах этого региона, хотя влияние на вылов может происходить как извне, так и из верховий рек. Возможно, наилучшей стратегией является перепоручение функций, которые эффективно исполняют вспомогательные организации, этим органам (поскольку они располагают большим объемом информации), а не главенствующей центральной организации, которая должна будет играть роль поддерживающего, координирующего и связующего центра (R5).

Правовые системы являются многоступенчатыми, и во многих странах местные обычаи или неофициальные механизмы могут оказаться гораздо влиятельнее, чем существующий на бумаге закон. Нередко встречаются важные обычаи, регулирующие местные нормы и традиции управления правами собственности и связанными с ними экосистемами. Поскольку они являются составной частью жизни местных сообществ, изменение этих обычаев и традиционных прав с помощью внешних рычагов воздействия крайне затруднено, если только эти рычаги не будут спланированы самым тщательным образом. Традиционные знания в сочетании с другими научными знаниями приобретают жизненное значение для определения путей управления местными экосистемами.

Необходимы активные усилия по включению деятельности в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия в более широкие рамки принятия макроэкономических решений. В последние годы был разработан целый ряд новых стратегий по сокращению масштабов нищеты, включающих в себя широкий спектр мер, охватывающих различные уровни и участников. Однако в них часто упускается из виду важность интеграции или учета экосистем и экосистемных услуг. Обычно упор в рамках таких стратегий делается на институциональной

и макроэкономической стабильности, обеспечении отраслевого роста и уменьшении в бедных странах числа людей, доход которых составляет менее 1 доллара в день. Хорошо известно, что многие программы структурной перестройки середины и конца 1980-х годов привели к ухудшению экосистемных услуг и росту нищеты во многих развивающихся странах (R17).

Международное сотрудничество в рамках многосторонних природоохранных соглашений требует более активного принятия мер, обеспечивающих эффективное сохранение и устойчивое использование биологических ресурсов. В настоящее время имеется целый ряд многосторонних природоохранных соглашений, способствующих сохранению биоразнообразия. Несмотря на то что самой авторитетной из них является Конвенция о биологическом разнообразии, многие другие конвенции также играют в этой связи важную роль, включая Конвенцию о всемирном наследии, Конвенцию о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения, Рамсарскую конвенцию о водно-болотных угодьях, Конвенцию о мигрирующих видах, Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием, Рамочную конвенцию ООН об изменении климата и многочисленные региональные соглашения. Их влияние на политику и методы работы зависит от воли договаривающихся сторон (R5).

Эффективные меры могут опираться на недавние шаги (например, планы совместной работы) по установлению взаимодействия между конвенциями. Одним из наиболее слабых звеньев международного природоохранного законодательства является отсутствие обязательной юрисдикции для разрешения споров. Вместе с тем требования о представлении докладов об осуществлении конвенций налагают на страны обязательства принимать активные меры в рамках этих договоров. Эффективный инструмент должен включать в себя не только стимулы, но и санкции за нарушение или несоблюдение их положений, что будет способствовать выполнению странами указанных соглашений. По-прежнему остаются слабыми связи между конвенциями о сохранении биоразнообразия и другими международно-правовыми механизмами, оказывающими существенное воздействие на биоразнообразие (такими как Всемирная торговая организация) (R5).

Международные соглашения, оказывающие наибольшее влияние на биоразнообразие, относятся к сфере экономики и политики, а не охраны природы. Эти соглашения обычно не учитывают свое влияние на экосистемы. Необходимо тесно увязывать эти соглашения с другими и обеспечить, чтобы решения, принимаемые в рамках одного соглашения, не создавали трудностей для осуществления других договоров. Например, усилия по сокращению циркуляции углерода в рамках Киотского протокола должны быть направлены на увеличение, а не уменьшение биоразнообразия (например, путем высадки нескольких пород местных деревьев вместо создания плантаций одного экзотического вида) (R5).

Хотя потеря биоразнообразия и считается глобальной проблемой, большая часть мер по ее прекращению или сокращению должна приниматься на местном или национальном уровне. Такие косвенные факторы, как глобализация и международные решения по вопросам торговли и экономики, часто оказывают негативное воздействие на биоразнообразие и должны регулироваться на международном уровне, однако

ответственность за их обнаружение и принятие конкретных мер по сокращению потерь биоразнообразия ложится на плечи местных и национальных органов. Что касается исчезающих эндемических видов или экосистем, ограниченных конкретной территорией в пределах одной страны или местной административной единицы, то соответствующие органы должны уделять приоритетное внимание таким видам или экосистемам при содействии международных, региональных или национальных органов (R5).

Как можно улучшить процесс выбора, планирования и реализации мер?

Существуют многочисленные возможности для увеличения выгод, получаемых людьми от экосистемных услуг, без причинения ущерба биоразнообразию. В настоящее время во многих частях мира происходят политические и социальные перемены, которые будут иметь далеко идущие последствия для будущего экосистемных услуг и благосостояния человека. Поэтому настоятельно необходимо в полном объеме изучить те условия, которые необходимы для выбора и принятия соответствующих мер (см. вставку 5.1).

Меры реализуются не в вакуумной среде. Целый ряд сопутствующих условий, представляющих собой комбинацию инструментальных свобод и организационных рамок, играет важную роль в предопределении успехов или неудач той или иной соответствующей стратегии. Успех или неудача многих мер в значительной степени определяется различными институциональными механизмами, действующими в той или иной стране (CF3, R17).

Информационно-просветительские программы определяют и изменяют предпочтения в области сохранения биоразнообразия и улучшают процесс реализации мероприятий по сохранению биоразнообразия (R5). Научные знания и данные должны стать доступными для всех секторов общества. Главным препятствием, которое мешает тому, чтобы понимать (и, соответственно, ценить), сохранять и устойчиво использовать биоразнообразие того или иного региона, получая от него соответствующие выгоды, является ограниченная возможность людей и институциональных механизмов исследовать биоту той или иной страны. Инициативы CONABIO в Мексике и INBIO в Коста-Рике служат примерами успешных национальных моделей по преобразованию фундаментальной таксономической информации в знания для политики управления сохранением биоразнообразия, а также других направлений политики, касающихся экосистем и биоразнообразия.

Меры по восстановлению экосистем в настоящее время принимаются во многих странах и включают в себя усилия по восстановлению практически всех типов экосистем, включая водно-болотные угодья, леса, пастбища, эстуарии, коралловые рифы и мангровые леса. По мере деградации экосистем и роста спроса на обеспечиваемые ими услуги их восстановление будет приобретать все большее значение. Вместе с тем восстановление является гораздо более дорогостоящим мероприятием, нежели охрана первоначальной экосистемы, причем следует помнить, что биоразнообразие сильно деградированных экосистем в полном объеме вряд ли удастся восстановить (R5).

Вместо взаимовыгодных результатов, ожидаемых от комплексных проектов в области охраны природы и развития, чаще

Вставка 5.1. Основные факторы успешных мер по предотвращению потери биоразнообразия

- **Мобилизация знаний.** Принимать меры к тому, чтобы имеющиеся знания были доступны для лиц, принимающих решения.
- **Признание сложности.** Меры должны преследовать несколько целей и охватывать различные сектора. Они должны носить комплексный характер.
- **Признание неопределенности.** Принимая меры, необходимо понимать пределы имеющихся знаний и предвидеть неожиданности.
- **Сохранение естественных взаимосвязей.** Избегать создания искусственных взаимосвязей, наносящих ущерб сопротивляемости систем.
- **Обеспечение широкого охвата.** Делать информацию доступной и понятной для широкого круга соответствующих заинтересованных лиц.
- **Повышение приспособляемости.** Приспособляемость повысится, если будут созданы институциональные механизмы, повышающие способность учиться на опыте прошлого и соответствующим образом корректировать свою деятельность.
- **Обеспечение сопутствующих инструментальных свобод.** Меры реализуются не в вакууме, и поэтому важно создать необходимые поддерживающие инструментальные свободы или благоприятные условия, такие как гласность, рынки, просвещение, необходимые для того, чтобы меры осуществлялись эффективно и справедливо.
- **Создание правовых механизмов.** Жестко регламентированное правовое соглашение обычно будет иметь гораздо большую силу, чем соглашение, которое носит рекомендательный характер.
- **Наличие четких определений.** Соглашения с четкими определениями, написанные понятным языком, будет легче осуществлять.
- **Утверждение принципов.** Четкие принципы могут помочь сторонам в достижении будущих соглашений и регулировать их осуществление.
- **Определение обязательств и соответствующих прав.** Соглашение с четко установленными обязательствами и правами легче поддается осуществлению.
- **Обеспечение финансовых ресурсов.** Наличие финансовых ресурсов повышает возможности осуществления.
- **Создание механизмов для осуществления.** Там, где финансовых ресурсов недостаточно, наличие рыночных механизмов может повысить возможности осуществления.
- **Создание исполняющих и контролирующих органов.** Создание вспомогательных органов, обладающих полномочиями и ресурсами для принятия конкретных мер по содействию осуществлению соглашений имеет большое значение для обеспечения непрерывности, подготовки и контроля за решением сложных вопросов.
- **Установление прочных контактов с научными органами.** Поскольку экологические вопросы становятся все более сложными, крайне важно устанавливать тесные контакты между правовыми органами и научным сообществом.
- **Интеграция традиционных и научных знаний.** Определить возможности для объединения традиционных и научных знаний в процессе планирования мероприятий.

всего мы сталкиваемся с конфликтами, и поэтому необходимо учитывать негативные моменты взаимного влияния природоохранной деятельности и деятельности в области развития. Выявление и устранение этих негативных моментов является сложным процессом, связанным с принятием различных стратегических мер, определением различных приоритетов для

охраны природы и развития и участием разных действующих лиц. В случае сохранения биоразнообразия задача состоит в устранении этих моментов, выявлении допустимого уровня потери биоразнообразия и поощрении участия заинтересованных сторон. Когда такие моменты имеют место, лицам, принимающим решения, необходимо их учитывать и четко представлять себе последствия всех возможных решений. Решения, отменяющие искаженные стимулы и создающие рынки для сохранения биоразнообразия, могут обеспечить большую степень защиты биоразнообразия (на региональном уровне) при меньших издержках (R5).

«Экосистемные подходы», разработанные в рамках КБР и других соглашений, включают в себя принципы интеграции различных уровней и различных мер. Смысл состоит в том, что весь спектр мер применяется в континууме, начиная со строго охраняемых систем и заканчивая экосистемами, создаваемыми человеком, и что интеграцию можно обеспечить путем их разделения в пределах ландшафтов во времени и пространстве, а также в пределах отдельного участка. В субглобальных оценках ОЭ подчеркиваются полезные взаимосвязи и взаимодействия, имеющие место в тех случаях, когда различные меры объединяются в единую региональную структуру (SG9). Хотя некоторые подходы и не требуют количественного определения выгод, получаемых от биоразнообразия, определение маргинальных выгод и потерь от различных источников воздействия может усилить такую интеграцию и обеспечить, чтобы одна стратегия дополняла другую целенаправленным, стратегическим образом (R17).

Общество может получать более существенные чистые выгоды в том случае, если непредвиденные издержки, связанные с природоохранной деятельностью, будут скорректированы для отражения позитивных выгод от предоставляемых экосистемных услуг и если при определении целей сохранения биоразнообразия будут учитываться все виды использования земельных и водных ресурсов (C5, вставка 5.2 источника, R5, R17). Дискуссии об относительной ценности официальных охраняемых территорий по сравнению с землями, которые более интенсивно используются людьми, но которые, тем не менее, обеспечивают сохранение, по крайней мере, некоторых компонентов биоразнообразия, будут более конструктивными, если природоохранная деятельность будет рассматриваться как непрерывная цепь возможностей. Проблему слабости того или другого края спектра можно решить, объединив их в интегрированные региональные стратегии (R5).

Например, сельскохозяйственное освоение той или иной территории может привести к потере биоразнообразия, однако, тем не менее, может способствовать сохранению регионального биоразнообразия, если в результате этого процесса в общее региональное биоразнообразие будут внесены определенные дополнительные элементы. Официальные охраняемые территории критикуют за то, что они закрывают другие возможности для общества, однако интегрированный региональный подход может опираться на выгоды от охраны биоразнообразия на окружающих землях, тем самым снижая степень давления на природоохранную деятельность со стороны других видов использования биоразнообразия в соответствующем регионе. Используемые человеком ландшафты и другие земли, расположенные за пределами охраняемых территорий, вносят ценный

вклад в охрану биоразнообразия в целом, и интеграция позволяет учитывать этот вклад на стадии регионального планирования и увеличивать чистые выгоды для региона. Однако задача получения конкретных выгод от производственных земель не должна подрывать более общие усилия по включению аспектов охраны биоразнообразия в другие сектора; даже при отсутствии официальных оценок дополнительной ценности тех или иных усилий стратегии с учетом комплексного подхода можно рассматривать в качестве важных элементов интеграции (R5).

Какие меры можно принять в отношении других факторов потери биоразнообразия?

Многие меры, преследующие в качестве главной цели сохранение биоразнообразия или экосистемных услуг, могут стать устойчивыми или достаточными только в том случае, если будут устранены прямые и косвенные факторы изменений. Некоторые меры, направленные на устранение прямых и косвенных факторов, которые будут иметь особое значение для биоразнообразия и экосистемных услуг, перечислены ниже:

■ *Отмена субсидий, поощряющих экстенсивное использование конкретных экосистемных услуг.* Объем субсидий, предоставлявшихся сельскохозяйственным секторам стран ОЭСР в период с 2001 по 2003 год, в среднем составлял свыше 324 млрд долларов в год, или около одной трети от общей стоимости сельскохозяйственного производства в 2000 году (S7). Эти субсидии ведут к перепроизводству, снижают прибыльность сельского хозяйства в развивающихся странах, поощряют избыточное применение удобрений и пестицидов. Аналогичные проблемы создают субсидии, выплачиваемые рыболовству, которые в 2002 году составили в странах ОЭСР около 6,2 млрд долларов, или порядка 20 % от валовой стоимости производства (S7). Несмотря на то что отмена этих вредных субсидий принесет чистые выгоды, она также повлечет за собой определенные издержки. Некоторые люди, получающие эти производственные субсидии (либо в виде низких цен на товары, получаемые за счет субсидий, либо непосредственно, в виде денежных компенсаций), являются бедняками и пострадают от их отмены. Для этих групп населения может потребоваться создание компенсирующих механизмов. Кроме того, отмена сельскохозяйственных субсидий в странах ОЭСР должна будет сопровождаться мерами, призванными уменьшить неблагоприятное воздействие на экосистемные услуги в развивающихся странах. Вместе с тем суть проблемы по-прежнему состоит в том, что нынешняя экономическая система преимущественно опирается на экономический рост, который не учитывает степень воздействия на природные ресурсы.

■ *Поощрение устойчивой интенсификации сельского хозяйства (C4, C26).* Расширение сельского хозяйства по-прежнему будет являться одним из главных факторов потери биоразнообразия на протяжении большей части XXI века. В тех регионах, в которых это расширение продолжает создавать серьезную угрозу для биоразнообразия, разработка, оценка и распространение технологий, которые могут обеспечить устойчивое повышение производства продовольствия на единицу площади без негативных последствий в виде избыточного потребления воды или использования удобрений или пестицидов, помогут существенно снизить давление на биоразнообразие. Во многих случаях уже имеются надлежащие технологии, которые должны

получить более широкое распространение, однако у стран не имеется достаточных финансовых ресурсов и институционального потенциала для получения и применения этих технологий. Там, где в определенных ландшафтах сельское хозяйство уже преобладает, поддержание биоразнообразия в этих ландшафтах является важным компонентом общих усилий по сохранению биоразнообразия и в случае его надлежащей организации может существенно повысить производительность и устойчивость сельского хозяйства с помощью экосистемных услуг, обеспечиваемых биоразнообразием (таких как борьба с вредителями, опыление, повышение плодородия почв, защита водотоков от эрозии почв и изъятие избытка питательных веществ).

■ *Замедление изменения климата и приспособление к нему (R13).* К концу нынешнего столетия изменение климата и его последствия могут стать доминирующими прямыми факторами потери биоразнообразия и изменений в содержании экосистемных услуг на глобальном уровне. Ущерб биоразнообразию будет расти с повышением темпов изменения климата и увеличением абсолютных размеров изменений. Что касается экосистемных услуг, то некоторые услуги в отдельных регионах могут вначале выиграть от повышения температур или количества осадков, ожидаемого при различных климатических сценариях, однако имеющиеся данные говорят о том, что в целом экосистемные услуги столкнутся с крупными негативными последствиями, если глобальная средняя температура поверхности Земли повысится на 2° C по сравнению с доиндустриальным уровнем или будет повышаться больше чем на 0,2° C за десятилетие (*средняя степень уверенности*). С учетом инерции климатической системы необходимо будет принять меры по содействию адаптации биоразнообразия и экосистем к изменению климата для смягчения этих негативных последствий. Они могут включать в себя создание экологических коридоров или сетей.

■ *Замедление глобального роста нагрузки на окружающую среду питательными веществами (даже несмотря на увеличение количества применяемых удобрений в регионах, в которых урожайность сдерживается отсутствием удобрений, например в странах Африки к югу от Сахары).* Технологии для уменьшения загрязнения среды питательными веществами при разумных издержках уже существуют, однако необходимы новые стратегии для того, чтобы эти инструменты могли замедлить и в конечном итоге обратить вспять увеличение такой нагрузки.

■ *Исправление рыночных нарушений и интернализация экологических внешних факторов, которые приводят к деградации экосистемных услуг (R17, R10, R13).* Поскольку многие экосистемные услуги не реализуются на рынках, рынки не могут подавать соответствующие сигналы, которые могли бы содействовать эффективному распределению и устойчивому использованию этих услуг. Кроме того, многие вредные последствия и издержки, связанные с управлением одной экосистемной услугой, ложатся на плечи других и поэтому не учитываются при принятии решений, касающихся управления соответствующей услугой. В странах, в которых имеются поддерживающие механизмы, рыночные инструменты могут использоваться для исправления некоторых рыночных нарушений и интернализации внешних факторов, особенно применительно к обеспечивающим экосистемным услугам.

■ *Повышение открытости и транспарентности управления и функционирования частного сектора в рамках решений,*

влияющих на экосистемы, в том числе путем более активного участия соответствующих заинтересованных сторон в процессе принятия решений (RWG, SG9). Законы, стратегии, механизмы и рынки, которые сформировались благодаря участию общественности в процессе принятия решений, скорее будут считаться действенными и справедливыми. Участие заинтересованных сторон также облегчает процесс принятия решений, поскольку оно позволяет лучше понять последствия, проблемы и распределение издержек и выгод, связанных с взаимным воздействием, а также выявить широкий спектр мер, имеющих в том или ином конкретном контексте. Кроме того, участие заинтересованных сторон и открытость процесса принятия решений могут повысить прозрачность и уменьшить коррупцию.

■ *Интеграция стратегий по сохранению биоразнообразия и мер в рамках общих усилий в области планирования развития.* Например, охраняемые территории, восстановительная экология и рынки для экосистемных услуг будут иметь больше шансов на успех, если эти меры будут отражены в стратегиях национального развития или, в случае развивающихся стран, в стратегиях сокращения масштабов нищеты. Так, издержки и выгоды этих природоохранных стратегий и их вклад в человеческое развитие конкретно учитываются в Обзоре государственных расходов, и ресурсы на принятие мер могут быть предусмотрены в среднесрочных бюджетных документах (R17).

■ *Усиление координации между многосторонними природоохранными соглашениями и между природоохранными соглашениями и другими международными экономическими и социальными механизмами (R17).* Международные соглашения играют важную роль в решении связанных с экосистемами проблем, которые выходят за пределы национальных границ, однако их

эффективность ослабляют многочисленные препятствия. Ограниченный и суженный характер целей и механизмов, предусмотренных в рамках большинства двусторонних и многосторонних соглашений, мешает решению более общих вопросов, касающихся связи между экосистемными услугами и благосостоянием человека. В настоящее время предпринимаются шаги по усилению координации между этими соглашениями, и это может помочь расширить сферу применения этих инструментов. Однако необходимо также усилить координацию между многосторонними природоохранными соглашениями и более авторитетными с политической точки зрения международно-правовыми механизмами, такими как экономические и торговые соглашения, для обеспечения того, чтобы их цели не противоречили друг другу.

■ *Расширение индивидуального и институционального потенциала для оценки воздействия экосистемных изменений на благосостояние человека и принятия мер по результатам такой оценки (RWG).* Во многих странах технические возможности по управлению сельским хозяйством, лесоводством и рыболовством по-прежнему являются ограниченными, однако они существенно превышают возможности по эффективному управлению экосистемными услугами, не извлекаемыми из этих секторов.

■ *Устранение структур неустойчивого потребления (RWG).* Потребление экосистемных услуг и невозобновляемых ресурсов оказывает прямое и косвенное воздействие на биоразнообразие и экосистемы. Общее потребление является производным душевого потребления, численности населения и эффективности использования ресурсов. Для того чтобы замедлить темпы потери биоразнообразия, необходимо уменьшить совокупное воздействие этих факторов.

6. Каковы перспективы сокращения темпов потери биоразнообразия к 2010 году и в последующий период и каковы их последствия для Конвенции о биологическом разнообразии?

■ На протяжении нынешнего столетия биоразнообразие будет и далее сокращаться. Несмотря на то что биоразнообразие вносит существенный вклад в благосостояние человека, многие из направлений деятельности, необходимые для поощрения экономического развития и сокращения масштабов голода и нищеты, скорее всего, будут способствовать его сокращению. Требуется внести изменения в политику управления, которые помогут обратить вспять эти тенденции и которые сложно согласовать и осуществить в краткосрочной перспективе.

■ Поскольку биоразнообразие имеет большое значение для благосостояния и самого существования человека, его потерю необходимо контролировать и в долгосрочной перспективе. Первым необходимым шагом является сокращение темпов потери биоразнообразия. По некоторым компонентам прогресс в этом направлении может быть достигнут до 2010 года, однако состояние биоразнообразия в целом к 2010 году на глобальном уровне вряд ли улучшится.

■ Многие из необходимых мер по сокращению темпов потери биоразнообразия уже включены в программы работы в рамках Конвенции о биологическом разнообразии, и, если их в полной мере реализовать, можно будет достичь существенных успехов. Даже если нынешние меры и будут реализованы, этого будет недостаточно для устранения всех факторов, обуславливающих потерю биоразнообразия.

В апреле 2002 года участники Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии приняли целевую программу, впоследствии одобренную под названием «Йоханнесбургский план действий» (который был утвержден на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию) и предусматривающую «обеспечить к 2010 году значительное сокращение нынешних темпов потери биоразнообразия на глобальном, региональном и национальном уровнях в качестве вклада в дело сокращения масштабов нищеты и в интересах сохранения жизни на Земле» (решение КБР VI/26). В 2004 году Конференция сторон утвердила стратегию оценки, включая небольшой набор глобальных вспомогательных целей до 2010 года, а также ряд показателей, которые должны использоваться при оценке достигнутого прогресса (С4.5.2).

Для оценки прогресса в деле достижения поставленной цели на Конференции было принято определение потери биоразнообразия как «длительное или постоянное количественное и качественное сокращение компонентов биоразнообразия и их способности обеспечивать товары и услуги, измеряемое на глобальном, региональном и национальном уровнях» (решение КБР VII/30). Задачи Конвенции и цели 2010 года находят воплощение в программе и конкретных мерах путем согласования международных принципов и порядка осуществления программ работы в рамках Конвенции и национальных стратегий в области биоразнообразия и планов действий.

Для того чтобы обеспечить к 2010 году существенное сокращение нынешних темпов потери биоразнообразия на глобаль-

ном, региональном и национальном уровнях, потребуются колоссальные усилия. Цели 2010 года подразумевают, что темпы потери биоразнообразия (о котором свидетельствуют показатели некоторых компонентов или характеристик) к 2010 году должны стать гораздо более низкими, чем те, о которых говорится в ключевом вопросе 3 настоящего доклада. Этого вряд ли удастся добиться на глобальном уровне по целому ряду причин: нынешние тенденции не дают никаких оснований рассчитывать на замедление темпов потери биоразнообразия; действие большинства прямых факторов потери биоразнообразия, скорее всего, усилятся; инерция в природных и людских институциональных системах подразумевает задержки между принятием мер и их воздействием на биоразнообразие и экосистемы, которые будут длиться годами, десятилетиями и даже веками (С4, S7, S10, R5).

В случае принятия надлежащих мер на глобальном, региональном и особенно национальном уровнях к 2010 году можно добиться сокращения темпов потери биоразнообразия по некоторым компонентам биоразнообразия, показателям или регионам и реализации к 2010 году некоторых вспомогательных целей, согласованных в рамках КБР. Общие темпы потери среды обитания (главного фактора потери биоразнообразия в экосистемах суши) в некоторых регионах замедляются, а на глобальном уровне могут замедлиться в случае принятия активных мер (S10). Однако это не обязательно будет находить выражение в снижении темпов потери биоразнообразия из-за характера взаимосвязи между численностью видов и площадью среды обитания, из-за того, что прежде чем численность видов придет в соответствие со средой обитания могут пройти десятилетия или столетия, из-за усиления воздействия других факторов потери биоразнообразия, таких как изменение климата, нагрузка питательными веществами и инвазийные виды. В то время как темпы потери среды обитания в умеренных зонах сокращаются, в тропических регионах эти темпы, согласно прогнозам, продолжат усиливаться (С4, S10).

Тем не менее, если районы, имеющие особое значение для биоразнообразия и функционирования экологических сетей, будут сохраняться в пределах охраняемых территорий или с помощью других природоохранных механизмов и если для охраны исчезающих видов будут приняты активные меры, темпы потери биоразнообразия ключевых видов удастся снизить. Кроме того, многие из вспомогательных целей, направленных на охрану компонентов биоразнообразия, смогут быть достигнуты, если будут реализованы меры, которые уже предусмотрены в программах работы в рамках КБР. Однако вспомогательные задачи, связанные с устранением угроз биоразнообразия (изменение структуры землепользования, изменение климата, загрязнение и инвазийные чужеродные виды), вряд ли удастся решить к 2010 году. Важной задачей при этом также является сохранение товаров и услуг, обеспечиваемых биоразнообразием для благосостояния человека (С4, S10, R5) (см. таблицу 6.1).

Степень защиты биоразнообразия можно существенно повысить с помощью мер, обусловленных их экономической

ценностью для материального и иного благосостояния человека. Сохранение биоразнообразия имеет большое значение как источник конкретных биологических ресурсов для поддержания различных экосистемных услуг, сопротивляемости экосистем и создания благоприятных перспектив на будущее. Те выгоды, которые биоразнообразие приносит людям, недостаточно хорошо учитываются в процессе принятия решений и управления ресурсами, и поэтому нынешние темпы потери биоразнообразия выше тех, которые имели бы место в том случае, если бы эти выгоды принимались во внимание (R5) (рис. 6.1).

Однако общий объем биоразнообразия, который можно было бы сохранить исходя исключительно из утилитарных соображений, скорее всего, будет меньше нынешнего объема (*средняя степень уверенности*). Даже если утилитарные выгоды будут в полной мере приниматься во внимание, наша планета будет по-прежнему терять свое биоразнообразие, поскольку эти выгоды часто «конкурируют» с выгодами сохранения биоразнообразия в большем объеме. Многие шаги, предпринимаемые для увеличения производства конкретных экосистемных услуг, требуют упрощения природных систем (например, в сфере сельского хозяйства). Более того, управление экосистемами без учета всего комплекса экосистемных услуг не обязательно требует сохранения биоразнообразия. (Например, водоток с лесозащитными полосами может обеспечивать и чистую воду, и древесину независимо от того, покрыта ли эта территория девственными смешанными лесами или лесопосадками одного вида деревьев, однако лесопосадки одного вида деревьев могут не обеспечивать достаточного количества многих других услуг, таких как опыле-

ние, продовольствие и культурные услуги.) В конечном итоге количество биоразнообразия, которое останется на Земле, помимо утилитарных соображений, будет в значительной степени зависеть от морально-нравственных норм (C4, C11, S11, R5).

Между Целями тысячелетия в области развития до 2015 года и задачей сокращения темпов потери биоразнообразия, по всей видимости, существует взаимосвязь. Например, модернизация сетей сельских дорог (как один из общих элементов стратегий по сокращению масштабов нищеты), скорее всего, ускорит темпы потери биоразнообразия (напрямую, путем фрагментации среды обитания, и опосредованно, путем поощрения неустойчивой добычи дичи и т.п.) Более того, в одном из сценариев ОЭ (*Глобальная оркестровка*) предполагается, что в ближайшие 50 лет стратегии развития, которые дают относительно успешные результаты в деле искоренения крайней нищеты и улучшения состояния здоровья, будут также отличаться относительно высокими темпами потери среды обитания и связанных с ней видов (рис. 6.2). Это не означает, что потеря биоразнообразия сама по себе благоприятствует сокращению масштабов нищеты и голода. Наоборот, она свидетельствует о том, что многие меры в области экономического развития, направленные на сокращение масштабов нищеты, скорее всего, окажут негативное воздействие на биоразнообразие, если только при этом не будет учитываться ценность биоразнообразия и связанных с ним экосистемных услуг (S10, R19).

По сути дела, некоторые краткосрочные улучшения в материальном положении и жизни, достигнутые благодаря мерам, ведущим к потере биоразнообразия, представляющего

Рис. 6.1. Как много биоразнообразия сохранится через столетие при различных способах исчисления его ценности?

Внешняя окружность на рисунке отражает современный уровень глобального биоразнообразия. Каждая внутренняя окружность отражает величину биоразнообразия при различных способах оценки его ценности. Знаки вопроса показывают неуверенность в отношении того, где проходит граница, и, соответственно, в размерах каждого круга при различных способах исчисления ценности.



При учете непотребительской ценности:

Дополнительное количество биоразнообразия, которое будет сохранено благодаря учету его непотребительской ценности, включая его внутреннюю ценность и справедливое распределение

При учете важности сопротивляемости, пороговых значений и возможностей будущего использования:

Дополнительное количество биоразнообразия, которое будет сохранено благодаря его потребительской ценности и его роли в поддержании адаптационного потенциала к изменениям (в качестве меры предупреждения пороговых значений и с учетом его ценности для будущего использования и существования)

При учете роли биоразнообразия в экосистемных услугах:

Дополнительное количество биоразнообразия, которое будет сохранено благодаря его потребительской ценности в силу его роли в поддержании обеспечивающих и поддерживающих экосистемных услуг

Если ничего не делать

Это то, что останется при сохранении нынешних тенденций и политики в управлении биоразнообразием с учетом побочного эффекта экономического развития, влияния сельского хозяйства и т.п.

Просьба учесть, что размеры окружностей приводятся только для примера и не соответствуют каким-либо расчетам или оценкам.

Источник: Оценка экосистем на пороге тысячелетия

Таблица 6.1. Перспективы достижения вспомогательных целей 2010 года, согласованных в рамках Конвенции о биологическом разнообразии

Цели и задачи	Перспективы достижения к 2010 году
Охрана компонентов биоразнообразия	
<p>Цель 1. Поощрение сохранения биологического разнообразия экосистем, мест обитания и биомов</p> <p>Задача 1.1. Эффективное сохранение по меньшей мере 10 % каждого из экологических регионов мира</p> <p>Задача 1.2. Охрана территорий, имеющих особое значение для биоразнообразия</p>	<p>Хорошие перспективы для большинства наземных экосистем. Главные проблемы связаны с морскими территориями. Сложно также обеспечить надлежащую охрану внутренних водных систем.</p>
<p>Цель 2. Поощрение сохранения видового разнообразия</p> <p>Задача 2.1. Восстановление, поддержание или замедление сокращения численности популяций отдельных видов таксономических групп</p> <p>Задача 2.2. Улучшение состояния исчезающих видов</p>	<p>Численность и распределение многих видов будут по-прежнему сокращаться, однако восстановление и поддержание численности приоритетных видов выглядит вполне возможным.</p> <p>Число исчезающих видов увеличится, однако в результате конкретных мер состояние некоторых из них улучшится.</p>
<p>Цель 3. Поощрение сохранения генетического разнообразия</p> <p>Задача 3.1. Сохранение генетического разнообразия сельскохозяйственных культур, домашнего скота и видов деревьев, рыб и других животных, являющихся объектами добычи, а также других ценных видов и поддержание связанных с ними традиций коренного и местного населения</p>	<p>Хорошие перспективы для сохранения <i>ex situ</i>. В целом сельскохозяйственные системы, скорее всего, будут и далее упрощаться. Вероятны значительные потери генетического разнообразия рыб. В результате некоторых проектов будет обеспечено сохранение традиционных знаний и генетических ресурсов <i>in situ</i>, однако в целом генетическое разнообразие будет сокращаться.</p>
Поощрение устойчивого использования	
<p>Цель 4. Поощрение устойчивого использования и потребления</p> <p>Задача 4.1. Получение продуктов биоразнообразия из устойчиво используемых источников и управление освоенными территориями в соответствии с задачей сохранения биоразнообразия</p> <p>Задача 4.2. Сокращение неустойчивого потребления биологических ресурсов или его влияния на биоразнообразие</p> <p>Задача 4.3. Обеспечение того, чтобы ни один вид дикой флоры или фауны не оказывался под угрозой в результате международной торговли</p>	<p>По некоторым компонентам биоразнообразия ожидается определенный прогресс. Устойчивое использование вряд ли будет обеспечено для значительной доли всех продуктов и освоенных территорий.</p> <p>Неустойчивое потребление, скорее всего, усилится.</p> <p>Возможен прогресс, например, в результате осуществления Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения.</p>
Устранение угроз биоразнообразию	
<p>Цель 5. Уменьшение последствий потери среды обитания, изменений структуры землепользования, деградации земель и неустойчивого использования водных ресурсов</p> <p>Задача 5.1. Сокращение темпов потери и деградации природной среды обитания</p>	<p>Вряд ли поможет сократить общие последствия в большинстве регионов со сложной ситуацией с точки зрения биоразнообразия. Однако активная охрана некоторых важных участков возможна.</p>
<p>Цель 6. Обеспечение контроля над угрозами, связанными с инвазийными чужеродными видами</p> <p>Задача 6.1. Контроль над путями проникновения потенциальных инвазийных чужеродных видов</p> <p>Задача 6.2. Разработка планов контроля над проникновением чужеродных видов, угрожающих экосистемам, местам обитания или отдельным видам</p>	<p>Воздействие, скорее всего, усилится (от повышения интенсивности движения транспорта, торговли и туризма, особенно при сценарии <i>Глобальная оркестровка</i>). Меры по закрытию основных путей могут быть приняты (особенно при сценариях <i>Глобальная оркестровка</i> и <i>ТехноСад</i>).</p> <p>Планы контроля могут быть разработаны.</p>

огромную важность для беднейших и уязвимых слоев общества, могут быть временными, а все компоненты нищеты даже усилятся в долгосрочной перспективе. Во избежание такой ситуации усилия по сохранению и устойчивому использованию

биоразнообразия необходимо интегрировать в национальные стратегии по сокращению масштабов нищеты (S10, R5).

Вместе с тем между краткосрочными Целями тысячелетия в области развития до 2015 года и задачей сокращения темпов

Цели и задачи	Перспективы достижения к 2010 году
<p>Цель 7. Устранение угроз биоразнообразию со стороны изменения климата и загрязнения</p> <p>Задача 7.1. Поддержание и усиление сопротивляемости и приспособляемости компонентов биоразнообразия к изменению климата</p> <p>Задача 7.2. Уменьшение загрязнения и его воздействия на биоразнообразие</p>	<p>Давление со стороны изменения климата и загрязнения, особенно накопление азота, усилится. Это давление можно смягчить с помощью Рамочной конвенции ООН об изменении климата и сельскохозяйственной и торговой политики, а также энергетической политики по сокращению азотного загрязнения. К числу мер смягчения последствий относятся поглощение углерода с помощью LULUCF и использование водно-болотных угодий для поглощения и удаления биологически активного азота</p> <p>Активные меры по уменьшению воздействия на биоразнообразие возможны, однако крайне затруднены из-за других видов воздействия</p>
Продолжение получения товаров и услуг, обеспечиваемых биоразнообразием для поддержания благосостояния человека	
<p>Цель 8. Сохранение способности экосистем производить товары и услуги и поддерживать благосостояние</p> <p>Задача 8.1. Сохранение способности экосистем производить товары и услуги</p> <p>Задача 8.2. Сохранение биологических ресурсов, обеспечивающих устойчивое благосостояние, местную продовольственную безопасность и охрану здоровья, особенно беднейших слоев населения</p>	<p>С учетом ожидаемого усиления действия факторов эта цель может быть достигнута к 2010 году только на избирательной основе. Решение задачи 8.2 будет способствовать достижению Целей тысячелетия в области развития до 2015 года, особенно целей 1, 2 и 9.</p>
Защита традиционных знаний, инноваций и методов	
<p>Цель 9. Поддержание социального и культурного разнообразия коренных и местных сообществ</p> <p>Задача 9.1. Защита традиционных знаний, инноваций и методов</p> <p>Задача 9.2. Защита прав коренных и местных общин на их традиционные знания, инновации и методы, включая право на справедливое использование выгод</p>	<p>Меры для защиты традиционных знаний и прав принять можно, однако в долгосрочной перспективе сокращение объема традиционных знаний, скорее всего, продолжится.</p>
Обеспечение справедливого и равного распределения выгод от использования генетических ресурсов	
<p>Цель 10. Обеспечение справедливого и равного распределения выгод от использования генетических ресурсов</p> <p>Задача 10.1. Обеспечение того, чтобы все трансферты генетических ресурсов учитывали требования КБР, Международного договора о генетических ресурсах растений для продовольствия и сельского хозяйства и другие применяемые соглашения</p> <p>Задача 10.2. Совместное использование выгод, получаемых от коммерческого и иного использования генетических ресурсов, со странами, обеспечивающими такие ресурсы</p>	<p>Прогресс возможен. Если говорить о сценариях ОЭ, то более справедливые результаты были получены в сценариях <i>Глобальная оркестровка</i> и <i>ТехноСад</i>, а при сценарии <i>Силовой порядок</i> прогресса не наблюдалось.</p>
Обеспечение надлежащего количества ресурсов	
<p>Цель 11. Повышение финансового, человеческого, научного, технического и технологического потенциала стран — участниц по осуществлению Конвенции</p> <p>Задача 11.1. Обеспечение передачи новых и дополнительных финансовых ресурсов развивающимся странам, являющимся участниками Конвенции, для того, чтобы они могли эффективно выполнять свои обязательства в соответствии со статьей 20 Конвенции</p> <p>Задача 11.2. Обеспечение передачи технологии развивающимся странам, являющимся участниками Конвенции, для содействия эффективному выполнению их обязательств в соответствии со статьей 20 Конвенции</p>	<p>Прогресс возможен. Если говорить о сценариях ОЭ, то этот результат является более вероятным в сценариях <i>Глобальная оркестровка</i> и <i>ТехноСад</i>, менее вероятным при сценарии <i>Адаптивная мозаика</i> и недостижимым при сценарии <i>Силовой порядок</i>.</p>

потери биоразнообразия к 2010 году существует связь и взаимное влияние. Для того чтобы сокращение темпов потери биоразнообразия способствовало сокращению масштабов нищеты, приоритетное внимание необходимо уделять охране биоразнообразия,

имеющего особое значение для благосостояния беднейших и уязвимых слоев общества. С учетом того, что биоразнообразие лежит в основе обеспечения экосистемных услуг, имеющих большое значение для благосостояния человека, для долгосроч-

ного и устойчивого достижения Целей тысячелетия в области развития необходимо, чтобы меры по сокращению потери биоразнообразия контролировались в рамках задачи 7 ЦТР (обеспечение устойчивости окружающей среды).

С учетом замедленной реакции как антропогенных (политической, социальной и экономической), так и экологических систем краткосрочные задачи следует дополнить долгосрочными целями и задачами (например, до 2050 года), которые будут лежать в основе проводимой политики и осуществляемой деятельности. По прогнозам, потеря биоразнообразия в обозримом будущем продолжится (S10). Косвенные причины потери биоразнообразия связаны с экономическими, демографическими, социально-политическими, культурными и технологическими факторами. Потребление экосистемных услуг, электроэнергии

и невозобновляемых ресурсов оказывает прямое и косвенное воздействие на биоразнообразие и экосистемы. Общее потребление является производным душевого потребления, численности населения и эффективности использования природных ресурсов. Для того чтобы положить конец потере биоразнообразия (или сократить темпы этой потери до минимального уровня), необходимо уменьшить совокупное воздействие этих факторов, вызывающих потерю биоразнообразия (C4, S7).

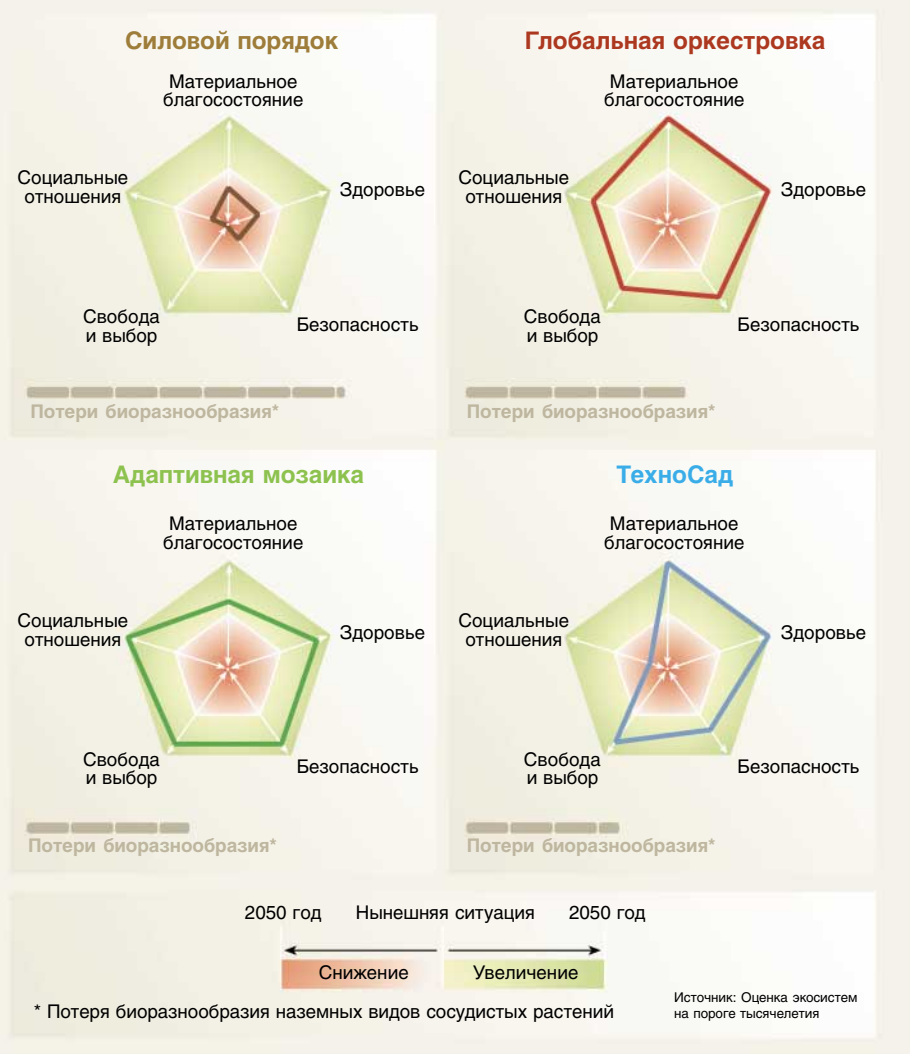
Различия в степени инерции различных факторов изменения биоразнообразия и различных характеристик биоразнообразия затрудняют определение целей и задач в единой временной плоскости. Для одних факторов, таких как чрезмерная добыча конкретных видов, временной разрыв является относительно коротким; для других, таких как нагрузка питательными

веществами и особенно изменение климата, он более значительный. Для устранения косвенных факторов изменений может потребоваться гораздо большее время с учетом политической, социально-экономической и демографической инерции. Согласно прогнозам, численность населения к середине столетия стабилизируется, а затем начнет сокращаться. Внимание также необходимо уделять устранению неустойчивых структур потребления. В то же время, хотя воздействие одних факторов на биоразнообразие можно уменьшить, другие изменения являются неизбежными, и приспособление к таким изменениям будет являться все более важным компонентом принимаемых мер (C4.5.2, S7, R5).

В 2100 году в мире может остаться достаточное количество биоразнообразия или же мир может стать относительно однородным и содержать относительно небольшой объем биоразнообразия. В то время как участки, имеющие глобальное значение для биоразнообразия, могут быть сохранены, важные с этой точки зрения местные или национальные территории могут быть потеряны. Помочь обществу лучше понять издержки и выгоды различных сценариев развития и определить пути решения проблемы вместе с сопутствующими рисками и порогами может наука. Там, где ощущается нехватка информации о последствиях различных принимаемых мер, наука может определить ряд возможных результатов и, тем самым, обеспечить принятие социальных решений на основе наилучшей имеющейся информации. Вместе с тем в конечном итоге выбор будущего разнообразия должен быть сделан обществом.

Рис. 6.2. Связи между увеличением благосостояния человека и ограничением потери биоразнообразия по четырем сценариям ОЭ до 2050 года (S.SDM, S10)

Потеря биоразнообразия, по крайней мере в двух сценариях, связанных с применением активного подхода к управлению окружающей средой (*ТехноСад* и *Адаптивная мозаика*), является наименьшей. При сценарии *Глобальная оркестровка* последствия для благосостояния человека и прогресс в деле сокращения масштабов нищеты являются наибольшими. Сценарий *Силовой порядок* выглядит неблагоприятным с обеих точек зрения.



ПРИЛОЖЕНИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОКРАЩЕНИЯ, АКРОНИМЫ И ИСТОЧНИКИ РИСУНКОВ

Сокращения и акронимы

АМ — *Адаптивная мозаика* (сценарий)

КБР — Конвенция о биологическом разнообразии

СО₂ — двуокись углерода

CONABIO — Национальная комиссия по информации и использованию биоразнообразия (Мексика)

ВВП — валовой внутренний продукт

ГО — *Глобальная оркестровка* (сценарий)

INBio — Национальный институт биоразнообразия (Коста-Рика)

МГИК — Межправительственная группа по изменению климата

МСОП — Всемирный союз охраны природы

LULUCF — землепользование, изменение структуры землепользования и лесоводство

ОЭ — Оценка экосистем на пороге тысячелетия

ЦТР — Цели тысячелетия в области развития

НПО — неправительственная организация

NO_x — окиси азота

НДЛП — недревесная лесная продукция

ОЭСР — Организация экономического сотрудничества и развития

СП — *Силовой порядок* (сценарий)

ОТ — охраняемая территория

ППР — продаваемые права на развитие

ОЭЦ — общая экономическая ценность

ТС — *ТехноСад* (сценарий)

ОВБ — общее видовое богатство

РКМК ООН — Рамочная конвенция ООН об изменении климата

Источники рисунков

Большинство рисунков, включенных в настоящий доклад, были скопированы с рисунков, фигурирующих в докладах о технической оценке в главах, указанных в скобках. При подготовке некоторых рисунков использовались следующие дополнительные источники информации:

Рисунки 1.2 и 1.3

Эти рисунки отражают 14 биомов, фигурирующих в классификации биомов суши WWF, опирающейся на экорегионы суши WWF: /по ориг/

Рисунок 2.1

Этот рисунок подготовлен на основе материала, фигурирующего в R17: /по ориг/

Рисунки 3.4 и 3.5

Эти рисунки были подготовлены на основе материалов организации BirdLife

International, цитируемых в C4 и C20: /по ориг/

Рисунок 3.7

Данный рисунок (C20, рис. 20.12) взят из Индекса живой планеты: /по ориг/

Рисунок 3.11

Этот рисунок подготовлен на основе рисунка 4.3 работы /по ориг/

Рисунок 3.15

Этот рисунок подготовлен на основе материала, фигурирующего в C4: /по ориг/

Рисунок 3.16

Базовый рисунок (C20, рис. 20.12) опирается на данные и карты, включенные в работу /по ориг/

Рисунки 3.17 и 3.18

Базовые рисунки (S7, рис. 7.16 и 7.18) были подготовлены на основе статистики IFADATA, помещенной на сайте: /по ориг/

Рисунок 3.19

Базовый рисунок (R9, рис. 9.2) был видоизменен и включает в себя две дополнительные карты накопления за 1860 и 2050 годы, которые были включены в первоначальный источник для рисунка R9, рис. 9.2 /по ориг/

Рисунок 3.20

Базовый рисунок (S7, рис. 7.13) был подготовлен на основе доклада МГИК 2002 года под названием «Изменение климата в 2001 году: Обобщающий доклад». Издательство Кембриджского университета, Кембридж

Рисунки 4.2 и 4.3

Эти рисунки опираются на классификацию биомов суши по модели IMAGE, которая отличается от классификации биомов суши WWF, используемой в рис. 1.2 и 1.3, и представляет собой видоизмененную версию модели БИОМ: /по ориг/

Рисунок 4.4

Этот рисунок отражает исторические изменения в биомах WWF, проиллюстри-

рованные на рис. 1.2 и 1.3, с изменениями по сценариям ОЭ, используя классификацию биомов IMAGE, проиллюстрированную на рис. 4.2 и 4.3

Рисунок 4.6

Этот рисунок был подготовлен на основе данных, представленных в S9, Центром по экологическим системным исследованиям, Кассельский университет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ОГЛАВЛЕНИЕ ОЦЕНОЧНОГО ДОКЛАДА

Примечание: сноски в тексте на CF, CWG, SWG, RWG или SGWG относятся к докладам рабочих групп. ES относится к основным темам главы

Экосистемы и благосостояние людей: Методология оценки

- CF.1 Введение и концептуальные основы
- CF.2 Экосистемы и их услуги
- CF.3 Экосистемы и благосостояние людей
- CF.4 Факторы изменений экосистем и их услуг
- CF.5 Учет масштабов
- CF.6 Понятие экосистемной ценности и подходы к оценке
- CF.7 Аналитические подходы
- CF.8 Стратегические интервенции, альтернативы реагирования и принятие решений

Современное состояние и тренды: Выводы рабочей группы «Состояние и тренды»

- SDM Краткое изложение
- C.01 Концептуальные основы ОЭ
- C.02 Аналитические подходы к оценке состояния экосистемы и благополучия людей
- C.03 Движущие силы изменений (примечание: это краткий обзор главы 7 сценариев)
- C.04 Биоразнообразие
- C.05 Экосистемные условия и благосостояние людей
- C.06 Уязвимые люди и места
- C.07 Пресная вода
- C.08 Продовольствие
- C.09 Древесина, топливо и волокна
- C.10 Новые продукты и отрасли, основанные на биоразнообразии
- C.11 Биологическое регулирование экосистемных услуг
- C.12 Круговорот питательных веществ
- C.13 Климат и качество воздуха
- C.14 Здоровье людей: экосистемное регулирование инфекционных болезней
- C.15 Переработка отходов и детоксикация
- C.16 Регулирование стихийных бедствий
- C.17 Культурные и рекреационные услуги
- C.18 Морские рыбные системы
- C.19 Прибрежные системы

- C.20 Системы лесов и лесистых местностей
- C.22 Системы засушливых земель
- C.23 Островные системы
- C.24 Горные системы
- C.25 Полярные системы
- C.26 Культивируемые системы
- C.27 Городские системы
- C.28 Синтез

Сценарии: Выводы сценарной рабочей группы

- SDM Краткое изложение
- S.01 Концептуальные основы ОЭ
- S.02 Глобальные сценарии в исторической перспективе
- S.03 Экология в глобальных сценариях
- S.04 Состояние дел в моделировании будущих изменений экосистемных услуг
- S.05 Сценарии для экосистемных услуг: логическое обоснование и беглый обзор
- S.06 Методология разработки сценариев ОЭ
- S.07 Факторы изменений экосистемных условий и услуг
- S.08 Четыре сценария
- S.09 Изменения в экосистемных услугах и факторах во всех сценариях ОЭ
- S.10 Биоразнообразие во всех сценариях ОЭ
- S.11 Благосостояние людей во всех сценариях ОЭ
- S.12 Взаимодействия между экосистемными услугами
- S.13 Уроки, извлеченные из сценарного анализа
- S.14 Политический обобщающий доклад для ключевых заинтересованных лиц

Политические меры реагирования: Выводы рабочей группы по мерам реагирования

- SDM Краткое изложение
- R.01 Концептуальные основы ОЭ
- R.02 Типология мер реагирования
- R.03 Оценка мер реагирования
- R.04 Выявление неопределенностей при оценке мер реагирования

- R.05 Биоразнообразие
- R.06 Продовольствие и экосистемы
- R.07 Экосистемные услуги обеспечения пресной водой
- R.08 Древесина, дровяная древесина и недревесные лесные продукты
- R.09 Управление питательными соединениями
- R.10 Управление отходами, переработка и обеззараживание
- R.11 Контроль наводнений и штормов
- R.12 Экосистемы и контроль болезней, распространяемых переносчиками инфекций
- R.13 Изменение климата
- R.14 Культурные услуги
- R.15 Интегрированные меры реагирования
- R.16 Последствия и альтернативы для здоровья людей
- R.17 Последствия мер реагирования для благополучия людей и сокращения бедности
- R.18 Выбираем меры реагирования
- R.19 Последствия для достижения Целей тысячелетия в области развития

Многомасштабные оценки: Выводы рабочей группы по субглобальным оценкам

- SDM Краткое изложение
- SG.01 Концептуальные основы ОЭ
- SG.02 Обзор субглобальных оценок ОЭ
- SG.03 Соединение экосистемных услуг и благополучия людей
- SG.04 Многомасштабный подход
- SG.05 Применение множественных систем знания: выгоды и проблемы
- SG.06 Процесс оценки
- SG.07 Факторы экосистемных изменений
- SG.08 Состояние и тренды экосистемных услуг и биоразнообразие
- SG.09 Меры реагирования на экосистемные изменения и их воздействие на благосостояние людей
- SG.10 Субглобальные сценарии
- SG.11 Сообщества, экосистемы и средства к жизни
- SG.12 Размышления и извлеченные уроки

Публикации Оценки экосистем на пороге тысячелетия

Технические материалы (издательство Island Press)

Экосистемы и благосостояние человека: методология оценки

Нынешнее состояние и тенденции: выводы рабочей группы по состоянию и тенденциям, том 1

Сценарии: выводы рабочей группы по сценариям, том 2

Политические меры: выводы рабочей группы по мерам, том 3

Многоступенчатые оценки: выводы рабочей группы по субглобальным оценкам, том 4

Планета людей: резюме для лиц, принимающих решения

Обобщающие доклады (имеются на сайте MAweb.org)

Экосистемы и благосостояние человека: обобщающий доклад

Экосистемы и благосостояние человека: биоразнообразие

Экосистемы и благосостояние человека: опустынивание

Экосистемы и благосостояние человека: здоровье человека

Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья

Экосистемы и благосостояние человека: деловые круги и промышленность — возможности и проблемы



Организации, оказывающие поддержку секретариату

Программа Организации Объединенных Наций (ЮНЕП) координирует работу секретариата Оценки экосистем на пороге тысячелетия, филиалы которого расположены в следующих организациях-партнерах:

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Италия
Институт экономического роста, Индия

Международный центр выведения новых сортов кукурузы и пшеницы, Мексика *(до 2004 года)*

Институт «Меридиан», США

Национальный институт здравоохранения и окружающей среды, Нидерланды *(до середины 2004 года)*

Научный комитет по проблемам окружающей среды, Франция

Всемирный центр природоохранного мониторинга ЮНЕП, Соединенное Королевство

Университет Претории, Южная Африка

Университет штата Висконсин, США

Институт мировых ресурсов, США

Центр «Уорлдфиш», Малайзия

Карты и графические материалы: Эммануэль Бурней и Филипп Рекашевич, ЮНЕП-GRID-Adrenal, Норвегия

Карты и графические материалы были подготовлены благодаря щедрой поддержке министерства иностранных дел Норвегии и организации ЮНЕП-GRID-Adrenal.

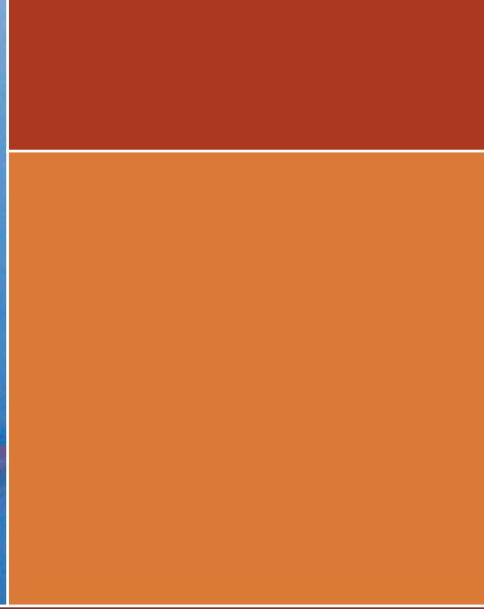
Фотографии:

Первая страница обложки: Жан-Жак Кранс / ЮНЕП / Still Pictures

Вторая страница обложки: С.Петрат / ЮНЕП / Still Pictures

Третья страница обложки: С.Бацинелло / ЮНЕП / Still Pictures

Четвертая страница обложки: Сирвикол / ЮНЕП / Still Pictures



CBD



CMS



GEF



ICSU

International Council for Science

IUCN

The World Conservation Union



Ramsar
CONVENTION ON WETLANDS
(Ramsar, Iran, 1971)



UNITED NATIONS
FOUNDATION



UN
DP



UNEP



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE