

БИОЕМКОСТЬ

В настоящее время Земле требуется полтора года для воспроизводства возобновляемых ресурсов, использованных людьми за один год, и поглощения CO₂, выброшенного за тот же период.

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

Жизнь в экологических пределах одной планеты требует приведения глобальной модели производства и потребления в соответствие с биоемкостью Земли.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Биоразнообразие, экосистемы и экосистемные услуги — наш природный капитал — должны сохраняться в качестве основы всеобщего благополучия.

СПРАВЕДЛИВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ

Справедливое управление ресурсами является необходимой предпосылкой сокращения их потребления и совместного использования ресурсов.



Миссия WWF
Остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.
www.wwf.ru

© 1986 Panda symbol WWF — World Wide Fund For Nature (Formerly World Wildlife Fund)
© «WWF» is a WWF Registered Trademark. WWF, Avenue du Mont-Blanc, 1196 Gland, Switzerland — Tel. +41 22 364 9111; Fax. +41 22 364 0332.
Дополнительная информация о докладе «Живая планета» доступна на странице доклада по адресу: panda.org/lpr

100%
RECYCLED



WWF • ЖИВАЯ ПЛАНЕТА — 2012
WWF • ЖИВАЯ ПЛАНЕТА — 2012

WWF.RU INT WWF.ORG

© NASA



ДОКЛАД

INT

2012

ЭТОТ ДОКЛАД
ПОДГОТОВЛЕН
В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С:



Живая планета 2012

Биоразнообразие, биоемкость и ответственные решения

WWF

Всемирный фонд дикой природы (WWF) — одна из крупнейших в мире и наиболее опытных независимых природоохранных организаций, объединяющая около 5 миллионов сторонников и действующая более чем в 100 странах.

Миссия WWF состоит в предотвращении деградации естественной среды планеты и достижении гармонии человека и природы посредством сохранения биологического разнообразия Земли, обеспечения устойчивого использования возобновляемых ресурсов, а также содействия сокращению загрязнения и расточительного потребления.

Лондонское зоологическое общество

Лондонское зоологическое общество (Zoological Society of London, ZSL), основанное в 1826 г., — это международная научная, природоохранная и образовательная организация. Ее миссия состоит в осуществлении и продвижении мер по охране животных и их местообитаний во всем мире. В ведении ZSL находятся Лондонский зоопарк и зоопарк Уипснейд. ZSL ведет научные исследования на базе Института зоологии и активно участвует в практической природоохранной деятельности во всем мире.

Всемирная сеть экологического следа

Всемирная сеть экологического следа (Global Footprint Network, GFN) содействует развитию научной основы устойчивого развития, разрабатывая и продвигая методологию «экологического следа» — инструмента измерения устойчивости. Вместе со своими партнерами Всемирная сеть прилагает усилия по дальнейшему развитию и практическому применению этой научной основы, координируя исследования, разрабатывая методологические стандарты и предоставляя лицам, ответственным за принятие решений, надежную информацию о состоянии природных ресурсов. Эта деятельность призвана способствовать тому, чтобы мировая экономика функционировала в экологических пределах планеты.

Европейское космическое агентство

Европейское космическое агентство (ЕКА) — двери Европы в космос. Миссия агентства состоит в развитии космического потенциала Европы и обеспечении того, чтобы инвестиции в освоение космоса осуществлялись в интересах граждан Европы и всего мира. ЕКА — международная организация, членами которой являются 19 государств. Объединяя финансовые и интеллектуальные ресурсы своих членов, агентство способно реализовывать программы и проекты, выходящие далеко за пределы возможностей любого европейского государства. Многочисленные программы ЕКА направлены на то, чтобы узнать больше о Земле, непосредственно окружающем ее космическом пространстве, нашей солнечной системе и Вселенной.

Международный секретариат WWF (WWF International)

Avenue du Mont-Blanc
1196 Gland, Switzerland
www.panda.org

Institute of Zoology

Zoological Society of London
Regent's Park, London NW1 4RY, UK
www.zsl.org/indicators
www.livingplanetindex.org

Global Footprint Network

312 Clay Street, Suite 300
Oakland, California 94607, USA
www.footprintnetwork.org

European Space Agency

ESA HQ Mario-Nikis
8-10 rue Mario Nikis
75738 Paris Cedex 15
France

Дизайн: millerdesign.co.uk

Фотография на обложке: KARI, ESA

ISBN 978-2-940443-37-6



Индекс живой планеты

Авторы чрезвычайно благодарны следующим лицам и организациям, предоставившим данные для подготовки настоящего доклада: Ричард Грегори, Петр Ворисек и Европейский совет по учету птиц — за данные Панъевропейской схемы мониторинга широко распространенных птиц (Pan-European Common Bird Monitoring scheme); Центр популяционной биологии Имперского колледжа Лондона — за данные Базы данных по глобальной популяционной динамике; Дерек Поме-рой, Бетти Лутаая и Герберт Тушабе — за данные Национальной базы данных по биоразнообразию, Институт окружающей среды и природных ресурсов УниверситетаMakerере, Уганда; Кристин Торсруд Тейен и Йорген Рандерс, WWF Норвегии; Пер Тома-Вив, Кристиан Перенну, Дрисс Эззин де Блас, Патрик Гриллас и Тома Галевски, биологическая станция Тур-дю-Вала, Камарг, Франция; Дэвид Джунон и Алексис Морган (WWF Канады), а также все лица и организации, предоставившие данные для формирования ИЖП для Канады; Мигель Анхель Нуньес Герреро и Хуан Диего Лопес Гиральдо, Экологическая волонтерская программа природных территорий провинции Мурсия, Испания; Майк Джилл (СВМР), Кристоф Цоклер (UNEP-WCMC) и все лица и организации, предоставившие данные для доклада ASTI (www.asti.is); Арьян Беркхойзен (WWF Нидерландов) и все лица и организации, предоставившие данные для формирования ИЖП для эстуарных систем. Полный список лиц и организаций, предоставивших данные для формирования индекса живой планеты доступен на сайте: www.livingplanetindex.org.

Экологический след

Авторы выражают благодарность правительствам следующих стран за сотрудничество в исследованиях, направленных на повышение качества национальных счетов экологического следа: Швейцария, Объединенные Арабские Эмираты, Великобритания, Финляндия, Германия, Ирландия, Япония, Бельгия, Люксембург, Индонезия и Эквадор.

Значительная часть исследований, положенных в основу настоящего доклада, была бы невозможна без щедрой поддержки со стороны следующих организаций и лиц: Avina Stiftung, Foundation for Global Community, Funding Exchange, MAVA — Фонд охраны природы, Mental Insight Foundation, Skoll Foundation, Stiftung ProCare, Фонд Уинслоу; Фонд семьи Флора; Фонд Карла Майера; Международная премия шейха Заида в области окружающей среды; VIVA Trust; Агентство по окружающей среде Абу-Даби; Фонд д-ра Артура и Эстеллы Хирцель-Каллегари; Даниэла Шлетвайн-Гзелл; Оливер и Беа Вакернагель; Мари-Кристин Вакернагель Буркхардт; Эдер Б. Ганди; Сарош Кумана; Терри и Мэри Фогт и многие другие частные лица.

Мы также выражаем благодарность 77 организациям — партнерам Всемирной сети экологического следа и Комитету по национальным счетам Всемирной сети экологического следа за их рекомендации, вклад в подготовку доклада и усилия по обеспечению высокого качества национальных счетов.

Европейское космическое агентство

ЕКА реализует программы двух типов — «обязательные» и «добровольные». Программы, финансируемые за счет Общего бюджета и Бюджета научных программ, считаются «обязательными»; они охватывают базовые функции агентства (анализ будущих проектов, исследования в области технологий, совместные технологические инвестиции, информационные системы и программы обучения). В финансировании этих программ принимают участие все члены агентства пропорционально величине своего ВВП.

«Добровольные» программы представляют интерес лишь для некоторых государств-членов, которые вправе самостоятельно определять степень своего участия. Необязательные программы реализуются в таких областях, как наблюдение за Землей, телекоммуникации, спутниковая навигация и развитие космических грузоперевозок. Программы работы на Международной космической станции и исследования в области микрогравитации также финансируются государствами на добровольной основе.

Дополнительное выражение признательности

Авторы выражают особую благодарность сотрудникам WWF США, WWF Великобритании, WWF Нидерландов и Международного секретариата WWF за их неоценимые комментарии в процессе рецензирования доклада и другой вклад в его подготовку.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Европейское космическое агентство: наблюдение за Землей из космоса	4
Земле нужна передышка, Андре Кёйперс	5
Сохранить планету живой, Джим Лип	6
Семь миллиардов надежд, одна планета	8
Основные положения	12

ГЛАВА 1: СОСТОЯНИЕ ПЛАНЕТЫ

Индекс живой планеты	16
Экологический след	36
Население, урбанизация и развитие	52
Водный след	62

ГЛАВА 2: ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ НАС

Взаимосвязи между биоразнообразием, экосистемными услугами и людьми	70
Леса	74
Реки	82
Океаны	84
Конкуренция за земельные ресурсы	88

ГЛАВА 3: ЧТО ГОТОВИТ НАМ БУДУЩЕЕ?

Эффекты изменения климата	92
Использование сценариев	98
Моделирование экологического следа на период до 2050 г.	100
Моделирование природного капитала на о. Суматра	101
Модель «Живые леса»	102

ГЛАВА 4: ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ВО ИМЯ ЖИВОЙ ПЛАНЕТЫ

Заключительные замечания	124
--------------------------	-----

ПРИЛОЖЕНИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ И ТАБЛИЦЫ

Приложение 1: Индекс живой планеты	128
Приложение 2: Экологический след	135
Приложение 3: Глоссарий и сокращения	146

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

153

Над докладом работали

Главный редактор: *Моник Гроотен*.

Ведущие редакторы: *Розамунд Алмонд* и *Ричард Маклеллан*.

Редакционная группа: *Найджел Дадли*, *Эмма Данкан*,

Сью Столтон и *Наташа Эрлеманс*.

Рецензенты

Рэй Хилборн, Институт наук о гидросфере и рыболовстве, Университет штата Вашингтон, США. *Уильям Ф. Лоренс*, член Американской ассоциации содействия развитию науки, почетный профессор и лауреат, Центр исследований окружающей среды и устойчивого развития тропических областей (TESS) и Институт морской и тропической биологии, Университет Джеймса Кука, Австралия; профессор принца Бернарда в области международного природоохранного дела, Утрехтский университет, Нидерланды. *Пита Вервей*, Факультет наук о Земле, Институт Коперника, Утрехтский университет, Нидерланды.

Ведущие эксперты по разделам

Антъе Арендс, *Нил Берджесс*, *Нирмал Бхагабати*, *Брендан Фишер*, *Эмили Маккензи* и *Кирстен Шуйт* (экосистемные услуги); *Джессика Бэттл* (морская среда); *Карина Боргстрем-Ханссон* (города); *Ашок Чапагейн* (водный след); *Барт Уикел* и *Лифэн Ли* (пресноводные ресурсы); *Элен Гейер-Эллели* (демография и развитие); *Род Тейлор* и *Терез Тепе* (леса); *Николас Зундт* (изменение климата).

Особая благодарность за дополнительное рецензирование

и вклад в подготовку доклада: *Найкоа Агилар-Амучастегуи*, *Джейсон Андерсон*, *Виктор Андерсон*, *Альберто Арройо-Шнелл*, *Майк Бальцер*, *Эухенио Барриос*, *Андреас Баумюллер*, *Карин Било*, *Джанфранко Болонья*, *Кристина Ван Декстер*, *Эрик Герритсен*, *Эйми Гонсалес*, *Лассе Густавсон*, *Пабло Гутман*, *Мэй Гуэррауи*, *Адриан Деллекер*, *Кэрол Дэй*, *Джейсон Клэй*, *Андреа Коль*, *Брюс Кэбейл*, *Гретхен Лайонз*, *Рис Ламберс*, *Лу Леонард*, *Джим Лип*, *Джонатан Ло*, *Колби Лукс*, *Имке Люббеке*, *Ласло Мате*, *Энн Мейкл*, *Сергей Мороз*, *Салли Николсон*, *Стюарт Орт*, *Анук Паскье*, *Марк Пауэлл*, *Хелен Питмэн*, *Люк Рефорд*, *Пол Сантерс*, *Саманта Смит*, *Джеральд Стайнлеггер*, *Джон Тейлор*, *Мишель Тиме*, *Джордж Уайт*, *Найелл Уотсон*, *Хелен Фокс*, *Нива Фрешвилл*, *Крис Холлс*, *Райнер Хилле*, *Наташа Цвааль*, *Сандра Черити*, *Бопин Чен*, *Анке Шульмайстер*, *Альфред Шумм*, *Клаудиа Швейцер*, *Кит Эллотт*, *Саймон Энсти*, *Кристина Эггнер*, *Венди Эллотт*, *Джулия Янг*.

Организации-партнеры

Лондонское зоологическое общество (ZSL):

Луиз Макрэй и *Бен Коллен* (ведущие эксперты по разделам),

а также *Питер Хилл*, *Стефани Дейнет*, *Виктория Прайс* и *Джонатан Ло*.

Всемирная сеть экологического следа (GFN):


Джемма Крэнстон (ведущий эксперт по разделу), а также *Матис Вакернагель*, *Майкл Боруже*, *Алессандро Галли*, *Кайл Грейси*, *Кацунори Иха*, *Джой Ларсон*, *Скотт Маттун*, *Дэвид Мур*, *Хуан Карлос Моралес* и *Пати Поблете*.

Европейское космическое агентство:

Роберт Мейснер (ведущий эксперт по разделу), а также *Розита Сьюнсон*, *Бернхард фон Вейе*, *Надя Имберт-Фир*, *Роберто ЛоВерде* и *Кьяра Солимини*.

Живая планета

2012

Биоразнообразие,
биоемкость
и ответственные
решения 

Европейское космическое агентство: наблюдение за Землей из космоса

Новый партнер подготовки доклада «Живая планета», Европейское космическое агентство (ЕКА), стремится больше узнать о Земле, непосредственно окружающем ее космическом пространстве, нашей солнечной системе и Вселенной в интересах планеты и ее жителей.

Растущая орбитальная группировка, деятельность которой координируется Дирекцией программ наблюдения за Землей, обеспечивает непрерывный поток информации, необходимой для оценки и анализа состояния планеты, и осуществляет мониторинг происходящих изменений.

Наблюдение за Землей из космоса было одним из основных направлений деятельности ЕКА с момента запуска первого метеорологического спутника агентства в 1977 г. Хотя ЕКА продолжает запускать метеорологические спутники, в настоящее время приоритетом является изучение функционирования Земли как системы, а также влияния деятельности человека на естественные процессы.

Спутники являются единственным инструментом мониторинга Земли как целого. Чувствительные орбитальные инструменты собирают точные данные, позволяющие проследить сложные взаимосвязи между компонентами системы Земля и наблюдать за происходящими изменениями, в особенности за эффектами изменения климата.

Эти данные не только удовлетворяют потребности европейских ученых, но и снабжают лиц, принимающих решения, информацией, необходимой для борьбы с изменением климата, обеспечения устойчивого будущего и реагирования на природные и антропогенные катастрофы.

Благодаря спутникам ERS и Envisat, основным «рабочим лошадкам» ЕКА, мы смогли по-новому взглянуть на многие аспекты системы Земля. Спутники, каждый из которых оснащен целым комплексом инструментов, позволили нам лучше изучить загрязнение воздуха и озоновые дыры, построить карты уровня моря и температуры приповерхностного слоя, наблюдать за изменением площади арктических льдов и отслеживать использование земельных ресурсов.

В рамках программы Earth Explorer запускаются специализированные спутники для исследования таких актуальных научных проблем, как характеристики гравитационного поля Земли, толщина ледового покрова, круговорот воды, характеристики магнитного поля планеты, картина ветров, роль облаков в поддержании энергетического баланса Земли и углеродный цикл.

Одновременно с этим ЕКА запускает спутники семейства Sentinel, обеспечивающие информацию для европейской программы «Глобальный мониторинг окружающей среды и безопасности». Данные со спутников используются в интересах различных видов деятельности в области окружающей среды, включая мониторинг биоразнообразия, природных ресурсов, качества воздуха, разливов нефти и вулканического пепла, а также для поддержки операций по оказанию гуманитарной помощи и реагированию на чрезвычайные ситуации.



ЗЕМЛЕ НУЖНА ПЕРЕДЫШКА!

Хотя смотреть на Землю через иллюминатор орбитальной станции — часть моей повседневной работы в качестве астронавта, я считаю, что мне выпала редкая удача.

Миссия PromISse — мой второй космический полет. На этот раз мне предстоит провести на борту Международной космической станции пять месяцев — значительно больше, чем во время моего первого полета в 2004 г., который продлился всего одиннадцать дней. Однако этих одиннадцати дней в космосе оказалось достаточно, чтобы изменить мою жизнь. С орбиты открывается уникальный вид на Землю. Я увидел, как прекрасна и хрупка наша планета, жизнь на которой защищена лишь тонким слоем атмосферы. А леса, которые мы привыкли считать бескрайними, оказываются совсем маленькими, и станция пролетает над ними очень быстро. Именно то, что я увидел и понял во время полета, побудило меня стать посланцем WWF.



© André Kuipers / ESA



Европейское космическое агентство проводит исследования, стремясь получить информацию о здоровье нашей планеты. Некоторые из угроз нашей планете видны невооруженным глазом, а другие становятся понятны при взгляде на цифры, показывающие, как, где и почему меняется мир. То, что видно мне из космоса, отражено в докладе, который вы сейчас читаете.

В этом, девятом выпуске доклада «Живая планета» основные показатели, как и раньше, говорят о том, что деятельность человека создает неустойчивую нагрузку на планету. Сегодня мы понимаем, что потребление природных ресурсов, в частности, рыбы, древесины и продовольствия, достигло такого уровня, при котором устойчивое воспроизводство этих ресурсов невозможно.

Все, что мне дорого, все, что важно для меня, находится на этой одной планете.

Эта планета — мой дом, дом моей семьи и моих друзей, и дом еще семи миллиардов человек. Кроме того, она служит домом для прекрасных лесов, гор, саванн, океанов, озер, рек и всех видов, обитающих в этих местах. Наша планета прекрасна, но одновременно она уязвима.

Мы можем спасти наш дом, сохранить нашу планету. Не только для нашего блага, но и, прежде всего, ради будущих поколений. У нас есть необходимые для этого возможности. Каждый из нас может внести свой вклад, принимая более ответственные решения в сферах управления, производства и потребления. Бережнее относиться к планете, за которую мы отвечаем.

Андре Кёйперс
Астронавт Европейского космического агентства

СОХРАНИТЬ ПЛАНЕТУ ЖИВОЙ

Все мы знакомы с рядами бесстрастных графиков — выбросы углерода, обезлесение, водный дефицит, чрезмерный вылов рыбы — показывающих, как наша деятельность подрывает ресурсы Земли и ее способность к адаптации. Этот выпуск доклада «Живая планета» за 2012 г. рассказывает о совокупном воздействии всех этих процессов — создаваемой нами общей нагрузке на планету, результатом которой является ухудшение состояния тех самых лесов, рек и океанов, которые делают возможным наше существование.



Мы живем так, как если бы в нашем распоряжении была еще одна планета. Мы используем в полтора раза больше ресурсов, чем может производить Земля, и в отсутствие решительных изменений эта величина продолжит быстро расти — к 2030 г. нам не хватит даже двух планет.

Однако у нас есть выбор. Мы можем создать благополучное будущее, в котором девять или десять миллиардов человек, населяющих планету в 2050 г., будут обеспечены продовольствием, водой и энергией.

Мы можем производить необходимое продовольствие без увеличения экологического следа сельского хозяйства — без уничтожения все новых лесов, без использования больших объемов воды или химикатов. Решения лежат в таких областях, как сокращение образования пищевых отходов, в которые в настоящее время уходит значительная часть выращиваемого продовольствия; использование семенного материала более высокого качества и более эффективных агротехнических методов; восстановление продуктивности деградировавших земель; изменение структуры питания — в особенности сокращение потребления мяса в странах с высоким уровнем дохода.

Мы можем получить достаточно воды для наших нужд, сохранив при этом здоровые реки, озера и водно-болотные угодья, дающие эту воду. Например, более совершенные методы орошения и более качественное планирование использования ресурсов могут помочь нам использовать воду более эффективно. Однако наиболее важным является формирование режимов управления водными ресурсами, открытых для участия широкого круга заинтересованных сторон, а также подход к управлению речными бассейнами, рассматривающий их как сложные живые системы с богатым разнообразием, которыми они и являются.

Мы можем удовлетворить все наши потребности в энергии за счет чистых и широко распространенных источников, например ветра и солнечного света. Первым шагом в этом направлении должно быть более эффективное использование потребляемой нами энергии. За счет повышения энергоэффективности наших домов, автомобилей и фабрик возможно сократить наше общее энергопотребление вдвое. Добившись этой экономии, мы сможем удовлетворять все наши потребности за счет возобновляемых источников энергии при условии целенаправленных усилий по внедрению соответствующих технологий и прекращения выделения 700 млрд долл. в виде субсидий, удерживающих нас на нефтяной и угольной «игле».

ЧЕРЕЗ ДВАДЦАТЬ ЛЕТ ПОСЛЕ ИСТОРИЧЕСКОГО «САММИТА ЗЕМЛИ» МЫ СМОЖЕМ ПОДВЕСТИ ИТОГИ, ОЦЕНИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ, В КОТОРОМ ДВИЖЕТСЯ МИР, И ПОНЯТЬ, КАКИМ МЫ ХОТЕЛИ БЫ ВИДЕТЬ НАШЕ БУДУЩЕЕ

В июне 2012 г. лидеры стран всего мира, а также широкий круг представителей бизнеса и гражданского общества соберутся в Рио-де-Жанейро на Конференцию ООН по устойчивому развитию. Через двадцать лет после исторического «Саммита Земли» это даст нам возможность подвести итоги, оценить направление, в котором движется мир, и понять, каким мы хотели бы видеть наше будущее.

Это мероприятие может и должно быть использовано правительствами для того, чтобы совершить решительный поворот в направлении устойчивого развития. Кроме того, конференция предоставляет уникальные возможности для формирования и расширения коалиций неравнодушных — правительств стран в таких регионах, как бассейн Конго или Арктика, объединяющихся для управления совместно используемыми ресурсами; городов, соревнующихся за лидерство и подающих друг другу пример в области снижения выбросов парниковых газов и создания городских пространств, лучше приспособленных для жизни; компаний, которые, несмотря на рыночную конкуренцию, совместно работают над привнесением принципов устойчивости в свои цепочки поставок и созданием продукции, позволяющей потребителям использовать меньше ресурсов; пенсионных фондов и суверенных фондов благосостояния, инвестирующих в создание «зеленых» рабочих мест.

Эти и другие решения, сформулированные в докладе «Живая планета — 2012», показывают, что каждый из нас должен сыграть свою роль в том, чтобы сохранить планету живой — обеспечивающей всех своих жителей продовольствием, водой и энергией без ущерба для здоровых экосистем, поддерживающих жизнь на Земле.



Джим Лип
Генеральный директор
Международного секретариата WWF

СЕМЬ МИЛЛИАРДОВ НАДЕЖД, ОДНА ПЛАНЕТА

Одна из планет в бескрайних просторах Вселенной несет на себе тонкий слой жизни. Миллионы видов обитают в ограниченном пространстве между горными породами внизу и космосом вверху. Взаимодействуя между собой, они образуют экосистемы и местообитания, в которых мы без труда узнаем ландшафты планеты Земля, и которые, в свою очередь, обеспечивают множество экосистемных услуг, от которых зависит существование человека и любых других форм жизни.

Однако растущее потребление природных ресурсов человеком создает огромную нагрузку на биоразнообразие. Это ставит под угрозу непрерывное обеспечение экосистемных услуг, что, в свою очередь, не только создает дополнительные риски для биоразнообразия, но и угрожает будущей безопасности, здоровью и благополучию нашего собственного вида.

Девятый выпуск доклада «Живая планета» посвящен описанию меняющегося состояния биоразнообразия, экосистем и антропогенной нагрузки на природные ресурсы, а также анализу последствий этих изменений для биоразнообразия и человеческого общества. В докладе подчеркивается, что существующие негативные тенденции еще можно обратить вспять, принимая ответственные решения, ставящие живую природу в центр экономической политики, моделей ведения бизнеса и образа жизни.

Глава 1 посвящена состоянию планеты с точки зрения трех показателей, дополняющих друг друга. Индекс живой планеты, охватывающий гораздо больше популяций различных видов по сравнению с прошлыми годами, продолжает указывать на тридцатипроцентное снижение уровня глобального биоразнообразия по сравнению с 1970 г. (см. рис. 1). Эта тенденция наблюдается как для сухопутных, так и для морских и пресноводных экосистем, однако наиболее выражена она в случае пресноводных видов, численность популяций которых снизилась в среднем на 37%. При этом индекс для пресноводных видов тропической зоны снизился еще более резко — на 70%. Глобальный индекс для всех видов тропической зоны снизился на 60% с 1970 г. Индекс для регионов умеренной зоны, напротив, вырос на 30% за тот же период. Однако это не обязательно означает, что состояние биоразнообразия в умеренной зоне лучше, чем в тропической, поскольку эти данные не учитывают масштабной потери биоразнообразия умеренной зоны в период до 1970 г., не охватываемый индексом.

Динамика экологического следа показывает, что в последние десятилетия потребление природных ресурсов человеком неизменно превышает способность планеты к их воспроизводству (см. рис. 2). В 2008 г., последнем году, для которого в настоящий момент имеются данные, экологический след превышал биоемкость планеты — фактическую площадь продуктивных земель, обеспечивающих воспроизводство возобновляемых ресурсов и поглощение выбросов парниковых газов — более чем на 50%¹. Углеродный след является важным фактором этого «экологического перерасхода» — ситуации, когда величина экологического следа превышает биоемкость планеты. Новый анализ

**ГЛОБАЛЬНЫЙ
ИНДЕКС ЖИВОЙ
ПЛАНЕТЫ ОСТАЕТСЯ
ПРИМЕРНО НА 30%
НИЖЕ ПО СРАВНЕНИЮ
С 1970 Г.**

Рис. 1. Глобальный индекс живой планеты (WWF / ZSL, 2012)

Легенда

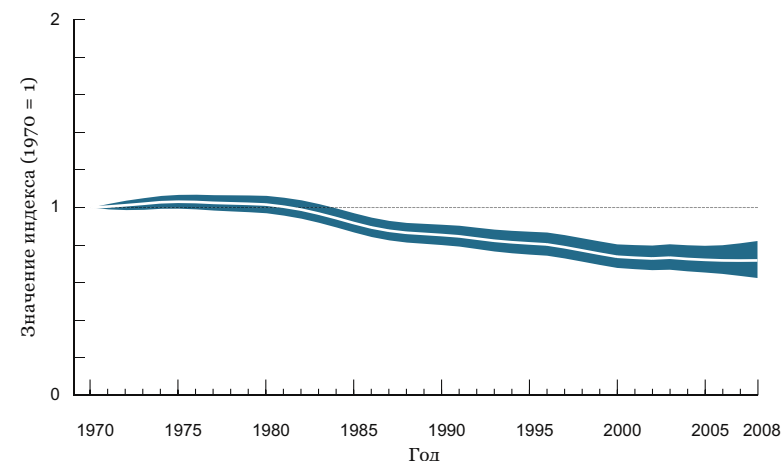
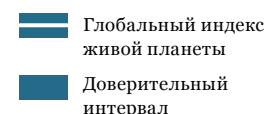
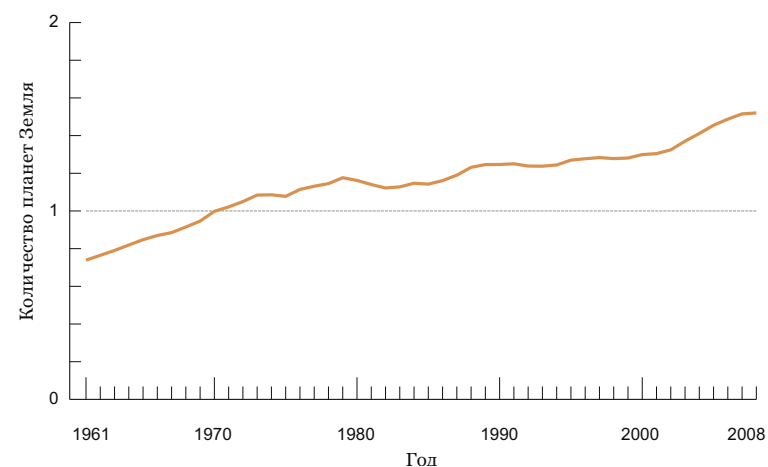


Рис. 2. Глобальный экологический след (Global Footprint Network, 2011)



тенденций потребления для стран группы BRICS² и других групп стран с различными уровнями дохода и развития с учетом демографической динамики и процессов урбанизации приводит к тревожному выводу о возможности дальнейшего роста экологического следа человечества в будущем.

Водный след производства — второй показатель использования возобновляемых ресурсов человеком. В этот выпуск доклада впервые включен анализ сезонной динамики наличия водных ресурсов в крупнейших речных бассейнах мира. Этот анализ показывает, что 2,7 млрд чел. во всем мире уже сейчас живут на территории бассейнов, которые сталкиваются с серьезным водным стрессом, по крайней мере, один месяц в году.

1 Для этого выпуска доклада индекс живой планеты и экологический след человечества были рассчитаны до 2008 г., поскольку данные для надежного расчета показателей за 2009–2011 гг. пока отсутствуют. В настоящее время имеющиеся массивы данных пополняются информацией, которая в дальнейшем будет использоваться для расчета показателей за эти годы.

2 Существует несколько подходов к выделению группы крупных стран с развивающейся экономикой, например, BASIC, BRIC или BRICS (Бразилия, Россия, Индия, Индонезия, Китай и ЮАР). Для анализа в этом докладе используется последняя группа, поскольку в ней представлен более широкий диапазон параметров развития.

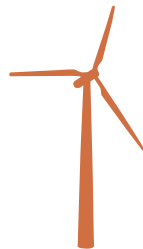
Глава 2 посвящена взаимодействию между биоразнообразием, экосистемными услугами и людьми. При этом более подробно рассматривается воздействие деятельности человека на три типа экосистем — лесные, пресноводные и морские, а также обсуждаются экосистемные услуги, характерные для данных систем. Кроме того, речь в главе идет о конкурирующих запросах на использование природных ресурсов и росте коммерческой нагрузки на продуктивные земли в развивающихся странах.

Доклад «Живая планета» предлагает общую картину здоровья Земли. Однако WWF не ограничивается обобщенными данными, стремясь понять надежды людей, преодолеваемые ими трудности, их потребности и действия, которые являются движущей силой изменений на нашей планете. В этом нам поможет кенийский фермер Маргарет Ванджиру Мундиа, с которой мы познакомимся в главе 2. В дополнение к истории конкретного жителя Земли, мы сможем взглянуть на планету из космоса благодаря великолепным фотографиям, предоставленным Европейским космическим агентством (ЕКА).

Глава 3 посвящена вариантам будущего, которое нас ожидает. В главе проанализированы эффекты изменения климата и представлены различные сценарии, включающие, в частности динамику экологического следа. Результаты анализа показывают, что реализация «инерционного» сценария, не предполагающего решительных действий по перелому существующих негативных тенденций, приведет к серьезным и, возможно, катастрофическим последствиям. В частности, продолжающийся рост выбросов парниковых газов приведет к необратимому повышению среднемировых температур значительно более чем на 20С, что существенно нарушит функционирование почти всех глобальных экосистем и приведет к масштабным негативным последствиям для развития и благополучия человека.

Очевидно, существующая модель развития, основанная на росте потребления и широком использовании ископаемого топлива на фоне роста народонаселения и неэффективного управления природными ресурсами, не является устойчивой. Многие страны и группы населения уже сейчас сталкиваются с широким диапазоном рисков, в основе которых лежат потеря биоразнообразия, деградация экосистемных услуг и изменение климата. Эти риски включают, в частности: дефицит продовольствия, водных ресурсов и энергии; рост уязвимости для природных катастроф; масштабные перемещения населения; конфликты из-за ограниченных ресурсов. Эти риски непропорционально тяжелым бременем ложатся на беднейшие слои населения, хотя их вклад в экологический след человечества минимален.

Хотя отдельные группы населения могут использовать технологические решения для компенсации потери некоторых экосистемных услуг и защиты от эффектов изменения климата, перечисленные выше риски будут лишь усиливаться и распространяться все шире, если мы продолжим следовать инерционной траектории развития. Страны с развивающейся экономикой рискуют не реализовать ожидания своих граждан, надеющихся на повышение уровня жизни, а страны и сообщества с высоким уровнем доходов рискуют потерять свое нынешнее благосостояние.



ДАЛЬНОВИДНЫЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА И КОМПАНИИ УЖЕ ПРЕДПРИНИМАЮТ ДЕЙСТВИЯ ПО СМЯГЧЕНИЮ ЭТИХ РИСКОВ, РАЗВИВАЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Дальновидные правительства и компании уже предпринимают усилия по смягчению этих рисков, например, развивая энергетику на основе возобновляемых источников, повышая эффективность использования ресурсов, внедряя методы производства с меньшим воздействием на окружающую среду и вырабатывая модели развития, отвечающие интересам более широких социальных групп. Однако тенденции и проблемы, описанные в этом докладе, указывают на то, что эти усилия по большей части недостаточны.

Как же мы можем остановить и обратить вспять потерю биоразнообразия, вернуть экологический след человечества в пределы одной планеты, существенно замедлить темпы антропогенного изменения климата и начать восстановление окружающей среды, испытавшей разрушительные последствия деятельности человека? И каким образом мы можем решить все эти задачи, одновременно обеспечивая растущее население планеты природными ресурсами, продовольствием, водой и энергией на справедливой основе?

Некоторые из существующих решений описаны в главе 3. Сценарии вариантов будущего, предполагающие изменение структуры питания населения наряду с прекращением обезлесения и деградации лесов иллюстрируют некоторые возможности снижения экологического перерасхода и предотвращения опасного изменения климата, доступные уже сегодня. Более широкий круг возможных решений обсуждается в главе 4, посвященной сформулированному WWF «принципу одной планеты», который предполагает использование природного капитала — биоразнообразия, экосистем и экосистемных услуг — в экологических пределах Земли.

В дополнение к масштабным усилиям по охране и восстановлению окружающей среды, это принцип ориентирует нас на принятие более ответственных решений на всех этапах системы производства и потребления в интересах сохранения природного капитала. Эти решения должны быть поддержаны перенаправлением финансовых потоков и формированием более справедливых механизмов управления ресурсами. Изменение парадигмы такого масштаба представляет собой крайне серьезную проблему и потребует трудных решений от каждого из нас. Однако наши сценарии показывают, что мы можем переломить тенденцию к росту экологического следа и изменению климата на основе уже существующих знаний и технологий, начав путь к формированию здоровых, устойчивых и справедливых обществ на нашей планете.

Доклад «Живая планета» и конференция «Рио + 20»

Некоторые из наиболее значительных международных соглашений, направленных на решение проблем нашей планеты, были выработаны 20 лет назад, когда мировые лидеры встретились в Рио-де-Жанейро. В частности, они подписали Конвенцию о биологическом разнообразии и Рамочную конвенцию ООН об изменении климата, а также начали процесс разработки Конвенции о борьбе с опустыниванием. В дальнейшем, следуя духу конференции в Рио, 193 государства — члена ООН приняли Цели развития тысячелетия, направленные на искоренение нищеты, охрану биоразнообразия и сокращение выбросов парниковых газов. На конференции «Рио + 20» в июне 2012 г. будут проанализированы достигнутые результаты и намечены новые шаги, необходимые для решения острых проблем экологической безопасности, справедливости и управления ресурсами. Доклад «Живая планета» содержит важную информацию для этого исторического мероприятия; специально для делегатов конференции будет подготовлено краткое изложение доклада (www.panda.org/lpr).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1

Биоразнообразие снижается в глобальном масштабе

- Глобальный индекс живой планеты снизился на 30% с 1970 по 2008 г.³
- Глобальный индекс живой планеты для тропической зоны снизился на 60% за тот же период.
- Глобальный индекс живой планеты для умеренной зоны вырос на 30%, однако эта величина не учитывает огромных исторических потерь биоразнообразия, имевших место до 1970 г.
- Глобальные индексы для наземных, пресноводных и морских видов снизились, причем сильнее всего уменьшился индекс для пресноводных видов — на 37%.
- Индекс для пресноводных видов тропической зоны снизился еще сильнее — на 70%.

Потребление ресурсов планеты человеком

превышает темпы воспроизводства этих ресурсов

- В 2008 г. экологический след человечества превышал биоемкость планеты более чем на 50%.
- В последние десятилетия углеродный след является значительным фактором роста общего экологического следа.
- Биоемкость на душу населения снизилась с 3,2 глобальных гектаров⁴ (гга) на душу населения в 1961 г. до 1,8 гга/чел. в 2008 г., хотя общая биоемкость планеты увеличилась за этот период.
- Тенденция к росту потребления в странах группы BRIICS и среди высокодоходных групп населения во всем мире в сочетании с продолжающимся ростом численности населения Земли указывает на возможность дальнейшего роста экологического следа в будущем.

Многие речные бассейны испытывают водный дефицит

- Помесячный анализ водного баланса показывает, что многие речные бассейны, водные ресурсы которых кажутся достаточными в свете среднегодовых величин, уже подвергаются чрезмерной эксплуатации, что наносит ущерб жизненно важным функциям экосистем.
- 2,7 млрд человек во всем мире живут на территории бассейнов, испытывающих серьезный водный дефицит, как минимум, один месяц в году.

Глава 2

Наше благосостояние, здоровье и благополучие зависят от экосистемных услуг

- Многие районы с высоким уровнем биоразнообразия одновременно обеспечивают важные экосистемные услуги, например, связывание углерода, производство древесного топлива, формирование пресноводного стока и воспроизводство рыбных запасов. Деятельность человека негативно влияет на способность экосистем непрерывно обеспечивать эти услуги.

- На обезлесение и деградацию лесов приходится до 20% глобальных антропогенных выбросов CO₂, включая высвобождение углерода, связанного в лесных почвах.
- Меньше трети рек мира длиной более 1000 км остаются свободно текущими и не перекрыты плотинами в главном русле.
- В результате почти пятикратного роста мирового улова морской рыбы, с 19 млн т. в 1950 г. до 87 млн т в 2005 г., многие промысловые зоны оказались истощены.
- По мере роста потребностей человечества ситуации конкуренции в сфере землепользования будут возникать все чаще и становиться все более сложными. Во всем развивающемся мире наблюдается беспрецедентная «земельная лихорадка» среди внешних инвесторов, стремящихся обеспечить права на земли для производства продовольствия и биотоплива в будущем.
- От потери биоразнообразия и связанных с ним экосистемных услуг страдают, прежде всего, беднейшие слои населения, выживание которых непосредственно зависит от этих услуг.

Глава 3

Сценарии представляют ряд реалистичных вариантов будущего

- Последние несколько десятилетий были более теплыми, чем любой сопоставимый период на протяжении, как минимум, последних 400 лет.
- Вероятно, ограничение среднемирового потепления величиной 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем потребует сокращения выбросов парниковых газов более чем на 80% по сравнению с пиковым уровнем. Если объемы выбросов продолжают расти, возможно, отдельные крупные регионы испытают повышение среднегодовых температур на 2°C к 2040 г.
- В условиях снижения индекса живой планеты и роста экологического следа необходима более устойчивая политика. Сценарии могут способствовать принятию более качественных решений, определяющих наше будущее.
- Сценарии указывают на важность сохранения биоразнообразия для защиты экосистемных услуг.

Глава 4

Существуют решения, позволяющие жить в пределах ресурсов одной планеты

- Природный капитал — биоразнообразие, экосистемы и экосистемные услуги — должен сохраняться и, при необходимости, восстанавливаться в качестве основы экономики и общества.
- Сформулированный WWF «принцип одной планеты» предлагает управлять природным капиталом, потреблять и совместно использовать его, не выходя за экологические пределы Земли.
- Предлагаются 16 «ответственных решений», сформулированных исходя из принципа одной планеты, а также задачи по практической реализации этих решений.

³ Для этого выпуска доклада индекс живой планеты и экологический след человечества были рассчитаны до 2008 г., поскольку данные для надежного расчета показателей за 2009-2011 гг. пока отсутствуют. В настоящее время имеющиеся массивы данных пополняются информацией, которая в дальнейшем будет использована для расчета показателей за эти годы.

⁴ 1 гга соответствует одному гектару продуктивной земли со среднемировой биопродуктивностью.

ГЛАВА 1: СОСТОЯНИЕ ПЛАНЕТЫ

На фото показаны тщательно распланированные сельскохозяйственные угодья автономных сообществ Арагон (на западе) и Каталония в северо-восточной Испании. Здесь выращиваются разнообразные культуры — пшеница, ячмень, фрукты и овощи. Круглая форма многих полей указывает на использование систем кругового полива: вода из скважины, находящейся в центре поля, подается к форсункам, установленным на вращающейся штанге-консоли.



ИНДЕКС ЖИВОЙ ПЛАНЕТЫ

Индекс живой планеты, отражающий изменения в состоянии биоразнообразия планеты, рассчитывается на основе динамики численности позвоночных видов, представляющих различные биомы и регионы, что позволяет получить усредненную картину этих изменений с течением времени. При формировании индекса живой планеты используются данные более 9 тыс. программ систем мониторинга диких животных, собранные с использованием широкого диапазона методов — от непосредственного учета особей до применения фотоловушек, обследования гнездовых и учета следов.

Главная фотография:

Исследователь рядом с белым медведем.
Шпицберген, Норвегия.

Слева:

Кольцевание птенца бурой олуши.
Туббатаха, Филиппины.

Суматранский носорог,
зафиксированный фотоловушкой. Борнео.

Прикрепление электронного датчика на китовую акулу.
Донсол, Сорсогон, Филиппины.



© Jürgen Freund / WWF-Canon



© WWF-Malaysia / Raymond Alred



© Jürgen Freund / WWF-Canon



© Jon Aars / Norwegian Polar Institute / WWF-Canon

МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сложность глобального биоразнообразия делает формирование всесторонней картины его благополучия крайне затруднительной задачей. Однако подобно тому, как индексы фондового рынка отражают динамику рынка в целом на основе изменения капитализации избранных компаний, изменения численности популяций ряда выбранных видов могут использоваться в качестве одного из важных показателей экологического состояния планеты.

Индекс живой планеты позволяет сделать вывод, что в глобальном масштабе численность популяций позвоночных сократилась в среднем на одну треть с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 3). Эта оценка основана на данных о размере 9014 популяций 2688 видов млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб — гораздо большего количества, чем при подготовке предыдущих выпусков доклада «Живая планета» (WWF, 2006b; 2008b; 2010a).

Каждая популяция, учитываемая при формировании индекса живой планеты, рассматривается как обитающая в умеренной или тропической зоне, а также относящаяся преимущественно к наземной, пресноводной или морской системе. Предметом классификации являются отдельные популяции, а не виды в целом, так что некоторые виды могут учитываться при расчете нескольких индексов. В частности, виды, имеющие как пресноводные, так и морские популяции, например лосось, а также мигрирующие виды, встречающиеся как в тропической, так и в умеренной зоне, учитываются в каждой из си-

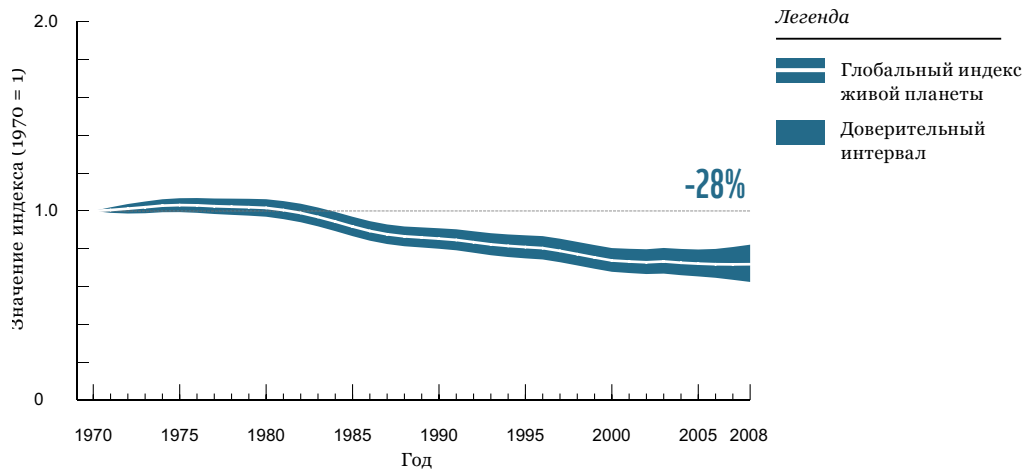


Рис. 3: Глобальный индекс живой планеты
Индекс, рассчитанный на основе данных о состоянии 9014 популяций 2688 видов птиц, млекопитающих, пресмыкающихся, земноводных и рыб, снизился на 28% с 1970 по 2008 гг. Помимо значения самого индекса, на этом и других графиках индекса живой планеты представлены границы 95%-ного доверительного интервала; чем шире интервал, тем больше разброс значений индекса. (WWF/ZSL, 2012).

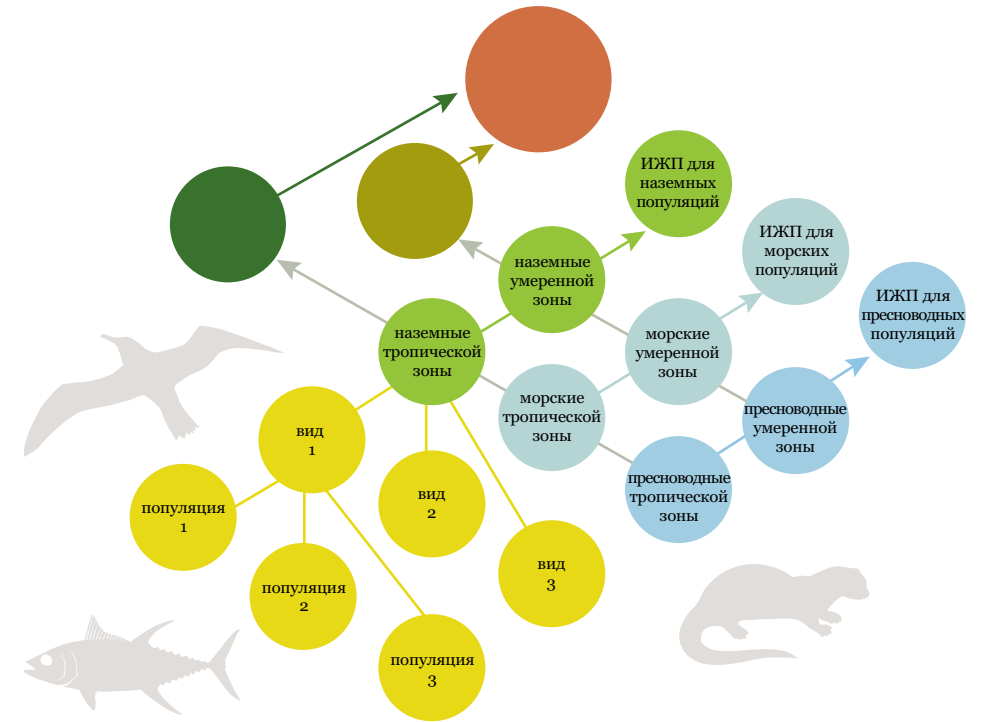


Рис. 4: Формирование индекса живой планеты на основе данных о численности популяций

стем или зон. Однако никакая популяция при этом не учитывается дважды. Группы, сформированные таким образом, используются при расчете индексов для умеренной и тропической зон, а также индексов для наземных, пресноводных и морских видов. В совокупности эти индексы образуют основу для расчета глобального индекса живой планеты (см. рис. 4). Индекс живой планеты для умеренной зоны охватывает больше видов, чем индекс для тропической зоны. Чтобы избежать непропорционально большого влияния процессов в умеренной зоне на глобальный индекс, при расчете последнего индексам для умеренной и тропической зон присваиваются одинаковые веса (дополнительная информация о методике расчета индекса приведена в приложении).

Кроме того, каждая наземная или пресноводная популяция относится к определенной биогеографической области. При расчете индекса живой планеты для каждой из областей всем видам присваиваются одинаковые веса. Исключением является Палеарктическая область, для которой одинаковые веса присваиваются семействам (такой подход был применен впервые при подготовке данного выпуска доклада). Это сделано для того, чтобы избежать преобладающего влияния динамики популяций птиц, по которым имеется гораздо больше данных, чем по другим видам данной области.

ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ГЛОБАЛЬНОГО ИЖП, СОКРАТИЛАСЬ ПРИМЕРНО НА ТРЕТЬ С 1970 ПО 2008 ГГ.

Анализ индекса живой планеты

Индекс живой планеты представляет собой сводный показатель, обобщающий изменения численности различных популяций диких животных с целью отражения общей динамики глобального биоразнообразия. Динамика численности отдельной популяции отражает лишь изменения в состоянии данного вида в пределах ограниченной территории. Для формирования представительного индекса собираются значительные объемы данных о состоянии как можно большего количества видов и популяций во всем мире. За время наблюдения численность некоторых популяций выросла, тогда как другие популяции сократились. В среднем, однако, тенденция к снижению численности популяций преобладает, что обусловило снижение глобального индекса живой планеты.

Рис. 5: Обыкновенный тунец (*Thunnus thynnus*), Западная Атлантика

Чрезмерные объемы промысла привели к катастрофическому снижению численности популяции, наблюдаемому с 70-х гг. XX в. Вследствие высокой промысловой ценности тунца давление на популяцию сохраняется, что создает опасность полного исчезновения вида. Примечание: данные Международной комиссии по сохранению атлантического тунца (ICCAT), приводимые в Safina and Klingler, 2008.

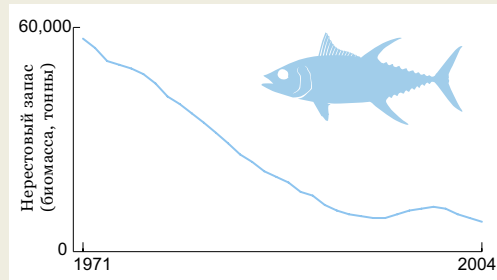


Рис. 6: Выдра (*Lutra lutra*), Дания

После значительного сокращения популяции в 60-х и 70-х гг. XX в. улучшение качества воды и меры по охране выдры привели к восстановлению численности вида в Дании и некоторых других странах в 1984–2004 гг. Примечание: источник – Normander et al., 2009.

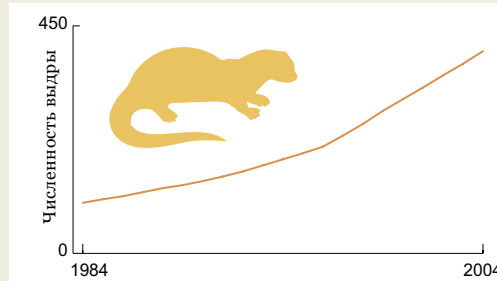
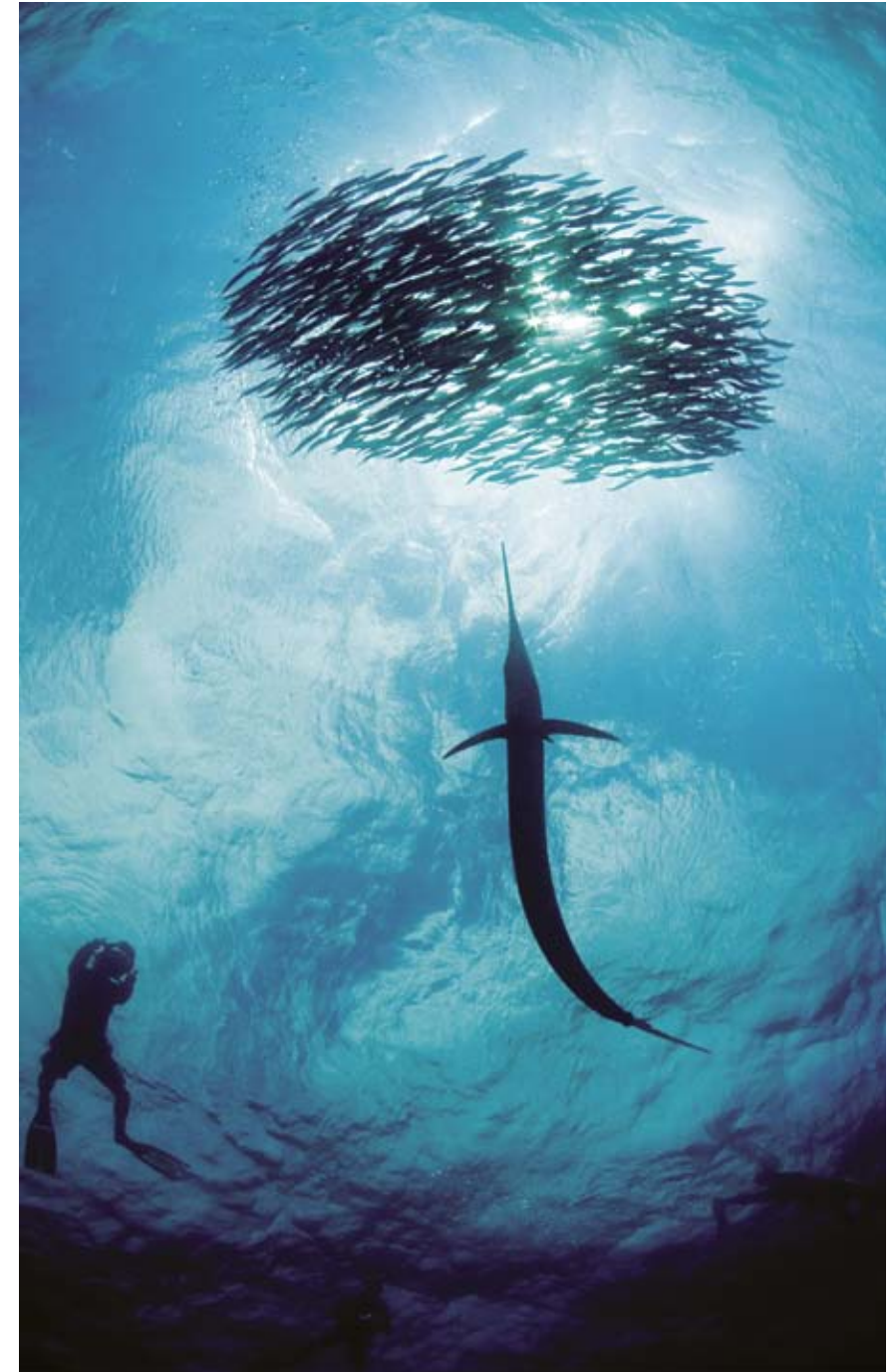
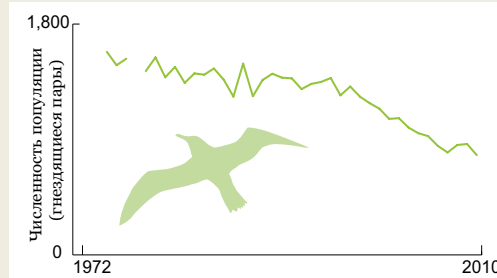


Рис. 7: Странствующий альбатрос (*Diomedea exulans*), о. Берд, о-ва Южная Георгия, Южная Атлантика

Численность данной популяции неуклонно снижается с 1972 г. Предполагается, что основной причиной этого является гибель птиц в результате случайного запутывания в снастях для ярусного лова рыбы. Одной из предлагаемых мер по охране вида является разработка и внедрение рыболовных снастей, позволяющих свести к минимуму прилов альбатросов. Примечание: Неопубликованные данные долгосрочной мониторинговой программы Британского центра антарктических исследований (2012).



© naturepl.com / Doug Perrine / WWF-Campan

Силуэты (вид снизу) ныряльщика и атлантического парусника (*Istiophorus albicans*), атакующего стаю алаши или круглой сардинеллы (*Sardinella auriga*) у побережья полуострова Юкатан, Мексика, Карибское море.

Индексы живой планеты для тропической и умеренной зон

Индекс живой планеты для тропической зоны снизился более чем на 60% с 1970 по 2008 гг., тогда как индекс для умеренной зоны за тот же период вырос на 30% (см. рис. 8). Подобная картина наблюдается и для отдельных классов позвоночных — млекопитающих, птиц, земноводных и рыб, а также наземных, пресноводных и морских видов (см. рис. 9-11); то же справедливо для всех биогеографических областей тропической и умеренной зоны (см. рис. 15-16).

Вследствие недостатка данных о численности популяций до 1970 г. индекс живой планеты не может отразить динамику биоразнообразия в предшествующий период, и для всех индексов принято начальное значение 1 в 1970 г. Однако, как более подробно обсуждается ниже, наблюдаются значительные различия в динамике численности популяций как отдельных видов, так и групп видов, населяющих сходные местообитания.

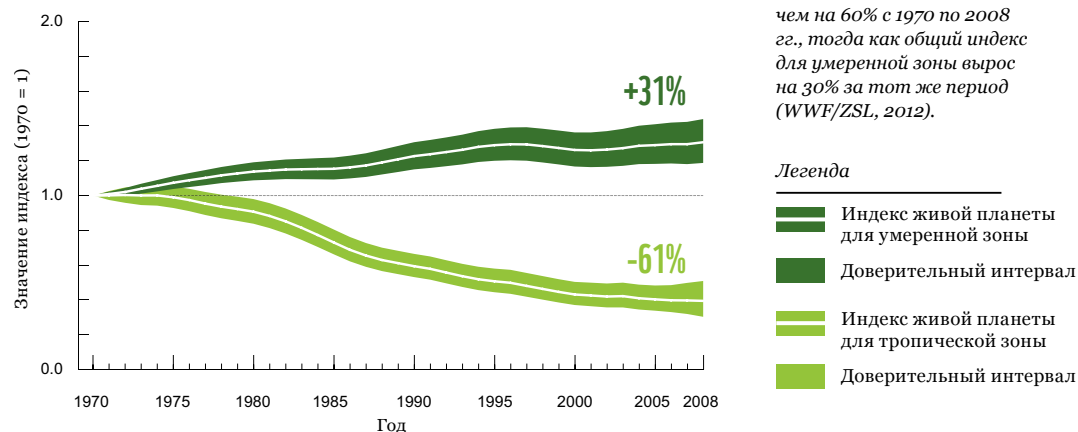


Рис. 8: Индексы живой планеты для тропической и умеренной зон

Индекс для тропической зоны рассчитывается на основе данных о наземных и пресноводных популяциях Афротропической, Индо-Тихоокеанской и Неотропической областей, а также морских популяциях, обитающих между Северным и Южным тропиками. Индекс для умеренной зоны рассчитывается с использованием данных о наземных и пресноводных популяциях Палеарктической и Неарктической областей, а также морских популяциях, обитающих за пределами межтропического пояса. Обиций индекс для тропической зоны снизился более чем на 60% с 1970 по 2008 гг., тогда как общий индекс для умеренной зоны вырос на 30% за тот же период (WWF/ZSL, 2012).

Наблюдаемый в последние десятилетия рост средней численности популяций этой зоны не обязательно означает, что экосистемы умеренной зоны находятся в лучшем положении, чем тропические экосистемы. Наблюдаемая динамика индекса живой планеты для умеренной зоны обусловлена четырьмя взаимосвязанными факторами: выбором точки отсчета в недавнем прошлом; различиями в динамике численности между различными таксономическими группами; существенными достижениями в области охраны живой природы; относительной стабильностью численности популяций в последние десятилетия. Если бы мы могли рассчитать динамику индекса для умеренной зоны за несколько столетий, а не десятилетий, с большой вероятностью мы увидели бы долгосрочный спад, как минимум, сопоставимый с недавним сокращением индекса для тропической зоны. Напротив, весьма вероятно, что индекс для тропической зоны продемонстрировал бы гораздо более медленные темпы изменений в период до 1970 г.

Хотя известно, что численность многих популяций умеренной зоны находится на уровне значительно ниже исторических максимумов, не существует хорошо обоснован-

ного систематического подхода к оценке этих максимумов. Однако пример отдельных видов, например атлантической трески (*Gadus morhua*), современная биомасса которой составляет менее 3% от уровня до начала интенсивного промысла в индустриальную эпоху, может служить иллюстрацией соответствующей динамики (Rosenberg et al., 2005).

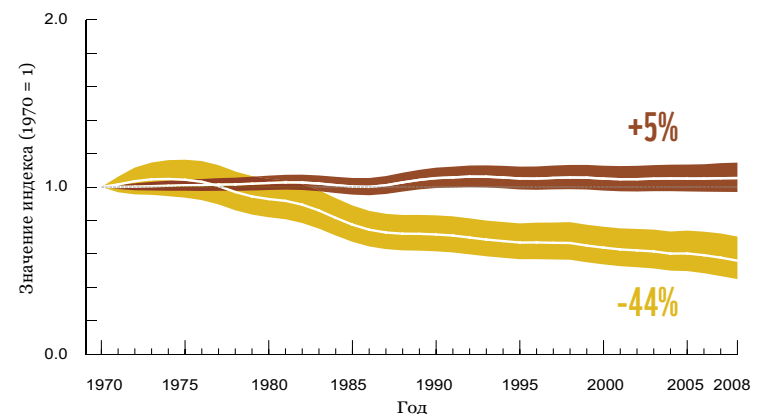
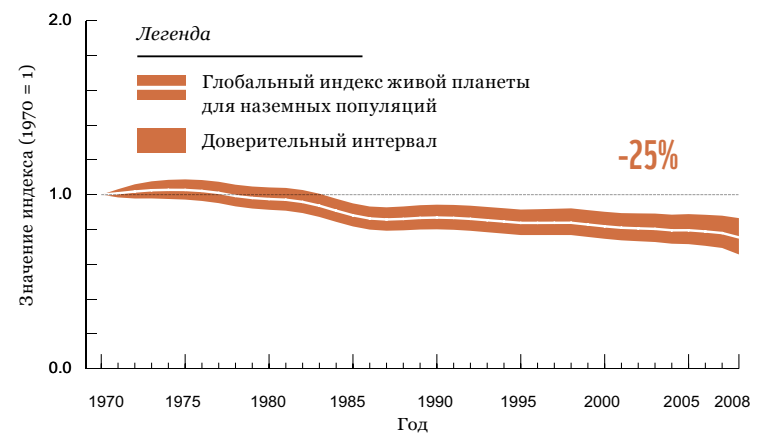
Численность некоторых популяций умеренной зоны выросла в последние годы в результате природоохранных мер. В качестве примеров можно назвать птиц водно-болотных угодий США (BirdLife International, 2008), морских птиц и зимующих птиц Великобритании (Defra, 2010), а также некоторые популяции китообразных, в т.ч. западно-арктическую популяцию гренландского кита (*Balaena mysticetus*). С момента прекращения коммерческого китобойного промысла, когда размер этой популяции оценивался в 1–3 тыс. особей, ее численность выросла до уровня, составлявшего, согласно оценкам, 10545 особей в 2001 г. (Angliss and Outlaw, 2006).

Индекс живой планеты для наземных видов

Глобальный индекс живой планеты для наземных видов снизился на 25% с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 9). Этот индекс охватывает 3770 популяций 1432 видов птиц, млекопитающих, земноводных и пресмыкающихся, представляющих широкий диапазон местообитаний умеренной и засушливой зоны, включая леса, лугопастбищные угодья и засушливые районы. Индекс для наземных видов тропической зоны уменьшился почти на 45%, тогда как индекс для наземных видов умеренной зоны вырос примерно на 5% (см. рис. 9b).

Рис. 9: Индекс живой планеты для наземных видов

(а) Глобальный индекс живой планеты для наземных видов снизился на 25% с 1970 по 2008 гг. (б) Индекс для наземных видов умеренной зоны вырос примерно на 5%, тогда как аналогичный индекс для тропической зоны снизился почти на 45% (WWF/ZSL, 2012).



Индекс живой планеты для морских видов

Индекс живой планеты для морских видов снизился более чем 20% с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 10а). Индекс для морских видов охватывает 2395 популяции 675 видов рыб, морских птиц, черепах и млекопитающих, встречающихся в пелагических, прибрежных и рифовых экосистемах тропической и умеренной зон. Примерно половина видов, включенных в этот индекс, является объектом коммерческого промысла.

Для морских экосистем характерны наибольшие различия между динамикой биоразнообразия умеренной и тропической зон: индекс для морских видов тропической зоны снизился примерно на 60% с 1970 по 2008 гг., тогда как индекс для морских видов умеренной зоны вырос примерно на 50% (см. рис. 10б). Существуют свидетельства значительного долгосрочного снижения численности морских и прибрежных видов умеренной зоны на протяжении нескольких последних столетий (Lotze et al., 2006; Thurstan et al., 2010); это означает, что в 1970 г., принятом за точку отсчета, эти виды уже находились в гораздо худшем состоянии, чем морские виды тропической зоны. Вероятно, относительное увеличение численности морских видов умеренной зоны отражает некоторое восстановление популяций по сравнению с историческим минимумом.

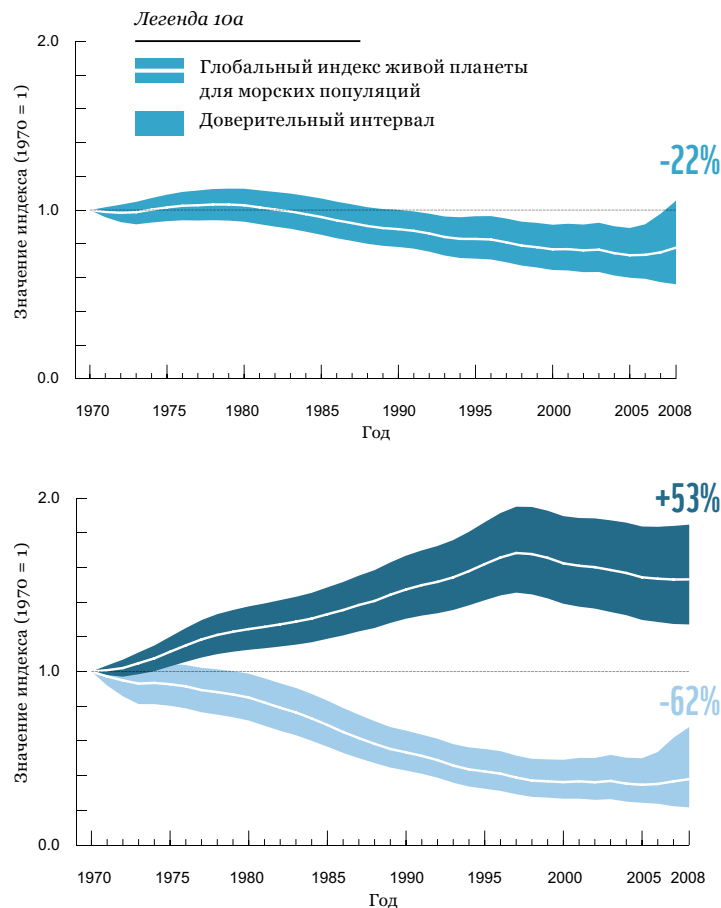


Рис. 10: Индекс живой планеты для морских видов

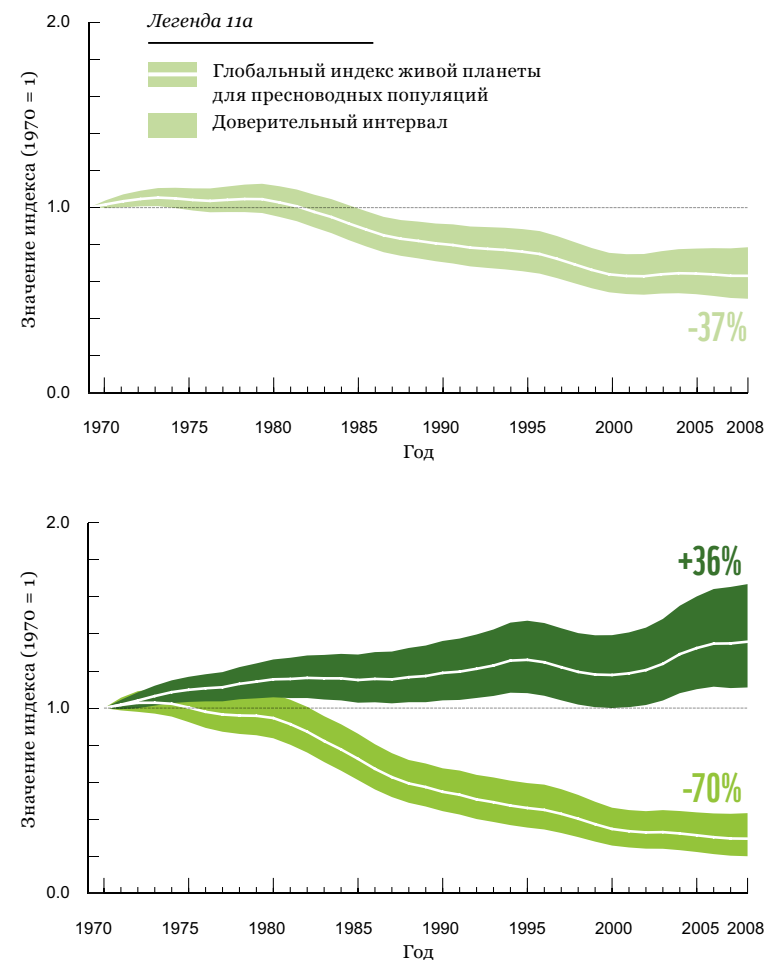
(а) Глобальный индекс живой планеты снизился примерно на 22% с 1970 по 2008 гг. (б) Индекс для морских видов умеренной зоны вырос примерно на 50%, тогда как аналогичный индекс для тропической зоны снизился более чем на 60% (WWF/ZSL, 2012).

Индекс живой планеты для пресноводных видов

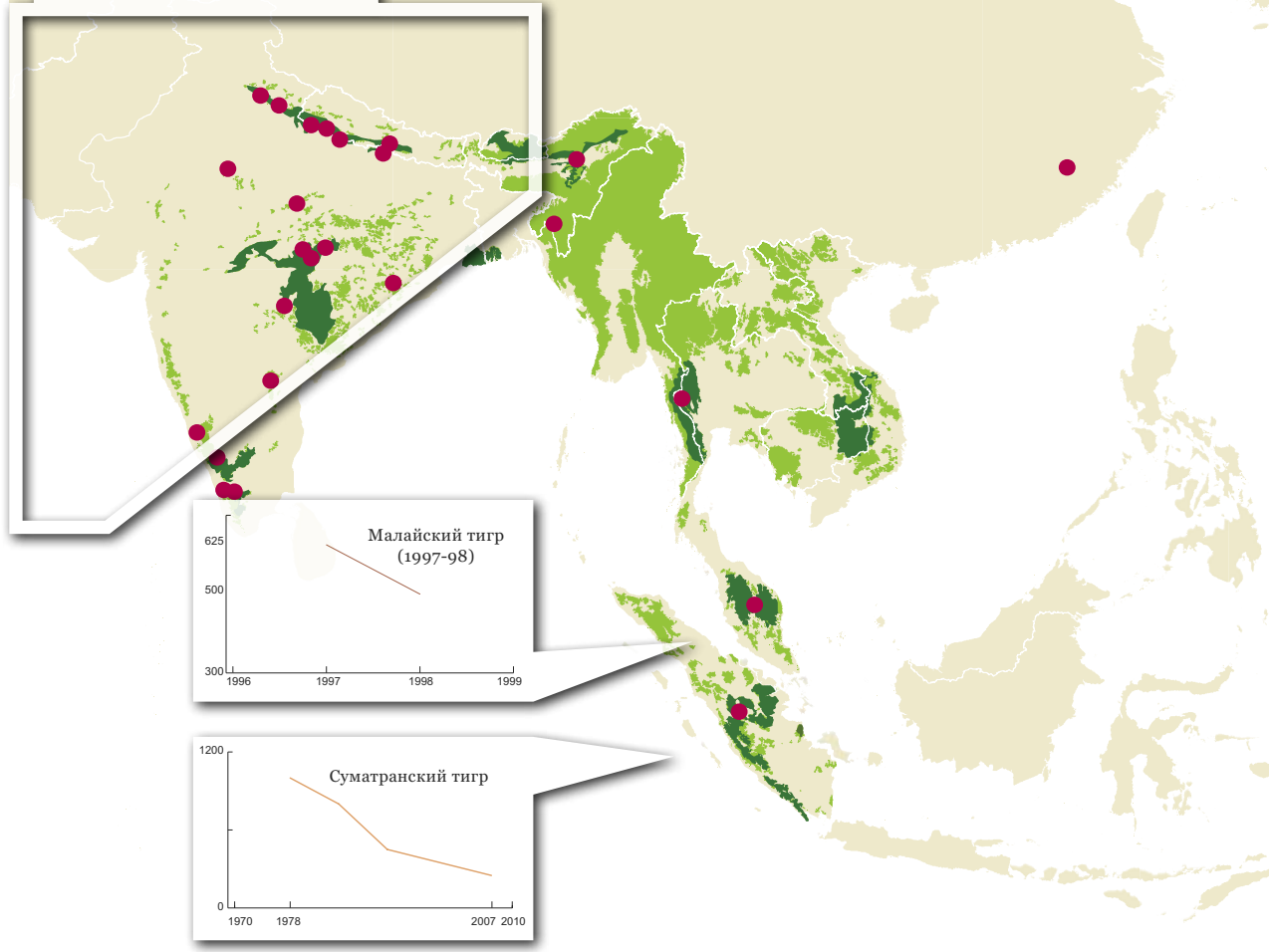
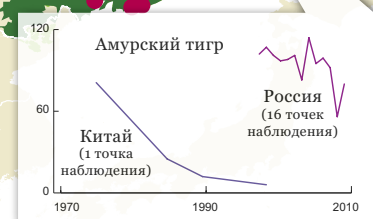
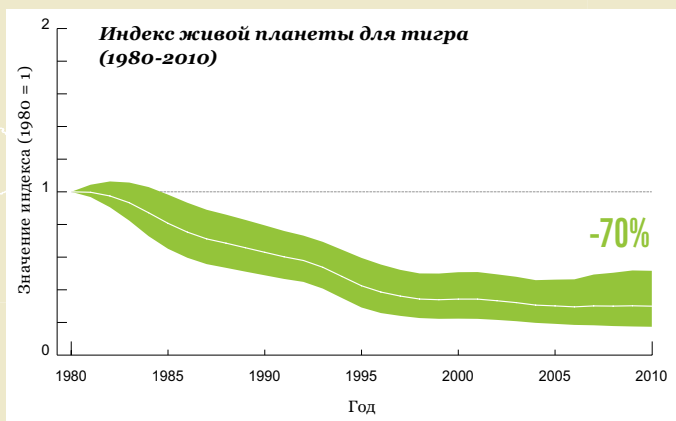
Индекс живой планеты для пресноводных видов снизился больше, чем индекс для любого другого биома. Индекс отражает состояние 2849 популяций 737 видов рыб, птиц, пресмыкающихся, земноводных и млекопитающих, обитающих в пресноводных озерах, реках и водно-болотных угодьях умеренной и тропической зон. Глобальный индекс для пресноводных видов уменьшился на 37% с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 11а). Индекс для пресноводных видов тропической зоны снизился гораздо сильнее — на 70%, что представляет собой наибольший спад среди всех индексов, связанных с биомами, тогда как аналогичный индекс для умеренной зоны увеличился примерно на 35% (рис. 11б).

Рис. 11: Индекс живой планеты для пресноводных видов

(а) Глобальный индекс живой планеты для пресноводных видов снизился на 37% с 1970 по 2008 гг. (б) Индекс для пресноводных видов умеренной зоны вырос примерно на 35%, тогда как аналогичный индекс для тропической зоны снизился почти 70% (WWF/ZSL, 2012).



Примеры динамики численности популяций



- Наблюдаемые популяции
- Приоритетные районы для охраны вида
- Современный ареал

Пример: тигры

Численность популяций тигров достигла исторического минимума. Индекс живой планеты для тигра указывает на резкое снижение численности популяций: в среднем на 70% за последние 30 лет (см. рис. 12). В результате острой конкуренции за земельные ресурсы в некоторых из наиболее густонаселенных регионов планеты ареал тигра также сократился до всего лишь 7% от его площади в прошлом (Sanderson et al., 2006). Тигр включен в Красный список МСОП (IUCN, 2011) в качестве вида, находящегося под угрозой (endangered); согласно оценкам Глобальной программы по восстановлению численности тигра, в настоящее время в дикой природе осталось от 3200 до 3500 взрослых особей (Global Tiger Initiative, 2011).

Основные факторы, угрожающие численности тигра, включают браконьерство, убийства в отместку за нанесенный ущерб (retaliatory killings), утрату местообитаний, а также сокращение кормовой базы хищника на всей территории его ареала. Наиболее значительное сокращение численности популяций наблюдается в последние годы за пределами особо охраняемых природных территорий (Walston et al., 2010). Там, где предпринимаются наиболее активные действия по охране вида, численность популяций остается стабильной или даже растет. Многие природоохранные организации, включая WWF, сосредотачивают основные усилия на последних сохранившихся местообитаниях, считая их наиболее важными и рассматривая такой подход в качестве оптимального способа остановить и обратить вспять резкое сокращение численности вида в краткосрочной перспективе. Общей целью этой деятельности в глобальном масштабе является удвоение численности диких тигров с тем, чтобы довести численность популяции, как минимум, до 6 тыс. к 2022 г.

Рис. 12. Динамика популяции, ареал и приоритеты охраны тигра (Panthera tigris).

(а) Современное распространение тигра и динамика численности популяции в последние десятилетия. Закрашенные области представляют современный ареал (светло-зеленый цвет) (IUCN, 2011) и районы, приоритетные с точки зрения охраны вида (темно-зеленый цвет); красные точки соответствуют примерному центру ареала каждой из наблюдаемых популяций (периоды и территории наблюдения различны в разных исследованиях; центральные точки для Суматры, Малайзии и Южного Китая представляют обобщение результатов мониторинга подвида в разных точках его ареала); на графиках представлена динамика численности пяти подвидов тигра. Две линии на графике по оценке динамики популяции Бенгальского тигра показывают результаты исследований, выполненные двумя разными методами. (б) Индекс живой планеты для тигра. Индекс отражает усредненную динамику 43 популяций в 1980–2010 гг. (каждому из шести подвидов присвоены одинаковые веса). В качестве точки отсчета принят 1980 г., значение индекса в котором принято за 1; это связано с недостатком данных о численности популяций в 70-х гг. XX века (WWF / ZSL, 2012).

Пример: речные дельфины

Численность популяций пресноводных китообразных стремительно сокращается. Эти дельфины обитают в ряде таких крупнейших рек мира, как Ганг, Инд, Янцзы, Меконг и Амазонка; согласно оценкам, в бассейнах этих рек проживает около 15% общего населения планеты.

Строительство таких объектов инфраструктуры, как плотины и дамбы, запутывание в рыболовных сетях, столкновения с судами, чрезмерный вылов рыбы, а также загрязнение являются основными факторами, приведшими к резкому сокращению численности многих видов дельфинов, обитающих только в реках и озерах, а также к вероятному функциональному вымиранию (functional extinction) одного вида — китайского речного дельфина или байцзи (baiji — иногда встречается «пейши») (*Lipotes vexillifer*) (Turvey et al., 2007; см. рис. 13). Численность ирравдийских дельфинов, обитающих как в пресноводных объектах, так и в море, также сокращается. Наблюдаемый рост численности индского подвида гангского дельфина (*Indus river dolphin*) может быть как отражением восстановления популяции в результате запрета на охоту, так и следствием миграции дельфинов из соседних районов (Braulik, 2006). В любом случае, необходимо больше информации о состоянии этого и других видов пресноводных дельфинов для уточнения их общего охрannого статуса. Тем не менее, имеющиеся знания указывают на необходимость неотложных действий по спасению этих обаятельных и все еще малоизученных животных от полного исчезновения.



**НЕОБХОДИМЫ НЕОТЛОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПО СПАСЕНИЮ ЭТИХ ОБАЯТЕЛЬНЫХ
И ВСЕ ЕЩЕ МАЛОИЗУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
ОТ ПОЛНОГО ИСЧЕЗНОВЕНИЯ**

Примеры динамики численности популяций

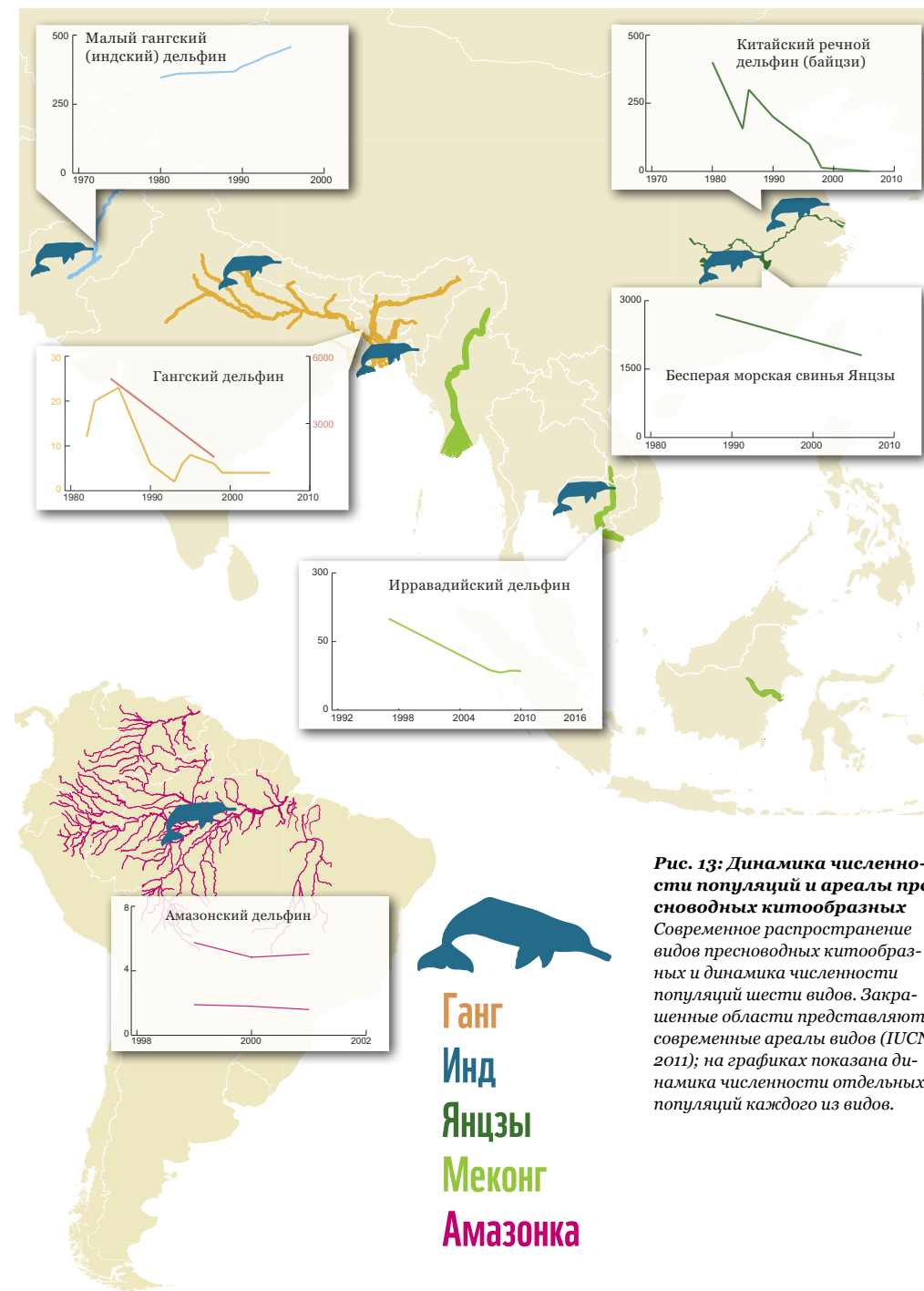


Рис. 13: Динамика численности популяций и ареалы пресноводных китообразных
Современное распространение видов пресноводных китообразных и динамика численности популяций шести видов. Закрашенные области представляют современные ареалы видов (IUCN, 2011); на графиках показана динамика численности отдельных популяций каждого из видов.

Пример: атлантическая треска

Резкое сокращение запасов атлантической трески хорошо документировано (напр., Roberts 2007). Будучи популярным объектом международной торговли, этот вид подвергался интенсивной эксплуатации на протяжении нескольких веков (Thurstan et al., 2010). Вследствие экономического значения данного вида о его численности собиралось больше информации, чем о многих других видах, что позволило рассчитать индекс живой планеты с 60-х гг. XX в. Для некоторых районов исторические данные охватывают еще более продолжительные периоды: так, данные о промыслах на шельфе у берегов Новой Шотландии (Канада) собирались еще в XIX в.

Индекс живой планеты для атлантической трески позволяет сделать вывод, что за последние 50 лет численность ее популяций сократилась в среднем на 74% (см. рис. 14б). Наибольшие потери понесли популяции Северо-Западной Атлантики. Биомасса трески на шельфе Новой Шотландии составляет менее 3% от уровня до начала интенсивного промысла в индустриальную эпоху (Rosenberg et al., 2005 и рис. 14). В большинстве случаев динамика запасов промысловых рыб оценивается без учета долгосрочных исторических данных. Однако эти данные важны, поскольку масштабный рыболовный промысел ведется на протяжении столетий (Rosenberg et al., 2005), и историческая информация может быть полезной при определении адекватных ориентиров для восстановления популяции. В прошлом треска и другие промысловые виды были гораздо более многочисленны; попытки восстановления их популяций должны ориентироваться на их историческое состояние, а не на численность, наблюдаемую в последние десятилетия.

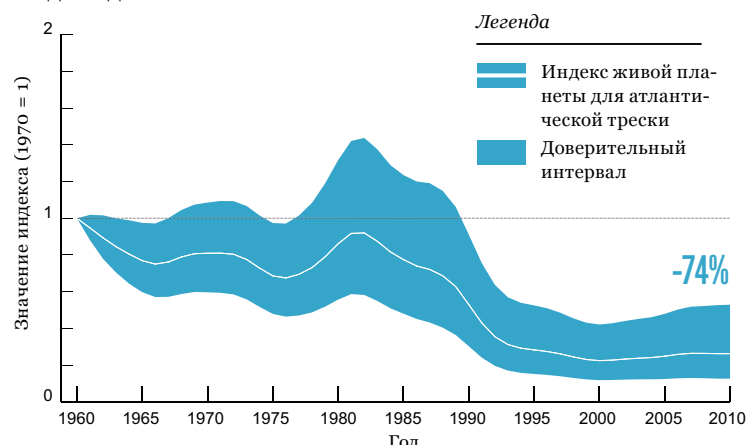
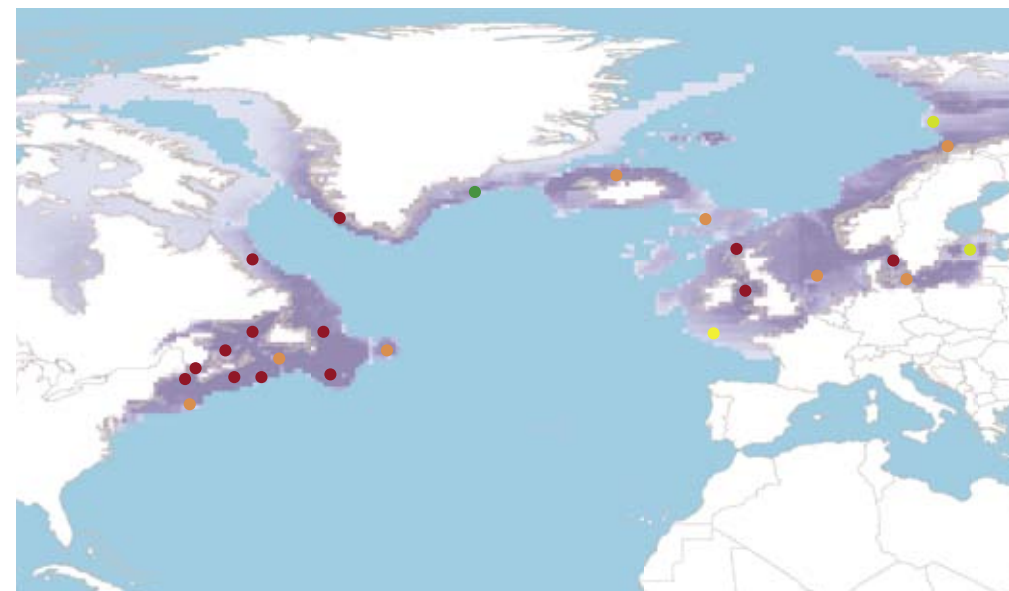


Рис. 14а. Индекс живой планеты для атлантической трески. Индекс отражает среднее изменение численности 25 популяций с 1960 по 2010 гг. В качестве точки отсчета используется значение индекса в 1960 г., принятое за единицу. Значение индекса в 2010 г. составляет 0,26 и означает сокращение численности популяций в среднем на 74% (WWF/ZSL, 2012).

ЗА ПОСЛЕДНИЕ 50 ЛЕТ ЧИСЛЕННОСТЬ АТЛАНТИЧЕСКОЙ ТРЕСКИ СОКРАТИЛАСЬ В СРЕДНЕМ НА 74%



Изменение численности популяции

- Сокращение
- Стабильное состояние
- Рост

Рис. 14б. Динамика численности популяций атлантической трески Распространение атлантической трески и характер изменения численности популяций. Оттенки зеленого цвета соответствуют различной вероятности распространения встречаемости трески в пределах ее ареала (карта подготовлена с использованием инструментария AquaMaps: Aquataps, 2010); точки соответствуют примерному центру каждой из наблюдаемых популяций, их цвет отражает характер изменения численности. Продолжительность временных рядов варьирует от 11 до 50 лет в период с 1960 до 2010 гг.

Вероятность распространения

- Высокая: 1
- Низкая: 0

Взгляд в прошлое

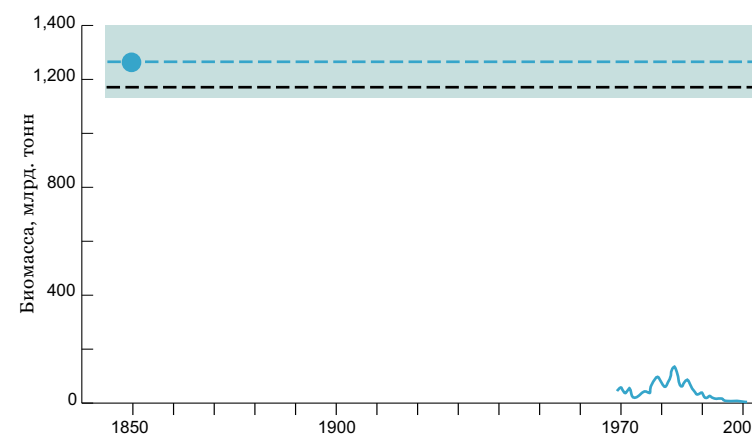


Рис. 14в. Оценка биомассы атлантической трески на шельфе Новой Шотландии. Синяя точка и синяя пунктирная линия соответствует оценке биомассы за 1852 г., закрашенные синим области — доверительный интервал; черная пунктирная линия представляет оценку емкости данной морской экосистемы по данным на конец XX в.; сплошная синяя линия отражает оценку общей биомассы взрослых особей трески с 1970 по 2000 гг., намного ниже ее исторического максимума (рисунок воспроизводится по Rosenberg et al., 2005 с учетом личных сообщений Эндрю Розенберга и Карен Александер).

Динамика биоразнообразия в различных регионах мира

Анализ динамики биоразнообразия на региональном уровне позволяет составить представление о благополучии популяций животных в различных регионах мира.

Популяции наземных и пресноводных видов были распределены по пяти биогеографическим областям (см. рис. 15), три из которых находятся преимущественно в тропической зоне (Индо-Тихоокеанская, Афротропическая и Неотропическая области), а две — в умеренной (Палеарктическая и Неарктическая). При формировании глобального индекса живой планеты используются данные о популяциях, обитающих в Арктике, однако пока информации о данном регионе недостаточно для расчета отдельного индекса для Арктики.

Для умеренной зоны характерно стабильное состояние биоразнообразия, тогда как в регионах тропической зоны наблюдается резкое сокращение численности видов. Индексы для Палеарктической и Неарктической областей незначительно изменились с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 16 и 17). Вероятно, в некоторой степени это является результатом эффективных природоохранных мер в период с 1970 г., включая деятельность по охране дикой природы. В Палеарктической области наблюдаются существенные различия между динамикой численности отдельных популяций. Так, численность популяций некоторых видов, в частности, морских птиц и зимующих водоплавающих птиц (например, части популяций диких птиц Великобритании: Defra, 2010) увеличивается, тогда как популяции других видов, например сайги (*Saiga tatarica*) (Milner-Gulland et al., 2001) и земноводных центральной Испании (Bosch and Martinez-Solano, 2006) значительно сократились. Увеличение численности популяций водоплавающих птиц в некоторой степени может быть следствием усиления природоохранной деятельности после 1970 г. Однако поскольку большая часть данных отражает состояние европейских популяций, а о Северной Азии доступно относительно мало информации, динамика биоразнообразия в отдельных странах может существенно отличаться от региональной картины.

В отличие от индексов для умеренной зоны, индекс для Афротропической области снизился на 38%, для Неотропической — на 50%, а для Индо-Тихоокеанской — на 64% (см. рис. 17, 18 и 19). Эти изменения отражают массовую потерю тропических лесов и других местообитаний в этих регионах, связанную с вырубкой лесов, ростом численности населения, развитием сельского хозяйства и промышленности, а также ростом городов (Craigie et al., 2010; Norris et al., 2010; МЕА, 2005; FAO, 2005; Hansen et al., 2008). Площадь тропических лесов сокращалась особенно быстро в Юго-Восточной Азии с 1990 по 2005 гг., когда, согласно оценкам, темпы ее потери достигали 0,6–0,8% в год (FAO, 2005; Hansen et al., 2008). Снижение индекса для Неотропической области отражает также катастрофическое сокращение численности земноводных, во многих случаях обусловленное распространением грибковых заболеваний.



© Michel Roggo / WWF-Campan

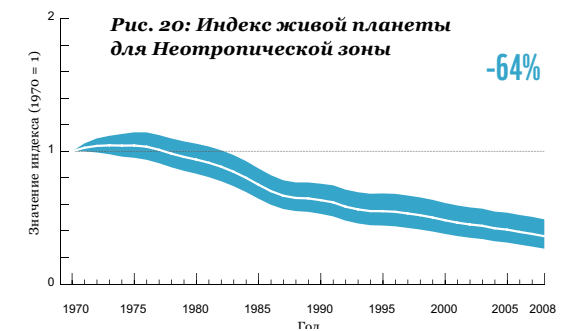
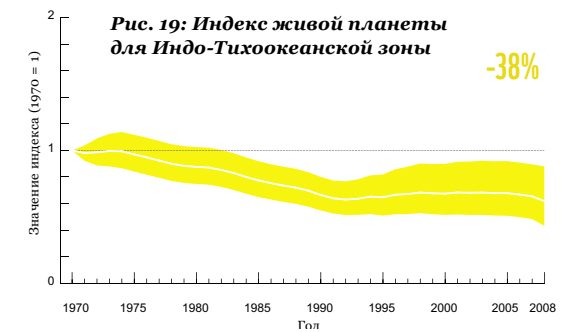
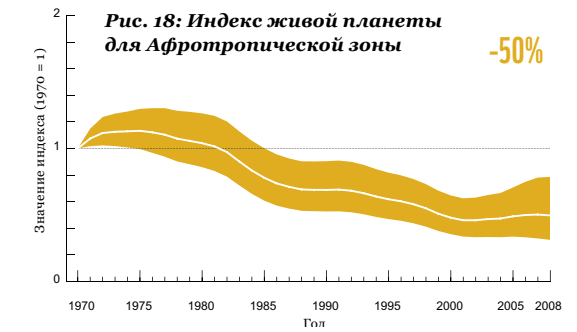
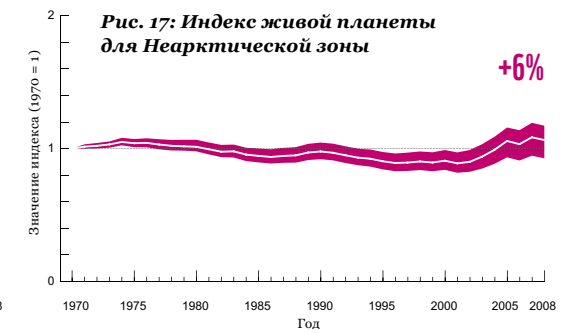
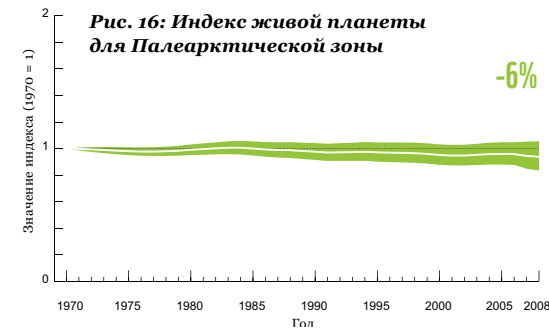
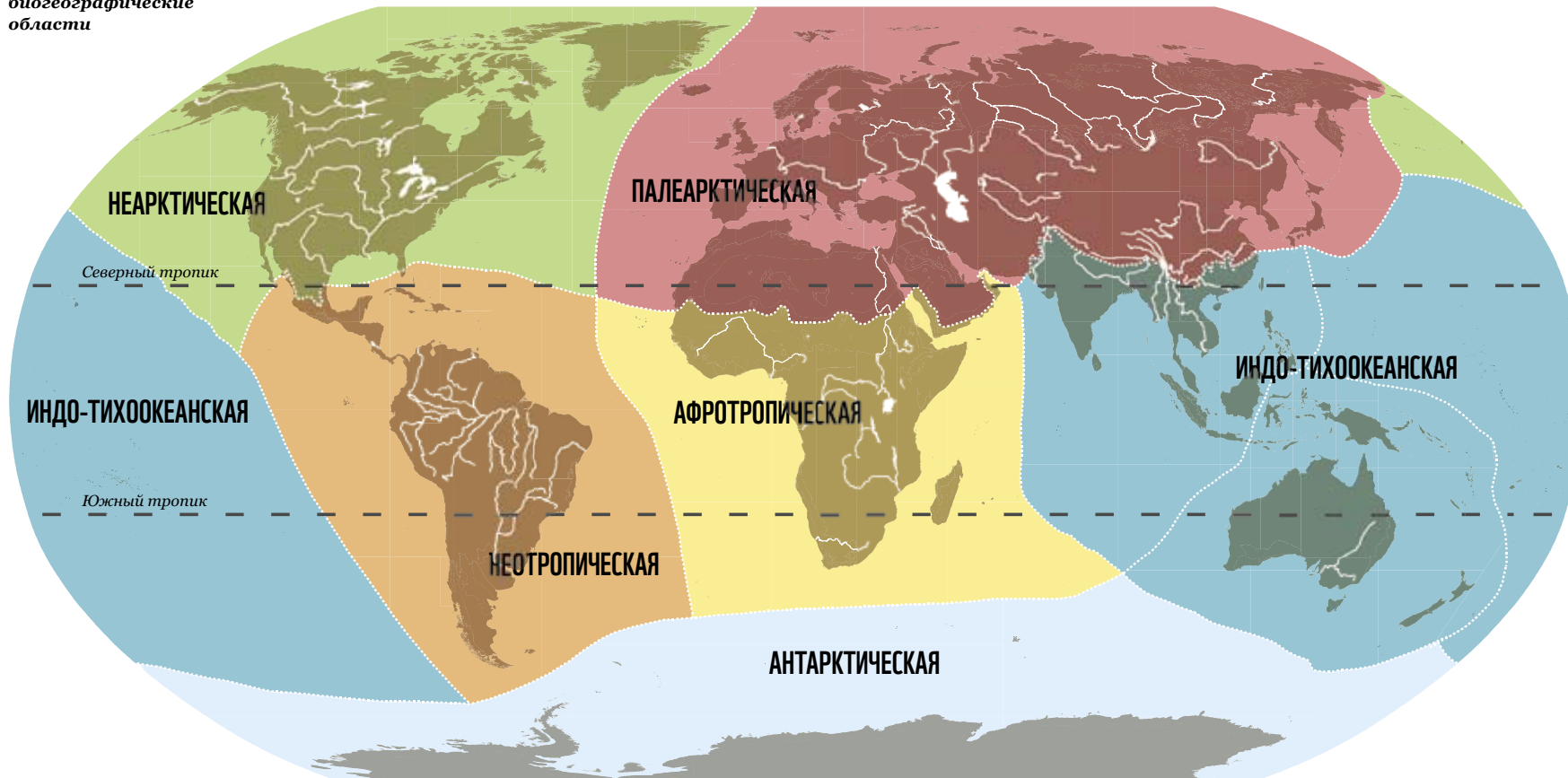
Лесной резерват Рио-Негро, штат Амазонас, Бразилия. Затопленные леса во время сезона дождей. Аэрофотоснимок плавающей растительности.

Динамика биоразнообразия в различных регионах мира

Что такое биогеографическая область?

Биогеографические области — регионы, отличающиеся друг от друга характерным видовым составом. Они представляют собой обширные области земной поверхности, разделенные значительными препятствиями для миграции животных и растений, например, океанами, крупными пустынями или высокогорными системами, что позволяло наземным видам эволюционировать в относительной изоляции на протяжении длительных периодов.

Рис. 15: Глобальные биогеографические области



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД

Экологический след представляет собой меру потребления человечеством ресурсов и услуг биосферы, позволяющую соотнести потребление этих ресурсов и услуг со способностью Земли к их воспроизводству — биоемкостью планеты. В состав экологического следа входит площадь территорий и акваторий, необходимых для производства потребляемых человеком ресурсов, территорий, занятых объектами инфраструктуры, а также лесов, обеспечивающих ассимиляцию части выбросов CO₂, не поглощаемой океаном (см. Galli et al., 2007; Kitzes et al., 2009 and Wackernagel et al., 2002).

Огни Чикаго (штат Иллинойс, США) ярко горят ночью, расходуя большое количество электричества.



ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Национальные счета экологического следа, отражающие потребление ресурсов отдельными странами, в совокупности образуют глобальный экологический след. В них учитывается потребление сельскохозяйственных культур и рыбы в качестве продовольствия и для других целей, потребление древесины, а также использование пастбищ и земель для выращивания кормовых культур. В настоящее время выбросы CO₂ являются единственным видом отходов, поглощение которых учитывается в составе экологического следа (см. рис. 21).

Биоемкость является количественной мерой способности планеты к воспроизводству возобновляемых ресурсов, обеспечению территории под застройку и предоставлению услуг по ассимиляции отходов, прежде всего, углекислого газа. С биоемкостью может сравниваться экологический след человечества. Хотя экологический след не учитывает водопользования в явном виде, оно влияет на биоемкость, поскольку дефицит или загрязнение водных ресурсов непосредственно сказываются на объемах доступной биоемкости, а также качестве соответствующей продукции и услуг. Единицей измерения как экологического следа, так и биоемкости является «глобальный гектар», соответствующий одному гектару продуктивной территории или акватории со среднемировой продуктивностью. В 2008 г. общая биоемкость Земли составляла 12,0 млрд гга или 1,8 гга на душу населения, тогда как экологический след человечества достиг 18,2 млрд гга или 2,7 гга на душу населения. Эта разница означает, что для полного воспроизводства возобновляемых ресурсов, потребляемых человечеством за год, планете требуется полтора года.

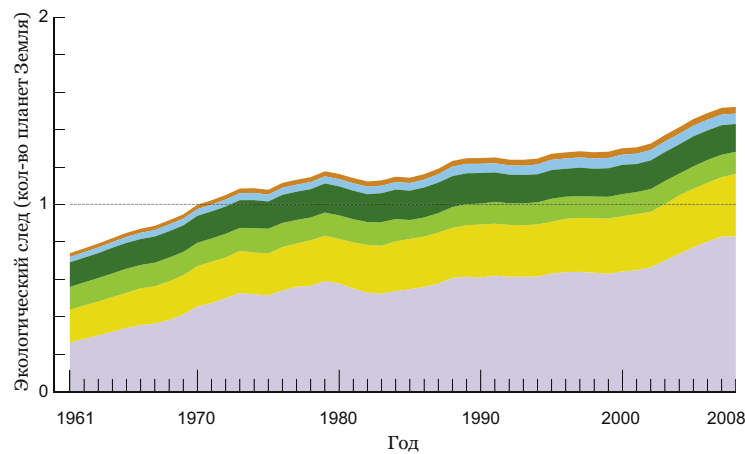


Рис. 21: Глобальный экологический след в разбивке по составляющим, 1961-2008 гг. Углеродный след является крупнейшей составляющей глобального экологического следа человечества (55%). На уровне отдельных государств размер углеродного следа составляет более половины национального экологического следа примерно в четверти стран, учитываемых при расчете глобального следа. Примерно для половины стран углеродный след является крупнейшей составляющей национального экологического следа (Global Footprint Network, 2011).

Составляющие экологического следа

Каждый вид деятельности человека связан с использованием биологически продуктивных земель или рыбопромысловых зон. Экологический след представляет собой сумму этих площадей независимо от того, в каком месте планеты они находятся (рис. 22).

Углеродный след

Площадь лесов, необходимая для связывания выбросов CO₂ от сжигания ископаемого топлива, за исключением доли выбросов, поглощаемой океанами.



Пашня

Площадь под сельскохозяйственными культурами, используемыми в качестве источника продовольствия и волокон для человека, а также под кормовыми, масличными и каучуковыми культурами.

Пастбища

Площадь пастбищ для выпаса животных, выращиваемых в качестве источника мяса, молока, кожи и шерсти.



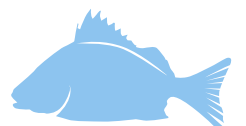
Леса

Площадь лесов, необходимая для производства потребляемых лесоматериалов, целлюлозы и дров.



Застроенные земли

Площадь, занятая антропогенной инфраструктурой, включая транспортную инфраструктуру, жилую застройку, промышленные сооружения и водохранилища ГЭС.



Рыбопромысловые зоны

Рассчитывается на основе оценки первичной продукции, необходимой для поддержания добываемой рыбы и других морских организмов, с использованием данных о вылове морских

Рис. 22: Составляющие экологического следа

Что такое «экологический перерасход»?

Потребление природных ресурсов человечеством превышает способность планеты к воспроизводству этих ресурсов с 70-х гг. прошлого века. Этот «экологический перерасход» продолжает расти, и в 2008 г. величина дефицита достигла 50%. Это означает, что Земле требуется полтора года для того, чтобы воспроизвести природные ресурсы, использованные людьми в течение года, и поглотить CO₂, который они выбросили в атмосферу за тот же период.

Как такое возможно, если существует только одна Земля? Подобно тому, как мы можем снимать с банковского счета деньги быстрее, чем накапливаются проценты на наш вклад, возобновляемые ресурсы могут добываться быстрее, чем они воспроизводятся в природе. Однако, подобно средствам на счете, ресурсы в этом случае будут рано или поздно израсходованы. В настоящее время в подобной ситуации людям часто удается переключиться на другие источники ресурсов; однако при нынешних темпах потребления и эти источники постепенно будут исчерпаны, а некоторые экосистемы будут разрушены еще до полного исчерпания ресурсов.

Мы уже наблюдаем последствия чрезмерных выбросов парниковых газов, которые не могут быть поглощены растительностью, в форме растущих концентраций CO₂ в атмосфере, вызывающих повышение среднемировых температур, изменение климата и окисление океанов. В свою очередь, эти процессы создают дополнительную нагрузку на биоразнообразие, экосистемы и те самые ресурсы, от которых зависит существование человека.

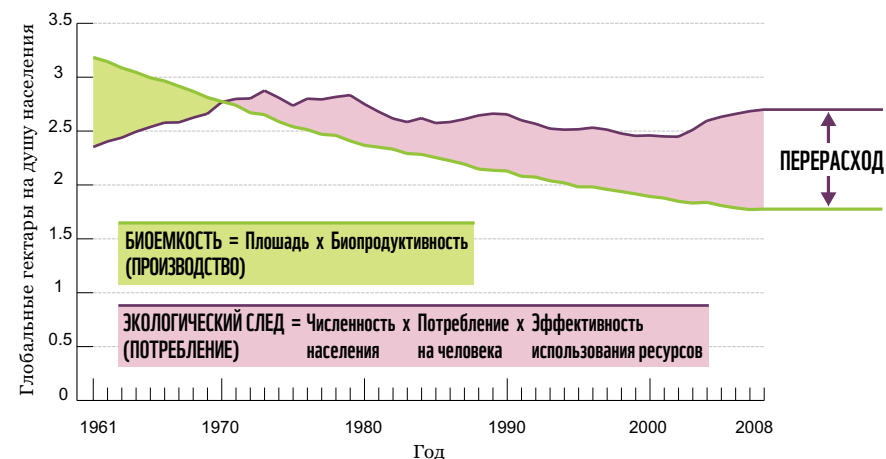


Рис. 23: Динамика экологического следа и биоемкости на душу населения в 1961–2008 гг. Снижение биоемкости на душу населения вызвано, главным образом, увеличением численности мирового населения. Все больше людей должны распределять между собой ресурсы планеты, и увеличение продуктивности Земли недостаточно для того, чтобы скомпенсировать связанный с этим рост потребления (Global Footprint Network, 2011).

Рис. 24: (стр. 41) Факторы, определяющие величину экологического следа (Global Footprint Network, 2011).

1,5 ГОДА
ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ, ПОТРЕБЛЕННЫХ В 2008 Г.

Динамика биоемкости и экологического следа

Факторами, определяющими величину экологического следа, являются характер потребления и эффективность преобразования природных ресурсов в продукцию и услуги. Если человечество потребляет за год больше ресурсов, чем может быть воспроизведено планетой за тот же период, возникает ситуация, которую можно охарактеризовать как дефицит биоемкости. Такой дефицит обусловлен сочетанием высоких объемов потребления, рост которых опережает повышение эффективности производства (увеличение экологического следа) и приростом населения, темпы которого опережают увеличение биоемкости (что ведет к сокращению имеющейся биоемкости на душу населения).

Факторы биоемкости

Биопродуктивная площадь: площадь имеющейся пашни, пастбищ, рыбопромысловых зон и лесов.

Биопродуктивность на единицу площади: Биопродуктивность территории может меняться от года к году и зависит от таких факторов, как тип и здоровье экосистемы, характер природопользования, применяемые агротехнические методы и погодные условия. Деятельность человека может приводить к повышению продуктивности и, как следствие, биоемкости, однако во многих случаях это достигается за счет одновременного увеличения экологического следа. Так, например, увеличение энергооборуженности сельского хозяйства и интенсивное использование удобрений могут приводить к повышению урожайности, но одновременно требуют большего количества ресурсов и ведут к увеличению выбросов CO₂.



Факторы экологического следа

Рост численности населения:

Растущее количество потребителей является мощной движущей силой увеличения мирового экологического следа. Согласно оценкам, к 2050 г. население планеты достигнет 7,8–10,9 млрд чел., причем средняя оценка составляет чуть больше 9,3 млрд чел. (UN, 2010). От численности населения зависит и объем биоемкости, приходящийся на каждого человека.

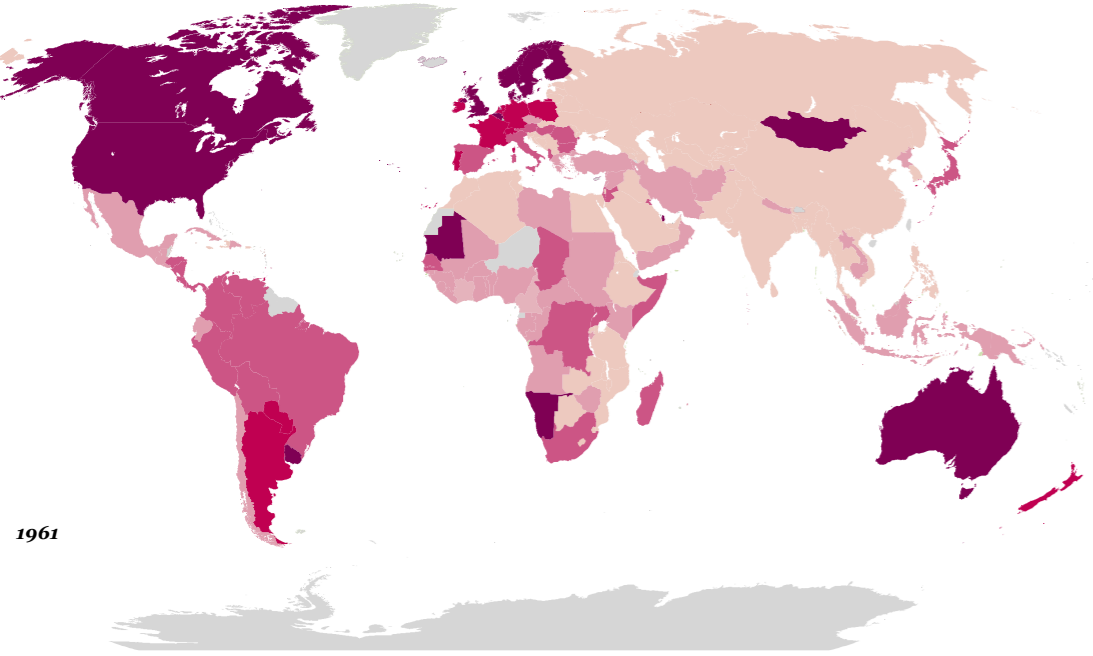
Потребление продукции и услуг на душу населения: Различные группы населения потребляют различные объемы продукции и услуг, зависящие, прежде всего, от уровня их доходов.

Эффективность использования ресурсов: Эффективность преобразования природных ресурсов в продукцию и услуги влияет на величину экологического следа для каждой единицы потребленной продукции. Эта величина варьирует от страны к стране.

Картирование экологического следа

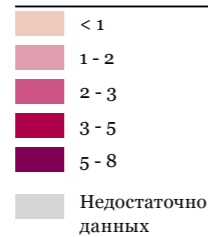
Величина экологического следа отдельных стран меняется с течением времени, как правило — в сторону увеличения. На рис. 25 представлены средние величины экологического следа на душу населения по странам в 1961 г. (для которого впервые были рассчитаны национальные счета экологического следа) и 2008 г.

Рис. 25: Изменение экологического следа на душу населения
Карта экологического следа на душу населения по странам в (а) 1961 г. и (б) 2008 г. (Global Footprint Network, 2011).



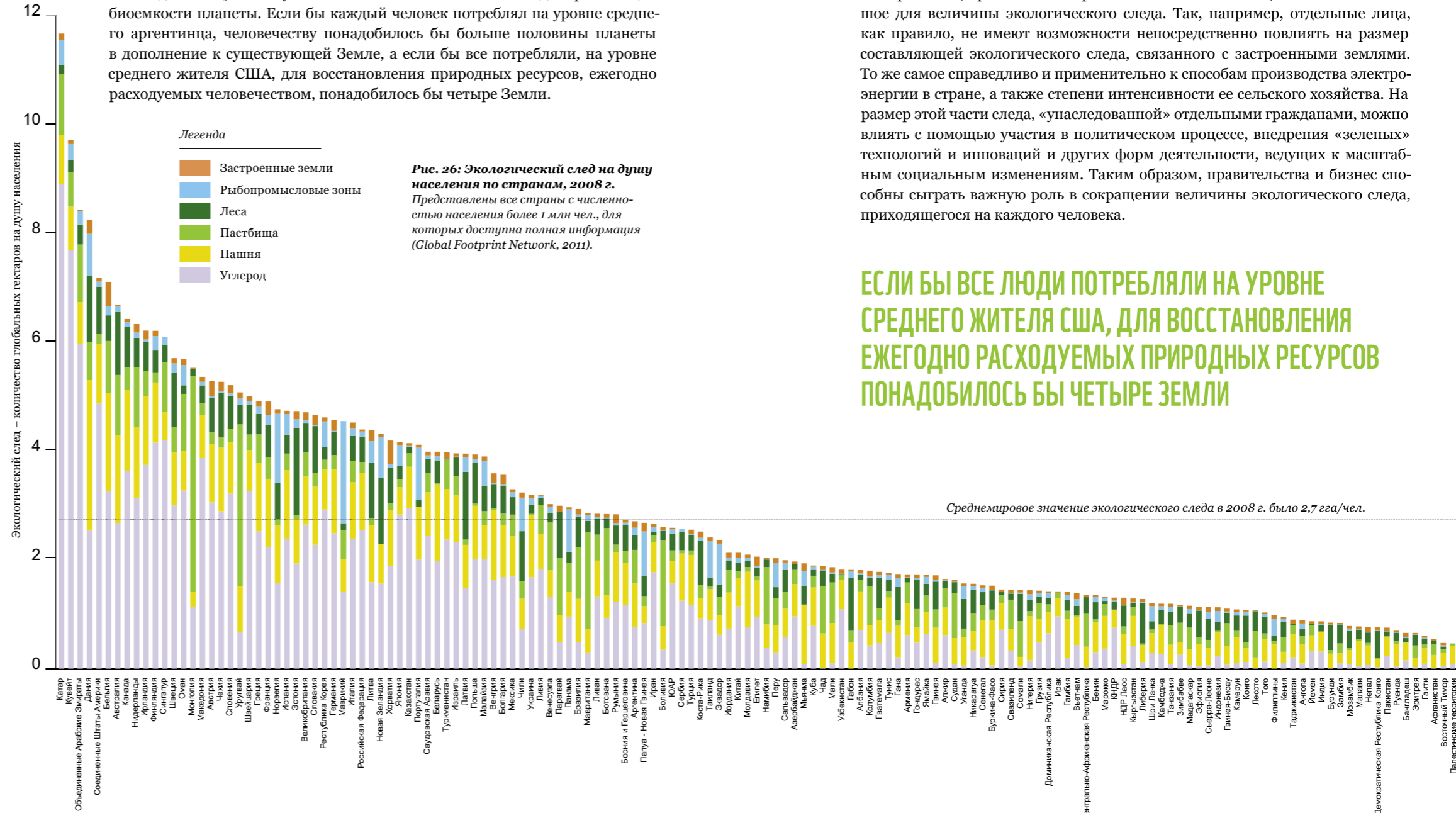
1961

Экологический след на душу населения



Величина экологического следа разных стран различается

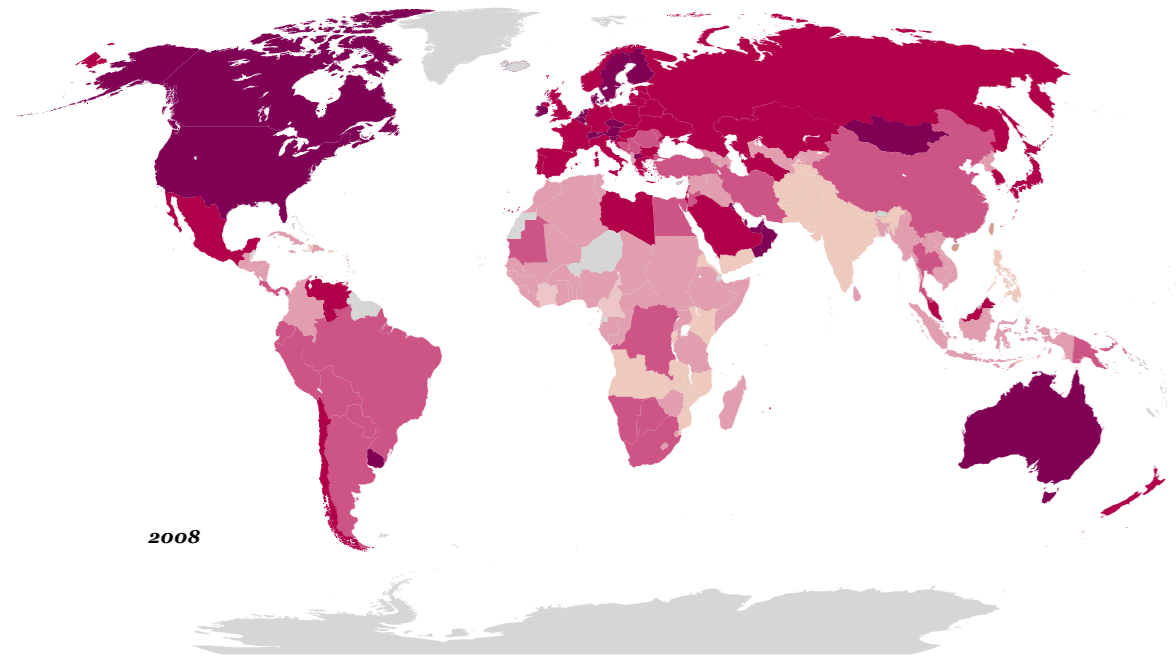
Экологический след конкретных людей зависит от ряда факторов, включая страну проживания, объемы потребляемых ими товаров и услуг, а также ресурсы, использованные при производстве этих товаров и услуг, и образовавшиеся при этом отходы. Так, например, если бы все люди жили, как средний индонец, в совокупности они использовали бы всего две трети общей биоемкости планеты. Если бы каждый человек потреблял на уровне среднего аргентинца, человечеству понадобилось бы больше половины планеты в дополнение к существующей Земле, а если бы все потребляли, на уровне среднего жителя США, для восстановления природных ресурсов, ежегодно расходуемых человечеством, понадобилось бы четыре Земли.



В какой степени экологический след страны определяется поведением отдельных граждан?

Размер экологического следа, приходящегося на человека, зависит от уровня развития страны проживания, материального благосостояния и, в некоторой степени, от решений, принимаемых самими людьми — как они питаются, какие товары они приобретают, и какими видами транспорта пользуются. Однако решения, принимаемые правительством и бизнесом, также имеют большое значение для величины экологического следа. Так, например, отдельные лица, как правило, не имеют возможности непосредственно повлиять на размер составляющей экологического следа, связанного с застроенными землями. То же самое справедливо и применительно к способам производства электроэнергии в стране, а также степени интенсивности ее сельского хозяйства. На размер этой части следа, «унаследованной» отдельными гражданами, можно влиять с помощью участия в политическом процессе, внедрения «зеленых» технологий и инноваций и других форм деятельности, ведущих к масштабным социальным изменениям. Таким образом, правительства и бизнес способны сыграть важную роль в сокращении величины экологического следа, приходящегося на каждого человека.

ЕСЛИ БЫ ВСЕ ЛЮДИ ПОТРЕБЛЯЛИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ЖИТЕЛЯ США, ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЖЕГОДНО РАСХОДУЕМЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПОНАДОБИЛОСЬ БЫ ЧЕТЫРЕ ЗЕМЛИ



2008

Экологический след на душу населения

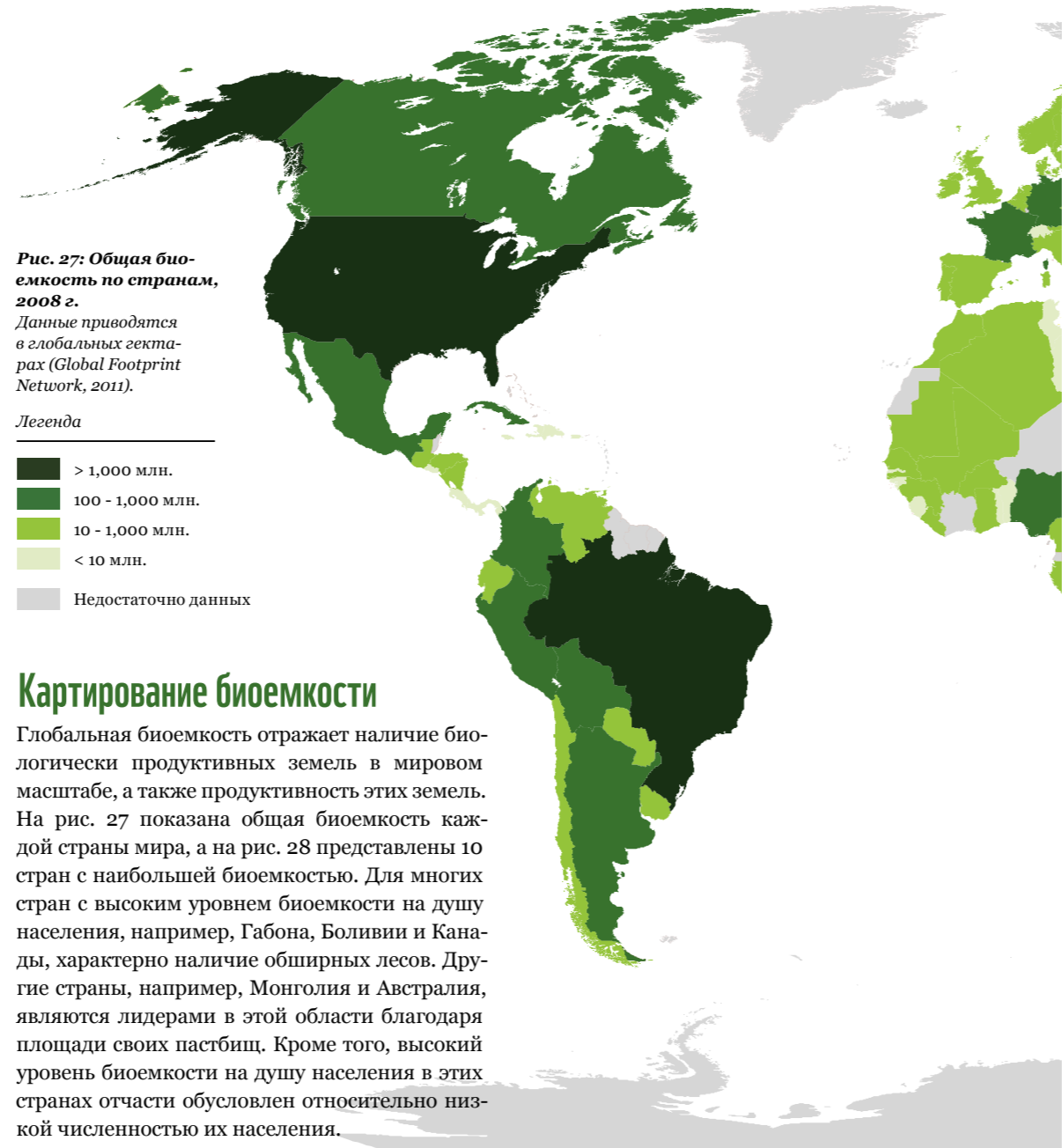


Рис. 27: Общая биоёмкость по странам, 2008 г.

Данные приводятся в глобальных гектарах (Global Footprint Network, 2011).

Легенда



Картирование биоёмкости

Глобальная биоёмкость отражает наличие биологически продуктивных земель в мировом масштабе, а также продуктивность этих земель. На рис. 27 показана общая биоёмкость каждой страны мира, а на рис. 28 представлены 10 стран с наибольшей биоёмкостью. Для многих стран с высоким уровнем биоёмкости на душу населения, например, Габона, Боливии и Канады, характерно наличие обширных лесов. Другие страны, например, Монголия и Австралия, являются лидерами в этой области благодаря площади своих пастбищ. Кроме того, высокий уровень биоёмкости на душу населения в этих странах отчасти обусловлен относительно низкой численностью их населения.

Разные страны, разная биоёмкость

Многие страны, располагающие значительной биоёмкостью, не создают столь же большого национального экологического следа. Например, экологический след Боливии на душу населения составляет 2,6 гга/чел., тогда как биоёмкость территории страны на душу населения составляет 18 гга/чел. Следует, однако, отметить, что эта биоёмкость может «экспортироваться» и использоваться другими странами. Например, экологический след одного гражданина Объединённых Арабских Эмиратов составляет 8,9 гга, тогда как страна располагает лишь 0,6 гга биоёмкости на душу населения. Поэтому удовлетворение потребностей жителей ОАЭ зависит от ресурсов других стран. По мере того, как дефицит природных ресурсов усиливается, конкуренция за них обостряется; вероятно, разрыв между странами, богатыми и бедными природными ресурсами, будет важным геополитическим фактором.

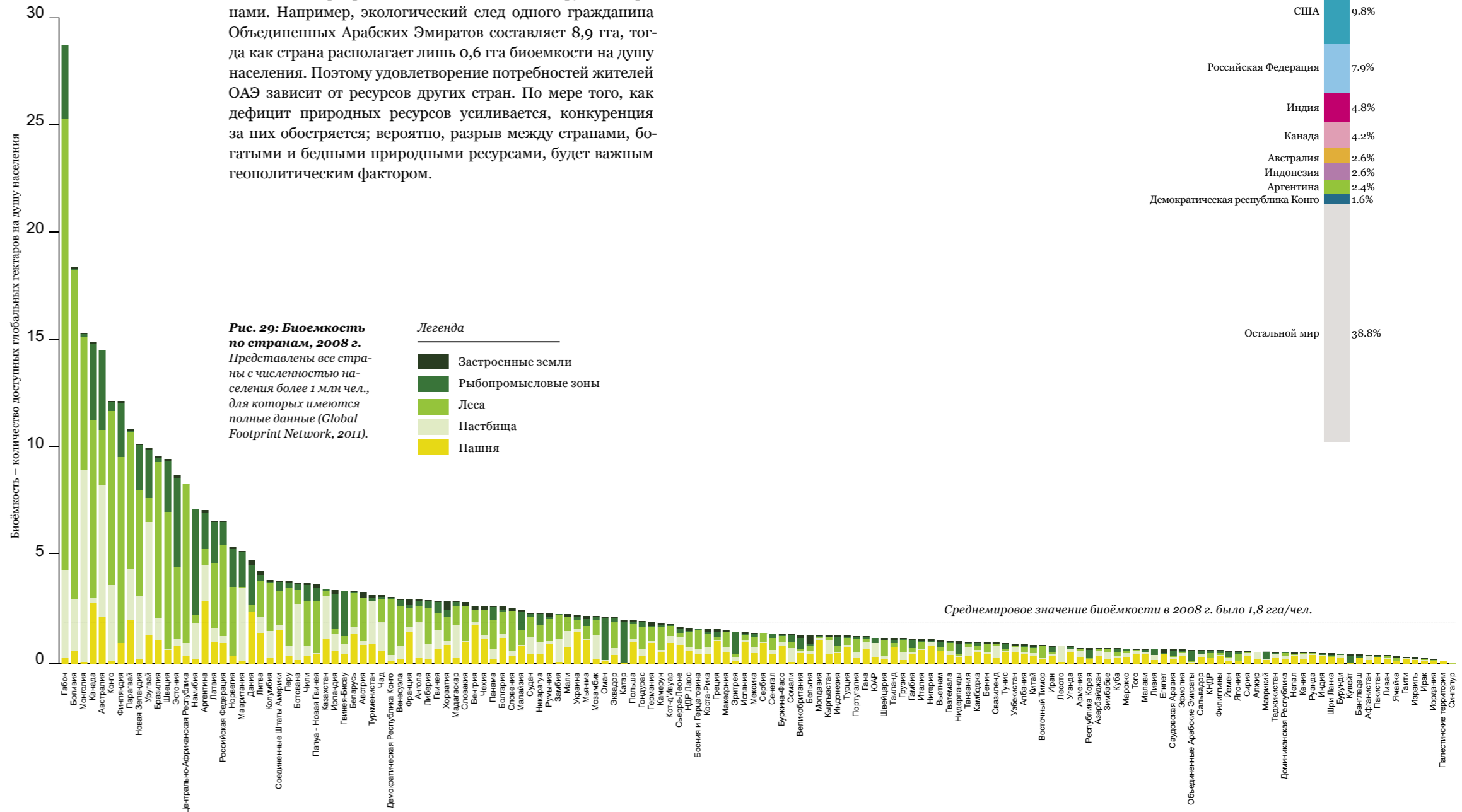


Рис. 29: Биоёмкость по странам, 2008 г.

Представлены все страны с численностью населения более 1 млн чел., для которых имеются полные данные (Global Footprint Network, 2011).

Легенда

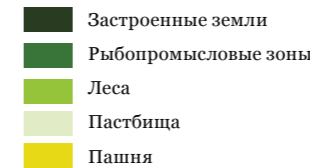
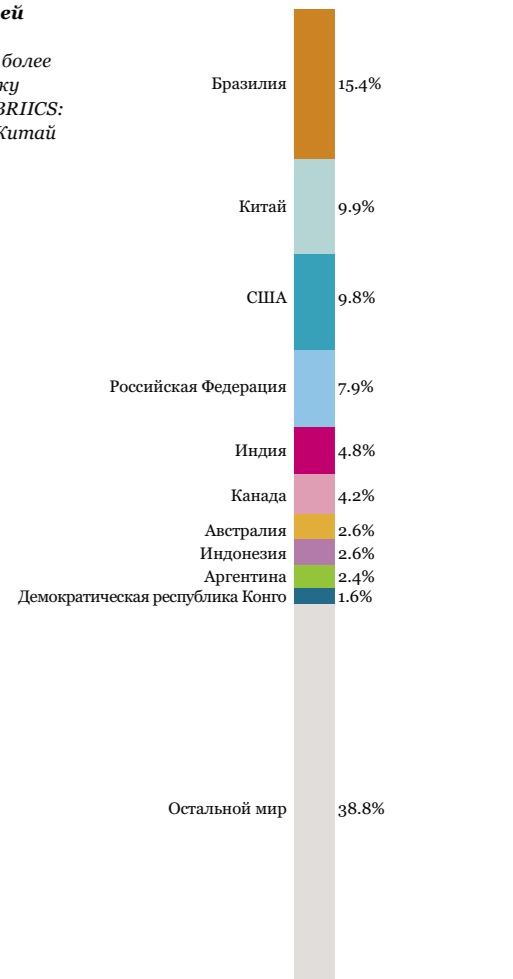
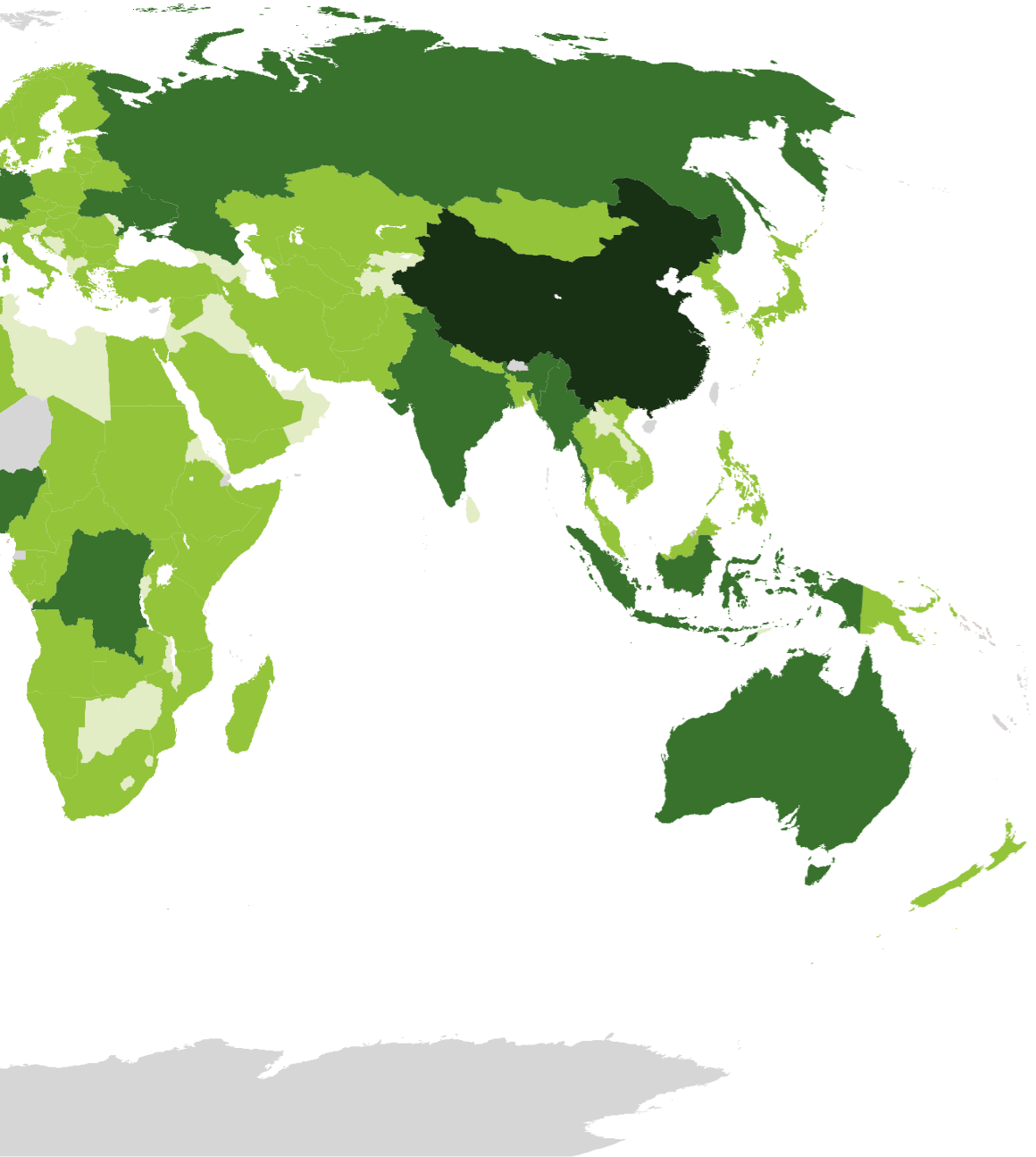


Рис. 28: Десять стран с наибольшей величиной биоёмкости, 2008 г.
В 2008 г. на десять стран приходилось более 60% общей биоёмкости Земли. В десятку лидеров входят пять из шести стран BRICS: Бразилия, Россия, Индия, Индонезия и Китай (Global Footprint Network, 2011).



Среднемировое значение биоёмкости в 2008 г. было 1,8 гга/чел.



В центре внимания страны с развивающейся экономикой: группа BRICS

Быстрый экономический рост Бразилии, России, Индии, Индонезии, Китая и ЮАР — так называемой группы BRICS — заслуживает особого внимания в контексте экологического следа и нагрузки на биоемкость. Трансформация экономики этих государств сопровождается ростом среднего уровня потребления на душу населения на фоне высоких темпов прироста населения в большинстве стран этой группы. Как следствие, по темпам экономического роста страны BRICS опережают государства с высоким уровнем доходов. Этот рост обеспечит значительные социальные блага для населения стран BRICS. Проблема, однако, состоит в том, чтобы достичь этого устойчивым образом.

Рис. 30 характеризует потребление в странах BRICS, показывая экологический след, связанный с непосредственным личным потреблением жителей этих стран (т.н. «потреблением домохозяйств») в разбивке по пяти категориям: продукты питания, жилищно-коммунальные услуги, транспорт, непродовольственные товары и услуги. Эти данные были рассчитаны на основе модели CLUM («матрица землепользования, связанного с потреблением») дополнительная информация о которой приведена в глоссарии в конце этого доклада. В странах группы BRICS с меньшим уровнем дохода преобладающая доля экологического следа личного потребления приходится на продукты питания. В Бразилии, Индии и Индонезии доля продовольствия составляет более 50% общего следа личного потребления. Оставшаяся часть следа распределяется практически равномерно между непродовольственными товарами, транспортом и ЖКУ при незначительной доле услуг. По мере того, как благосостояние стран BRICS увеличивается, а вместе с ним растет и экологический след на душу населения, их тип потребления приближается к моделям, характерных для стран с высоким уровнем дохода. Например, ЮАР и Китай эволюционируют в направлении более равномерного распределения следа между всеми категориями потребления, что является следствием процессов индустриализации и роста доходов.

ЭКОНОМИКИ СТРАН BRICS БЫСТРО РАСТУТ — НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ УСТОЙЧИВЫЙ ХАРАКТЕР ЭТОГО РОСТА

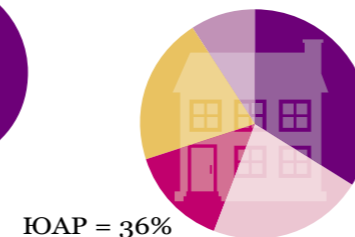
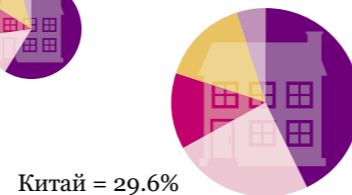
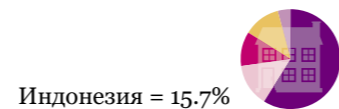
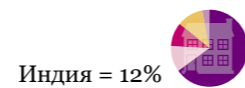


Рис. 30: Экологический след личного потребления стран BRICS и США в 2008 г. по категориям
Показан экологический след, связанный с непосредственными расходами населения на продукты питания, ЖКУ, услуги транспорта, непродовольственные товары и прочие услуги (Global Footprint Network, 2011).

Категории экологического следа личного потребления

- Продукты питания
- ЖКУ
- Транспорт
- Непродовольственные товары
- Услуги



ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЕ

Рост численности населения, несомненно, скажется на состоянии мирового биоразнообразия и величине экологического следа человечества. Однако для состояния планеты имеет значение не только абсолютная численность населения: потребление товаров и услуг каждым человеком, а также затраты ресурсов и образование отходов при производстве этих товаров и услуг также играют важную роль. Следующие страницы посвящены более детальному анализу взаимосвязи между динамикой численности населения, экологическим следом и состоянием биоразнообразия.

Нанкинская улица, Шанхай, Китай.



НАСЕЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И УРБАНИЗАЦИЯ

Динамика численности населения является важным фактором нагрузки на окружающую среду. Одним из аспектов этой динамики является рост общей численности населения планеты, которая более чем удвоилась с 1950 г., достигнув 7 млрд чел. в 2011 г. Ожидается, что к 2050 г. численность населения Земли незначительно превысит 9,3 млрд чел. (UN, 2010; средняя оценка). Предполагается, что основной вклад в этот рост внесут страны с высоким уровнем рождаемости — главным образом, африканские и азиатские, но также и государства Латинской и Северной Америки (UNFPA, 2011; рис. 31). Рост численности населения, несомненно, скажется на состоянии мирового биоразнообразия и величине экологического следа человечества. Однако для состояния планеты имеет значение не только абсолютная численность населения: потребление товаров и услуг каждым человеком, а также затраты ресурсов и образование отходов при производстве этих товаров и услуг также играют важную роль. Следующие страницы посвящены более детальному анализу взаимосвязи между динамикой численности населения, экологическим следом и состоянием биоразнообразия.

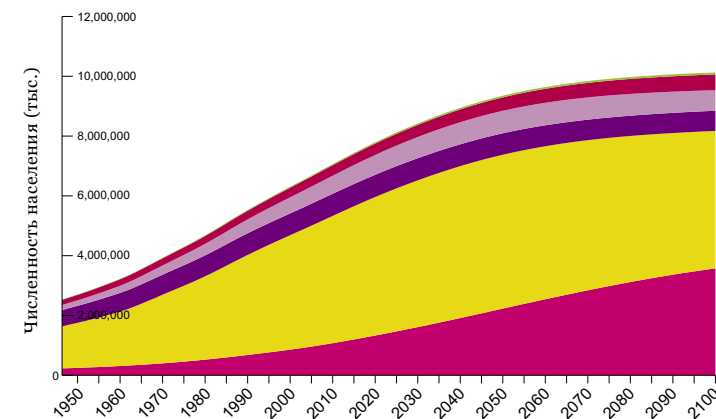
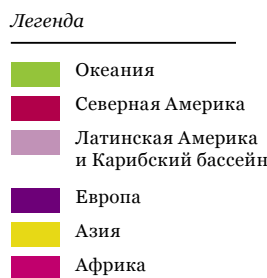


Рис. 31: Динамика численности населения регионов, 1950–2100 гг. Прогнозируемая динамика численности населения регионов, средний вариант прогноза, 1950–2011 гг. (UNFPA, 2011). В 2011 г. общая численность населения планеты достигла 7 млрд чел. Оценки рождаемости позволяют предположить, что на протяжении XXI века Азия будет оставаться наиболее населенным регионом планеты, однако Африка достигнет сравнимого уровня, поскольку ее население более чем утроится с 1 млрд чел. в 2011 г. до 3,6 млрд чел. в 2100 г. Годовой прирост населения Африки составляет 2,3%, что более чем вдвое превышает аналогичный показатель для Азии (1% в год). Ожидается, что темпы прироста населения замедлятся после 2050 г. Примечание. На графике Азия включает Ближний Восток, а Океания показана отдельно.



Численность населения, доходы и экологический след

В мировом масштабе как численность населения, так и средний экологический след на душу населения увеличились с 1961 г. Однако относительный вклад каждого из этих факторов в общее увеличение экологического следа зависит от конкретного региона (см. рис. 33).

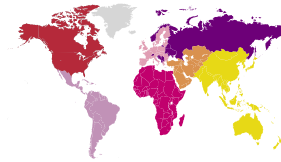
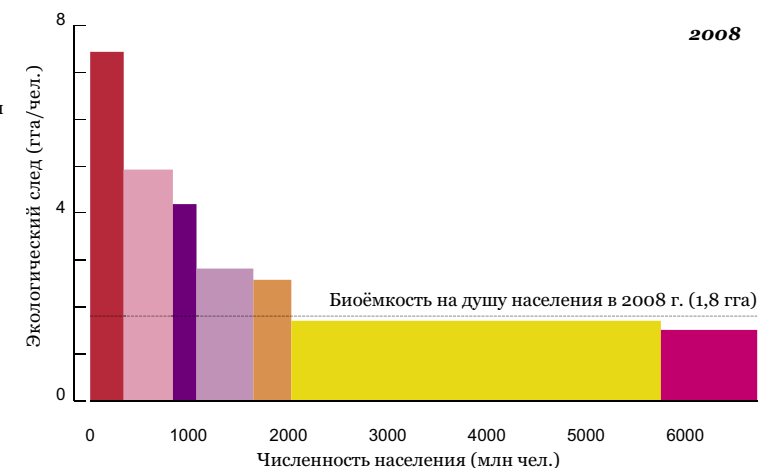
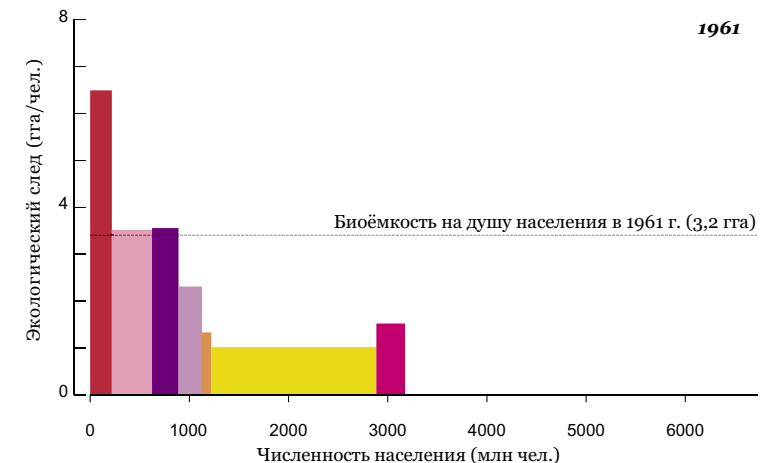


Рис. 32: Регионы мира

Рис. 33: Экологический след по регионам, 1961–2008 гг. Изменение удельного экологического следа на душу населения и численности населения по регионам мира (см. рис. 32). Площадь каждого прямоугольника соответствует общему экологическому следу региона (Global Footprint Network, 2011).



Наибольший рост удельного экологического следа с 1961 по 2008 гг. имел место в Европейском союзе (1,2 гга/чел.) и странах Ближнего Востока и Центральной Азии (1,1 гга/чел.). Хотя в Северной Америке экологический след увеличивался меньшими темпами (0,6 гга/чел.), этот регион сохранял наибольший удельный след на протяжении всего указанного периода (7,1 гга/чел.). В Азиатско-Тихоокеанском регионе удельный след увеличился на 0,6 гга/чел., однако более важным фактором оказалось то, что численность населения региона более чем удвоилась с 1,6 млрд чел. в 1961 г. до 3,7 млрд чел. в 2008 г. Аналогичным образом, хотя в Африке удельный экологический след снизился на 0,07 гга/чел. с 1961 по 2008 гг., вследствие быстрого роста численности населения общий экологический след континента вырос более чем втрое за тот же период.



Экологический след людей зависит от уровня их дохода

Экологический след на душу населения в странах с высоким уровнем дохода значительно превосходит удельный след в странах со средним и низким уровнем дохода. В прошлом именно страны с высоким уровнем дохода демонстрировали наиболее высокие темпы роста экологического следа на душу населения. Основным фактором этого роста было увеличение углеродной составляющей удельного экологического следа — в 1,6 раз с 1961 по 1970 гг.

Напротив, государства со средним и низким уровнем дохода использовали меньше биоемкости на душу населения, чем было доступно на мировом уровне, вплоть до 2006 г., когда страны со средним уровнем дохода превысили этот уровень.

К числу стран со средним уровнем дохода относятся многие страны с развивающейся экономикой, включая государства группы BRICS: Бразилию, Россию, Индию, Индонезию, Китай и ЮАР. В целом, численность населения планеты более чем удвоилась с 1961 г., тогда как экологический след на душу населения вырос на 65%, главным образом, в результате индустриализации. Хотя в некоторых регионах рост численности населения замедляется, дальнейший прирост населения в сочетании с распространением характерных для среднего класса моделей потребления в странах с развивающейся экономикой создает предпосылки для резкого увеличения экологического следа человечества в ближайшем будущем.

В странах с низким уровнем дохода средний экологический след на душу населения снизился на 0,01 гга по сравнению с 1961 г. Однако в результате быстрого роста численности насе-

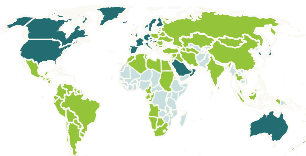
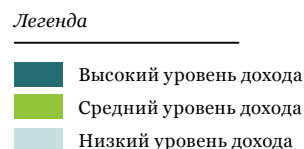
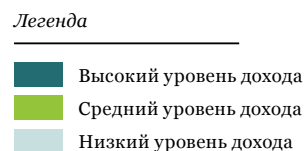
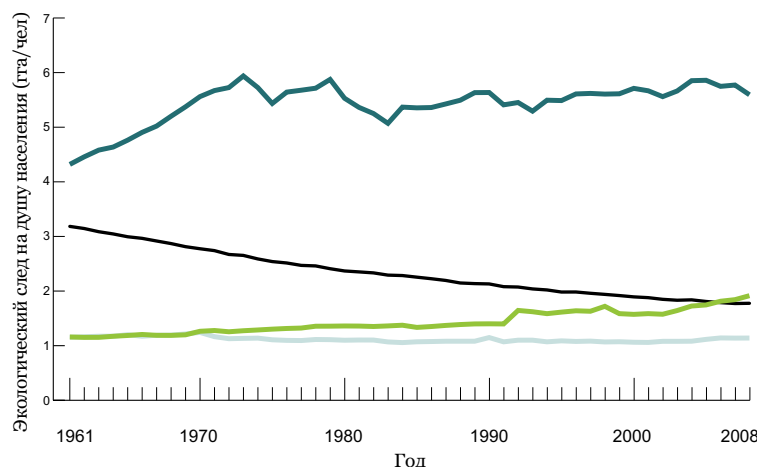


Рис. 34: Страны с высоким, средним и низким уровнем дохода



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД СТРАН С НИЗКИМ УРОВНЕМ ДОХОДА ВЫРОС НА 323% С 1961 Г. В СЛЕДСТВИЕ БЫСТРОГО РОСТА ЧИС- ЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Рис. 35: Динамика экологического следа на душу населения в странах с высоким, средним и низким уровнем доходов, 1961–2008 гг
Черная линия соответствует среднемировой биоемкости на душу населения в 2008 г. (Global Footprint Network, 2011).



ИНДЕКС ЖИВОЙ ПЛАНЕТЫ ДЛЯ СТРАН С НИЗКИМ УРОВНЕМ ДОХОДА СНИЗИЛСЯ НА 60%

ния за тот же период (в 4,3 раза) общий экологический след этой группы стран увеличился на 323% с 1961 г.

Динамика индекса живой планеты показывает, что биоразнообразие сокращается особенно быстрыми темпами в странах с низким уровнем дохода. Анализ, представленный выше в этом докладе, указывает на значительные географические различия в темпах потери биоразнообразия, в особенности между тропической и умеренной зонами. Чтобы продемонстрировать, что эти

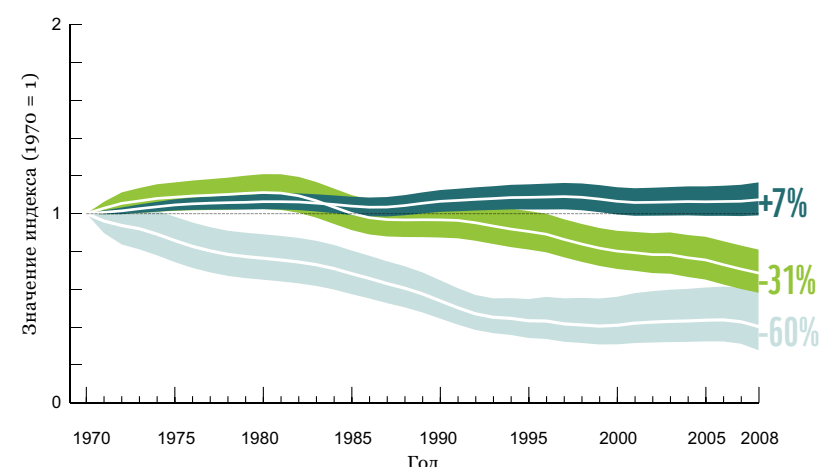
различия обусловлены не только географическими факторами или природными условиями, данные о популяциях видов (за исключением морских популяций в международных водах) были распределены между тремя категориями стран с различным уровнем дохода (см. врезку «Категории стран по уровню дохода» выше).

Индекс живой планеты для стран с высоким уровнем дохода увеличился на 7% с 1970 по 2008 гг. (см. рис. 36). Вероятно, это является следствием ряда факторов, одним из которых является возможность импортировать ресурсы из более бедных стран, способствуя тем самым деградации их биоразнообразия и одновременно снижая нагрузку на сохранившееся биоразнообразие и экосистемы в своем собственном «дворе».

Резкий контраст с этой тенденцией представляет собой снижение индекса на 31% для стран со средним уровнем дохода и, что особенно тревожно, на 60% для стран с низким уровнем дохода. В последнем случае наблюдаемая тенденция грозит катастрофическими последствиями не только для биоразнообразия, но и для населения этих стран. Хотя в конечном счете благосостояние каждого человека зависит от биоразнообразия, лежа-

щего в основе экосистемных услуг и многих природных активов, деградация окружающей среды особенно остро сказывается на положении беднейшего населения планеты, прежде всего, жителей сельской местности, лесных и прибрежных районов. Без доступа к земельным ресурсам, чистой воде, нормальному питанию, топливу и различным материалам уязвимые группы населения не могут вырваться из «ловушки бедности» и достичь благосостояния.

Рис. 36: Индекс живой планеты для групп стран по уровню дохода
С 1970 по 2008 г. индекс для стран с высоким уровнем дохода вырос на 7%, тогда как для стран со средним уровнем дохода он снизился на 31%, а для стран с низким уровнем дохода — на 60% (WWF/ZSL, 2012).



След растет вместе с городами

В настоящее время более половины населения планеты проживает в городах. Ожидается, что в будущем эта доля увеличится, поскольку в мире продолжают процессы урбанизации, идущие особенно бурно в Азии и Африке (см. врезку на следующей странице). Как правило, урбанизация несет с собой рост доходов населения, что, в свою очередь, ведет к увеличению экологического следа, в особенности его составляющей, связанной с выбросами углекислого газа (Poumanuyong and Kaneko, 2010). Так, например, экологический след, приходящийся на одного жителя Пекина, почти втрое превышает среднекитайское значение (Hubacek et al., 2009).

Уже сейчас на городское население приходится более 70% мировых выбросов CO₂, связанных со сжиганием топлива. Однако продуманная планировка городов может способствовать снижению непосредственных выбросов парниковых газов за счет разумного размещения населения, а также развития общественного транспорта. Так, в Нью-Йорке выбросы CO₂ на душу населения на 30% ниже, чем средняя величина по США (Dodman, 2009).

Согласно прогнозам, к 2050 г. численность городского населения планеты вырастет почти вдвое, достигнув 6 млрд чел. (UNFPA, 2007); при этом в ближайшие три десятилетия общие мировые затраты на развитие и эксплуатацию городской инфраструктуры составят 350 трлн долл. США. Если эти инвестиции будут осуществляться на основе традиционных подходов без учета необходимости сокращения выбросов парниковых газов, всего за 30 лет на рост городов будет израсходовано более половины общего «углеродного бюджета» человечества до 2100 г. (WWF, 2010b; Höhne and Moltmann, 2009).

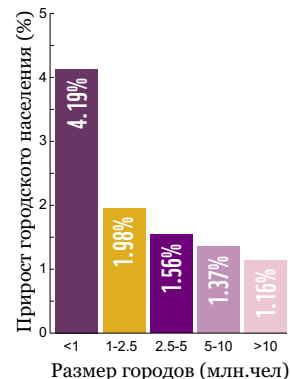
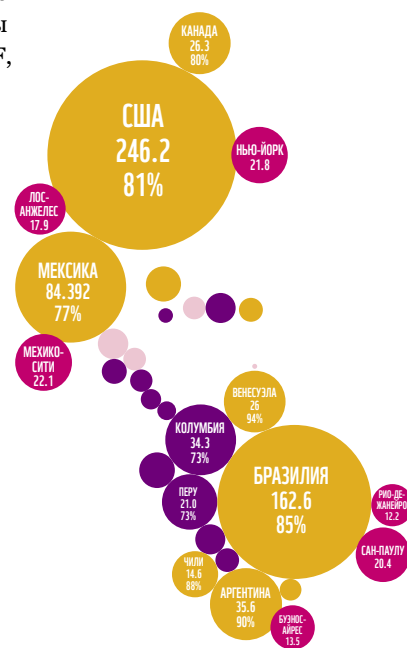


Рис. 37: Темпы прироста городского населения в зависимости от размера городов (2009–2025) млн.
Источник: Отдел народонаселения ООН; анализ Booz & Company (WWF, 2010b).

Рост небольших городов

Уже сейчас на города с населением менее 1 млн чел. приходится более 60% городского населения планеты (UNFPA, 2007). Как следует из приводимой диаграммы, дальнейший рост численности городского населения будет происходить, прежде всего, не в таких всемирно известных мегаполисах, как Пекин, Лондон, Лос-Анджелес, Мехико или Мумбаи (каждый из них — с населением, превышающим 10 млн чел.). Основной вклад в этот процесс вносят относительно небольшие города с численностью населения менее 1 млн чел. Например, население Габороне, столицы Ботсваны, увеличилось с 17,7 тыс. чел. в 1971 г. до более чем 186 тыс. чел. в 2007 г. Ожидается, что к 2020 г. население города превысит 500 тыс. чел.



В 2050 г. ДВА ИЗ КАЖДЫХ ТРЕХ ЧЕЛОВЕК БУДУТ ЖИТЬ В ГОРОДАХ (UN, 2009)

Однако многие горожане, так же как и многие градостроители, до сих пор не осознают своей неизбежной зависимости от услуг, обеспечиваемых экосистемами прилегающих территорий. Глобальная урбанизация требует новаторских подходов к обеспечению всех

граждан чистой водой, жильем, энергией и продовольствием (Porter et al., 2011).

ГОРОДСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ СЕГОДНЯ:

3,307,905,000

Инвестиции в энергоэффективную инфраструктуру и экосистемные услуги критически важны для поддержания жизни миллиардов людей. Речь идет не только

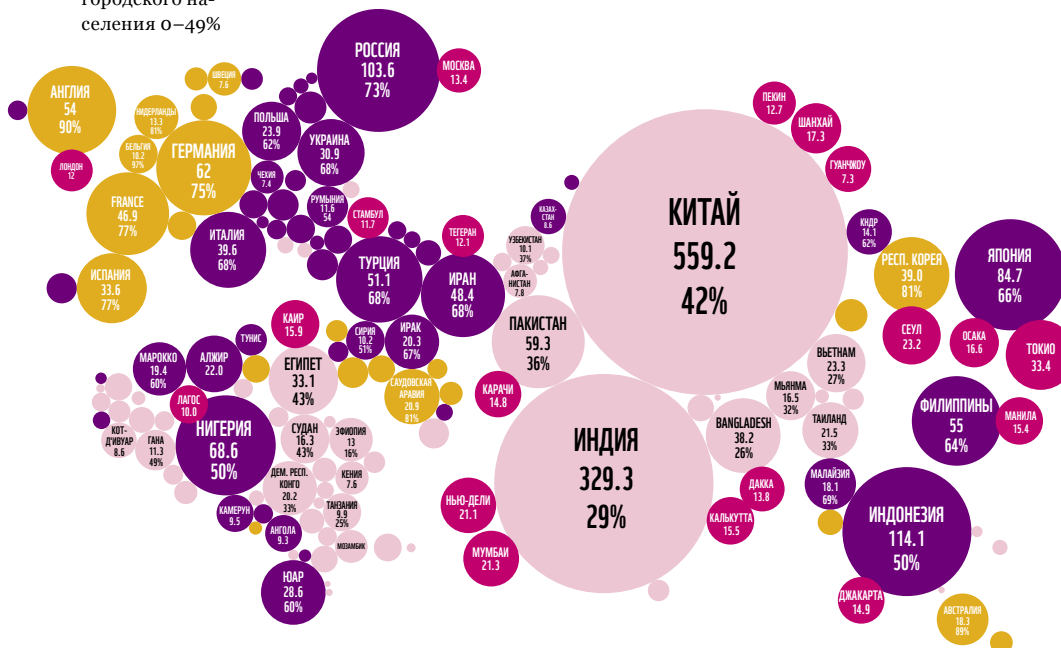
об инвестициях в обеспечение продовольственной, водной и энергетической безопасности, но и о мерах, призванных защитить население от наводнений, ухудшения качества воды, повышения уровня моря, волн тепла и других эффектов изменения климата.

Легенда

- Города с населением более 10 млн. чел (мегаполисы)
- Страны с долей городского населения 75% и более
- Страны с долей городского населения 50–74%
- Страны с долей городского населения 0–49%

Рис. 38: Численность городского населения каждой страны с указанием его доли в общей численности населения

В развитых странах доля городского населения, как правило, выше 75% и во многих случаях превышает 85%. США являются лидером среди развитых стран по численности городского населения (246 млн чел.). Однако мировым лидером по этому показателю является Китай (559 млн чел.), несмотря на то, что доля городского населения в этой стране не достигает 50%. Для сравнения, численность городского населения Индии составляет 329 млн чел. (Отдел народонаселения ООН). (Иллюстрация подготовлена Всемирным советом бизнеса за устойчивое развитие по данным Отдела народонаселения ООН, UN, 2010).

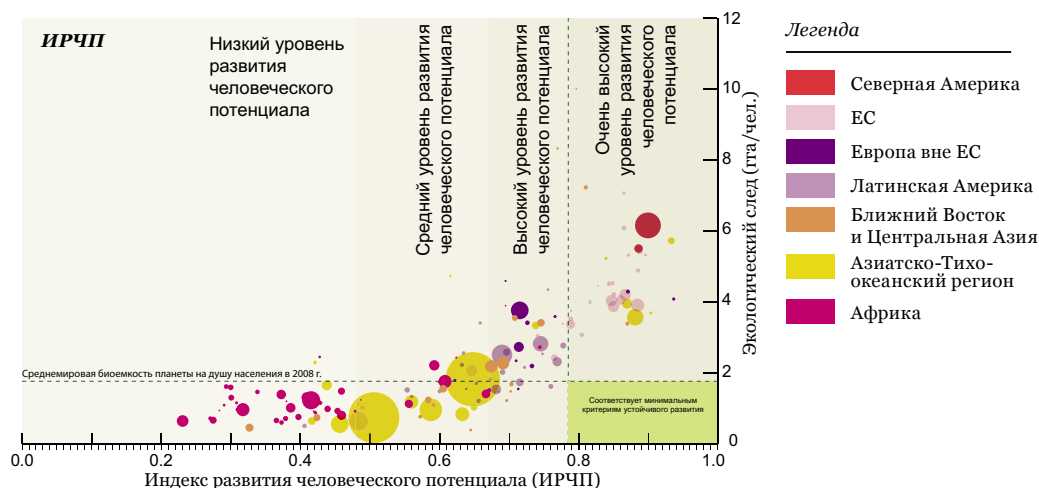


Экологический след и устойчивое развитие

Является ли высокий уровень потребления необходимым условием высокого уровня развития? В настоящее время наиболее популярным показателем уровня развития является используемый Программой развития ООН (ПРООН) индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Это индекс, учитывающий доход на душу населения, ожидаемую продолжительность жизни и охват населения образованием, позволяет сравнивать уровень социально-экономического развития стран (UNDP, 2009; последний на данный момент Доклад о развитии человека: UNDP, 2011). Среднемировая величина ИРЧП выросла на 41% с 1970 г., что отражает существенные улучшения в состоянии здоровья населения, доступности образования, уровне грамотности и уровне дохода.

Некоторым странам с низким уровнем дохода удается увеличивать свой ИРЧП относительно быстрыми темпами, главным образом в силу того, что при низких начальных значениях индекса они располагают большим потенциалом для улучшения. Однако ИРЧП некоторых стран этой группы (например, Зимбабве) остается на неизменно низком уровне. Наиболее значительное улучшение своего индекса, как правило, демонстрируют страны с переходной экономикой. На рис. 39 показано изменение ИРЧП стран BRICS с течением времени. Будучи усредненным показателем, ИРЧП не учитывает таких важных аспектов, как неравенство, и не отражает различий в уровне развития человеческого потенциала внутри отдельных стран.

Рис. 39: Экологический след и индекс развития человеческого потенциала по странам, 2008 г. Страны обозначены кружками, причем цвет кружка отражает ее расположение в географическом регионе, а размер — ее население. Оттенки серого на заднем плане этого графика, а также на Рис. 40 обозначают области низкого, среднего, высокого и очень высокого уровня развития человеческого потенциала по данным ПРООН, 2010 (Global Footprint Network, 2011).



Развитие в пределах одной планеты

В Докладе о развитии человека за 2011 г. использован новый вариант ИРЧП, позволяющий учесть неравенство в состоянии здоровья, доступе к образованию и уровне дохода (UNDP, 2011). Этот вариант индекса, получивший название «индекс развития челове-

ского потенциала, скорректированный с учетом неравенства» (ИРЧПН), представляет собой показатель развития человека, учитывающий общественное неравенство.

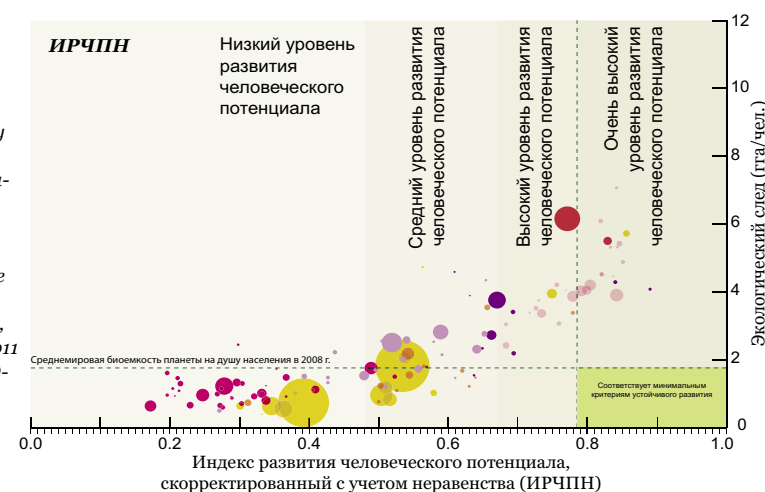
В условиях полного равенства ИРЧПН равен ИРЧП, однако по мере роста неравенства все сильнее отличается от ИРЧП в худшую сторону. В этом смысле именно ИРЧПН отражает фактический уровень развития человеческого потенциала, тогда как ИРЧП может рассматриваться как показатель возможного уровня развития, который мог бы быть достигнут при отсутствии неравенства. Методика расчета ИРЧПН предполагает снижение среднего значения по каждому измерению в зависимости от степени неравенства в данной области. Как правило, страны с невысоким уровнем развития человеческого потенциала характеризуются большей степенью неравенства в различных областях и, как следствие, более значительными потерями в области развития человека. В среднем, потеря ИРЧП в результате неравенства составляет около 23% – среднемировое значение ИРЧП, достигшее 0,682 в 2011 г., снизилось бы до 0,525 в результате корректировки с учетом неравенства.

О чем свидетельствует соотношение между величиной экологического следа и этим новым показателем развития человека? Анализ взаимосвязи между экологическим следом и ИРЧПН подтверждает вывод о том, что большинство стран с высоким уровнем развития человеческого потенциала смогли улучшить благосостояние своих граждан за счет значительного экологического следа. Страны с низким ИРЧПН, стремящиеся достичь более высокого уровня развития, имеют меньший экологический след, но для них характерна высокая степень неравенства, затрудняющая достижение целей в области развития. Требуются согласованные коллективные усилия для того, чтобы страны, преследующие цели в области устойчивого развития, могли получить доступ к необходимым природным ресурсам.

Рис. 40: Экологический след в 2008 г. и индекс развития человеческого потенциала, скорректированный с учетом неравенства (ИРЧПН) в 2011 г., по странам.

Индекс развития человеческого потенциала, скорректированный с учетом неравенства (ИРЧПН), учитывает неравенство в доступе к образованию, средней продолжительности жизни и уровне дохода путем занижения среднего значения каждого показателя в соответствии со степенью неравенства в его отношении. Поэтому, хотя общая форма графика такая же как на Рис. 39, многие страны «сдвинулись» влево.

Страны с более низким уровнем человеческого развития имеют большую степень неравенства по разным показателям, и именно поэтому значение ИРЧП для них ниже. Примечание: Границы между разными уровнями развития на этом графике и на Рис. 39 одинаковы, чтобы было легче их сравнивать. Величины ИРЧПН показанные здесь, приводятся по данным 2011 г. Более подробно см. ПРООН, 2011 (Global Footprint Network, 2011).





ВОДНЫЙ СЛЕД

Водный след представляет собой глобальный показатель как прямого, так и косвенного использования пресноводных ресурсов. Пресноводные ресурсы заслуживают особого внимания в силу ограниченности запасов — на них приходится лишь 2,5% всей воды на Земле, причем 70% этого количества связано в форме снега и льда в горных районах, Арктике и Антарктике. Если экологический след характеризует величину биомассы (в глобальных гектарах), необходимой для поддержания жизни людей, то водный след производства отражает объем пресной воды (в кубических метрах в год), прямо или косвенно используемой при производстве продукции и услуг.

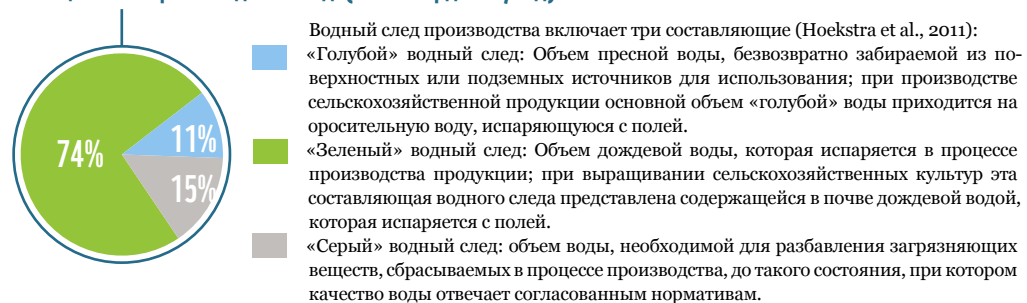
Полив сельскохозяйственных культур при помощи дождевальной установки.

ВОДНЫЙ СЛЕД

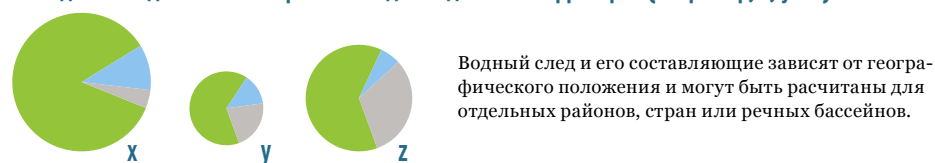
Водный след представляет собой глобальный показатель использования пресноводных ресурсов. Экологический след характеризует площадь территории или акватории, необходимую для поддержания жизни людей, но не обеспечивает непосредственного учета использования водных ресурсов. Для этого предложен специальный показатель – водный след производства, который отражает объемы воды, прямо или косвенно используемой при производстве продукции и услуг.

Величина водного следа может быть представлена одним числом (общий след) или в разбивке по отдельным компонентам (см. рис. 41). В период с 1996 по 2005 гг. средняя величина мирового водного следа превышала 9000 млрд м³/г., причем 92% этого объема приходилось на сельское хозяйство. Хотя дождевая вода, содержащаяся в почве («зеленый» водный след), часто остается незамеченной, именно она является крупнейшей составляющей водного следа (74%), тогда как на «голубые» водные ресурсы приходится 11% (Hoekstra and Mekonnen, 2012).

а. Общепланетарный водный след (9087 млрд . м³/год)



б. Водный след может быть рассчитан для отдельных территорий (например, x, y и z)



в. Водный след может быть рассчитан для разных периодов в году

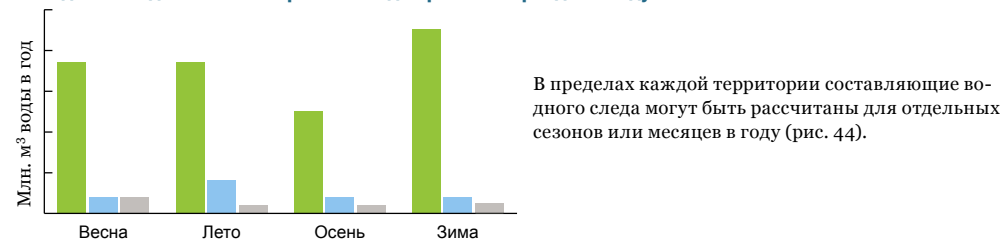


Рис. 41: Три способа представления водного следа

а) общий след в разбивке по трем составляющим; б) след, рассчитанный для отдельных районов, например, речных бассейнов, и в) для отдельных периодов года (адаптировано из: Chara gain A.K. and Tickner, 2011; данные о глобальном водном следе: Hoekstra and Mekonnen, 2012).

«Голубой» водный след и обеспеченность водными ресурсами

Как минимум, 2,7 млрд чел. проживают на территории речных бассейнов, которые оказываются в ситуации острого водного дефицита, как минимум, один месяц в году. В рамках исследования (Hoekstra et al., 2012), выполненного с целью более тщательного анализа соотношения между наличием и использованием водных ресурсов по сравнению с традиционными подходами, был оценен помесечный «голубой» водный след для 405 крупных речных бассейнов, на территории которых проживает 65% населения планеты. Критерий

КАК МИНИМУМ,
2,7 МЛРД ЧЕЛ.
ПРОЖИВАЮТ
НА ТЕРРИТОРИИ
РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ,
ИСПЫТЫВАЮЩИХ
ОСТРЫЙ ВОДНЫЙ
ДЕФИЦИТ,
КАК МИНИМУМ,
ОДИН МЕСЯЦ В ГОДУ

достаточности водных ресурсов, определенный исходя из принципа предосторожности, был основан на величине естественного стока (оценка общего стока бассейна в отсутствие любого водозабора) и предполагаемой потребности экосистем в стоке. Предполагалось, что для поддержания пресноводных экосистем в благополучном состоянии необходимо 80% месячного стока (Richter et al., 2011).

Таким образом, если человеком используется более 20% естественного стока, «голубой» водный след превышает объем доступных водных ресурсов, и возникает ситуация водного стресса. На рис. 42 для бассейнов крупных рек показано количество месяцев в году, когда величина водного дефицита превышает 100%, т.е. месяцев, в которых безвозвратно забирается более 20% естественного стока (по данным за 1996–2005 гг.).

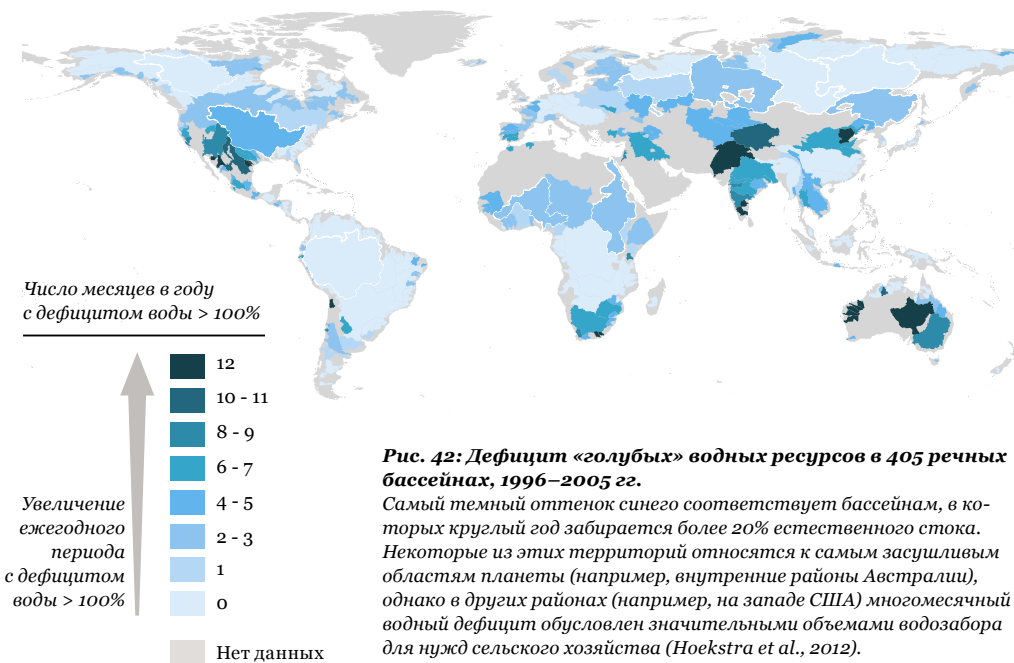
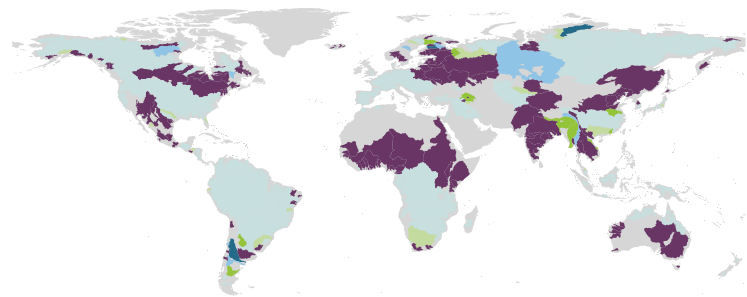


Рис. 42: Дефицит «голубых» водных ресурсов в 405 речных бассейнах, 1996–2005 гг. Самый темный оттенок синего соответствует бассейнам, в которых круглый год забирается более 20% естественного стока. Некоторые из этих территорий относятся к самым засушливым областям планеты (например, внутренние районы Австралии), однако в других районах (например, на западе США) многомесячный водный дефицит обусловлен значительными объемами водозабора для нужд сельского хозяйства (Hoekstra et al., 2012).

Уровень водного дефицита зависит не только от абсолютной величины «голубого» водного следа, но и от соотношения доступных водных ресурсов и объемов водопотребления в данном бассейне. Так, хотя «голубая» составляющая водного следа не является особенно большой в бассейнах восточноевропейских и азиатских рек в феврале — марте, эти районы (включая бассейны Днепра, Дона, Волги, Урала, Оби, Балхаша и Амура) испытывают водный дефицит в указанный период, для которого характерны низкие объемы стока (см. рис. 43).

Водный дефицит неблагоприятно сказывается на водоснабжении для промышленных и хозяйственно-бытовых нужд. В бассейнах рек Хуанхэ и Тарим в Китае наиболее острый дефицит водных ресурсов наблюдается ранней весной, когда период низкого стока совпадает со значительными потребностями сельского хозяйства в орошении. Бассейны рек Оранжевая и Лимпопо на территории ЮАР сталкиваются с водным дефицитом в сентябре и октябре, а бассейн Миссисипи в США — в августе и сентябре, когда «голубой» водный след достигает годового максимума на фоне минимальных объемов стока (Hoekstra et al., 2012). Эта ситуация требует формирования продуманного механизма распределения водных ресурсов, который учитывал бы существующие и ожидаемые объемы водозабора, а также потребности экосистем на ежемесячной основе, а не только среднегодовые значения.

Февраль



Июнь

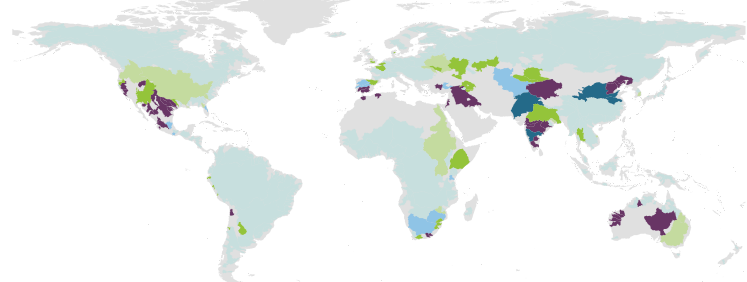
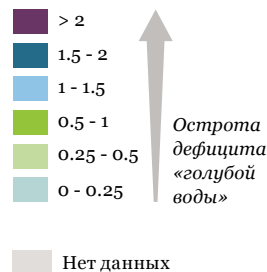


Рис. 43: Уровень водного дефицита в крупных речных бассейнах, февраль и июнь

Светло-голубой соответствуют низкому уровню водного дефицита, что означает, что естественный сток не меняется или меняется незначительно, и водозабор не конфликтует с предполагаемыми потребностями экосистем. Ярко-голубой цвет означает умеренный водный дефицит (т.е. «голубой» водный след составляет 20–30% естественного стока), при котором потребности экосистем удовлетворяются не полностью; темно-голубой соответствует значительному водному дефициту («голубой» водный след составляет 30–40% естественного стока), а фиолетовый — острому водному дефициту (безвозвратно забирается более 40% естественного стока). Различия в уровне водного дефицита между сезонами, наблюдаемые во многих бассейнах, свидетельствуют о важности анализа водного дефицита на ежемесячной основе (Hoekstra et al., 2012).

Дефицит «голубой» воды



Недавно Сеть водного следа впервые выполнила ежемесячную оценку «голубой» составляющей водного следа с высоким пространственным разрешением (5 × 5 угловых минут, что соответствует размеру ячейки примерно 9 × 9 км у экватора; по мере приближения к полюсам ячейки постепенно уменьшаются). Эта информация о доступности водных ресурсов на уровне отдельных бассейнов дает в руки органам, ответственным за планирование водопользования, и отдельным пользователям важный инструмент, позволяющий наиболее эффективно использовать этот жизненно важный возобновляемый ресурс. Ниже приводятся два примера (дополнительная информация доступна в публикации Hoekstra et al., 2012.)

Бассейн Тигра и Евфрата

Бассейн Тигра и Евфрата находится на территории четырех государств: Турции, Сирии, Ирака и Ирана. Почти весь сток двух рек формируется в нагорьях на севере и востоке бассейна (в Турции, Ираке и Иране). Практически все осадки в бассейне приходятся на зимние месяцы (с октября по апрель), а половодье, связанное с таянием снегов в горных районах, наблюдается с марта по май. Межень (период низкого уровня воды), как правило, продолжается с июня по декабрь. Бассейн испытывает острый водный дефицит пять месяцев в году (с июня по октябрь). Большая часть «голубого» водного следа (52%) обусловлена испарением оросительной воды в сельском хозяйстве, главным образом, при выращивании пшеницы, ячменя и хлопка.

Легенда

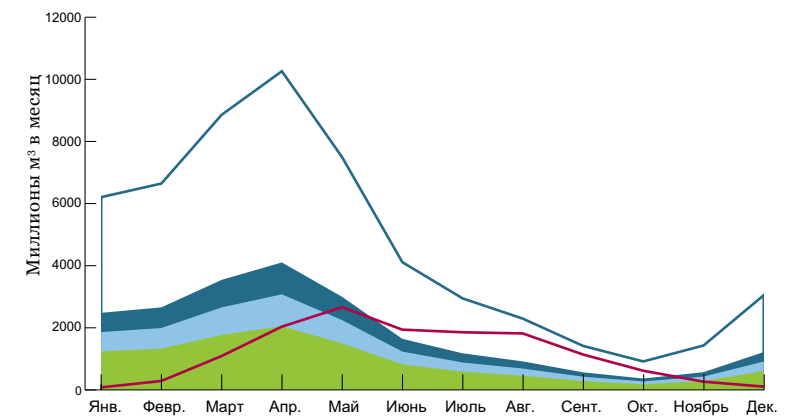
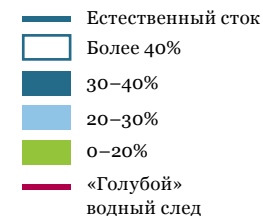


Рис. 44: Динамика водного дефицита в течение года для бассейна рек Тигр и Евфрат (среднемесячные значения за период с 1996 по 2005 гг.)

Речной сток разделен на четыре зоны — зеленую, голубую, синюю и белую, отражающие предполагаемые потребности экосистем. Фактический «голубой» водный след представлен сплошной красной линией. Если линия не выходит за пределы зеленой зоны, уровень водного дефицита — низкий, и водозабор не конфликтует с потребностями экосистем. Однако если линия заходит в голубую, синюю или белую зону, водный дефицит в этом месяце становится умеренным, значительным или острым соответственно.

ГЛАВА 2: ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ НАС

На спутниковом снимке показана имеющая форму сердца северная оконечность Большого (Южного) Арала в Центральной Азии. Аральское море, некогда бывшее четвертым по величине внутренним водоемом планеты, сокращается на протяжении последних 50 лет вследствие отведения воды питающих его рек для орошения. В 2005 г. между северной и южной акваториями Арала была сооружена плотина с целью более эффективного управления водными ресурсами и смягчения последствий экологической катастрофы, вызванной деятельностью человека. В результате строительства началось восстановление Северного Арала, питаемого р. Сырдарья. Однако это не решило всех проблем, поскольку Южный Арал, как ожидается, полностью пересохнет к 2020 г. Белесые области на месте бывшего морского дна представляют собой оставшуюся после испарения воды обширную солончаковую пустыню, получившую название Аралкум. Это около 40 тыс. км² сухой поверхности, покрытой солью и другими минералами. Каждый год сильные песчаные бури поднимают в воздух не менее 150 тыс. т соли и песка с поверхности Аралкума и переносят их на сотни километров, причиняя серьезный ущерб здоровью местного населения. Кроме того, в результате усыхания Арала лето в регионе стало более жарким, а зима — более холодной.



ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ, ЭКОСИСТЕМНЫМИ УСЛУГАМИ И ЛЮДЬМИ

Биоразнообразие является жизненно важным фактором, обеспечивающим здоровье человека и средства к существованию населения. Взаимодействуя между собой, живые организмы — растения, животные и микроорганизмы — образуют сложные, взаимосвязанные сети экосистем и местообитаний, которые, в свою очередь, обеспечивают многочисленные экосистемные услуги, от которых зависят все формы жизни. Недавние научные исследования (Naidoo et al., 2008; Larsen et al., 2011; Strassburg et al., 2010) продемонстрировали наличие взаимосвязи между экосистемными услугами и уровнем биоразнообразия, а глобальный анализ в рамках таких инициатив, как «Экономика экосистем и биоразнообразия» (ТЕЕВ), Оценка экосистем на пороге тысячелетия (МЕА) и доклад Николаса Стерна «Экономика изменения климата» подчеркивает полную зависимость человечества от важнейших услуг, обеспечиваемых благополучно функционирующими экосистемами (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a; b; c; Stern, 2006; ТЕЕВ, 2010). Хотя технологии способны заменить некоторые экосистемные услуги и скомпенсировать эффекты их деградации, значительная часть этих услуг является незаменимой.

Понимание взаимосвязей между биоразнообразием, экосистемными услугами и людьми является необходимой предпосылкой перелома негативных тенденций, описанных в главе 1, а также реализации ответственных решений, которым посвящена глава 4, что позволит обеспечить безопасность, здоровье и благополучие человеческого общества в будущем.

Все виды деятельности человека так или иначе зависят от услуг экосистем, но одновременно они могут оказывать негативное воздействие на биоразнообразие, лежащее в основе этих систем.

ПРИЧИННЫЕ ФАКТОРЫ

В конечном счете, воздействие человека на биоразнообразие зависит от трех факторов: общего количества потребителей, объема потребления, приходящегося на каждого из них, а также эффективности преобразования природных ресурсов в продукцию и услуги.

КОСВЕННЫЕ ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ/СЕКТОРА СЛЕДА

В значительной степени угрозы биоразнообразию вытекают из потребностей человека в продуктах питания, энергии и материалах, а также в площадях для размещения инфраструктуры. На удовлетворение этих потребностей направлена деятельность основных секторов хозяйства: сельского и лесного хозяйства, рыболовства, горнодобывающего сектора, промышленности, водного хозяйства и энергетики.

НАГРУЗКА НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Непосредственные факторы давления на биоразнообразие и экосистемы.

СОСТОЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

На глобальном уровне индекс живой планеты для наземных, пресноводных и морских видов продолжает снижаться.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ

Можно выделить следующие категории благ, получаемых человеком от экосистем (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a; b): производящие услуги, регулирующие услуги, поддерживающие услуги, культурные услуги.

Рис. 45: Взаимосвязи между людьми, биоразнообразием, благополучием экосистем и экосистемными услугами

Численность населения



Потребление



Эффективность использования ресурсов (технологии)



Сельское и лесное хозяйство



Рыболовство, охота



Города, промышленность, добыча ископаемых



Водное хозяйство



Энергетика, транспорт



Потеря местообитаний



Чрезмерная эксплуатация



Чужеродные виды



Загрязнение



Изменение климата



освоение земель или аквакультур для целей сельского хозяйства, аквакультуры, промышленности и градостроительства; сооружение плотин и других изменений в речных системах с целью орошения или регулирования стока.

промысел животных и растений для употребления в пищу, в качестве лекарственного или иного сырья темпами, превышающими способность популяций к воспроизводству.

преднамеренно или непреднамеренно завозимые из одного региона в другой, где они становятся конкурентами, хищниками или паразитами местных видов.

вследствие чрезмерного применения пестицидов и удобрений в сельском хозяйстве и аквакультуре, сброса коммунально-бытовых и промышленных стоков, образования отходов в горнодобывающей промышленности.

вследствие увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере, основными причинами которого являются сжигание ископаемого топлива, сведение лесов, а также промышленные процессы.

Наземное



Пресноводное



Морское



Блага, получаемые человеком от экосистем:

Производящие услуги

- продукты питания
- лекарственное сырье
- древесина
- волокна
- биотопливо



Регулирующие услуги

- очистка воды
- разложение отходов
- регулирование климата
- опыление растений
- регулирование некоторых факторов заболеваемости человека



Поддерживающие услуги

- круговорот биогенных элементов
- фотосинтез
- образование почв



Культурные услуги

- обогащающий рекреационный
- эстетический
- духовный опыт





ИСТОРИЯ МАРГАРЕТ

Для многих жителей городов и промышленных районов «природа» — это то место, куда они выезжают на выходные. Продукты покупаются в магазинах, а вода течет из крана. Однако значительная часть населения планеты гораздо теснее связана с природой и ее услугами. Средства к существованию Маргарет Ванджиру Мундиа, фермера из центральной Кении, непосредственно зависят от окружающей ее природной среды. Однако ее потребности не отличаются от потребностей горожан. И все эти потребности удовлетворяются за счет природы. Может ли знакомство с проблемами и надеждами Маргарет помочь нам лучше понять возможности и риски, перед которыми стоит наша планета?

ЛЕСА: СВЯЗЫВАНИЕ УГЛЕРОДА И КЛИМАТ

Обеспечиваемые мировыми лесами услуги по связыванию углерода являются одним из важнейших факторов стабилизации климата. Объемы углерода, связанного в лесах различных типов, варьируют: особенно важную роль играют тропические леса, в наземной биомассе которых, согласно оценкам, в настоящее время связано 247 гигатонн углерода (Chave et al., 2008; Lewis et al., 2009; Malhi et al., 2006; UNEP, 2010). Эта величина в пять раз превышает современный годовой объем выбросов углерода в масштабах планеты — 47 гигатонн (UNEP, 2010). Почти половина этого углерода, связанного в наземной биомассе, приходится на Латинскую Америку, 26% — на Азию и 25% — на Африку (Saatchi et al., 2011) (см. рис. 46).

Обширные хвойные и лиственные бореальные леса северных регионов также вносят существенный вклад в связывание углерода (Potarov et al., 2008). Леса умеренного пояса вырубались на протяжении столетий (Dudley, 1992), однако в настоящее время их площадь увеличивается в Европе (Economic Commission for Europe, 2000) и США, что ведет к связыванию дополнительного углерода. В некоторых регионах мира леса произрастают на торфяниках, где в почве может быть связано больше углерода, чем в древесине (Malhi et al., 1999).

Тем не менее, леса планеты, за исключением находящихся в Европе и США, вырубаются и деградируют в результате различных видов деятельности человека, что является источником выбросов в атмосферу парниковых газов, в особенности CO₂. В период с 2000 по 2010 гг. площадь мировых лесов ежегодно уменьшалась на 13 млн га (FAO, 2010a). В настоящее время на обезлесение и деградацию⁵ лесов приходится до 20% мировых антропогенных выбросов CO₂⁶, что ставит их на третье место среди источников парниковых газов после сжигания угля и нефти (IPCC, 2007a). Это делает сохранение лесов жизненно важным направлением глобальных усилий, направленных на резкое сокращение выбросов парниковых газов.

5 WWF использует следующее определение деградировавших лесов: «Вторичный лес, в результате деятельности человека утративший структуру, функции и видовой состав или продуктивность, характерные для типа леса, ожидаемого в данной местности. Таким образом, деградация приводит к сокращению продукции и услуг, обеспечиваемых данным участком, и позволяет поддерживать лишь ограниченный уровень биоразнообразия» (источник: Конвенция о биологическом разнообразии).

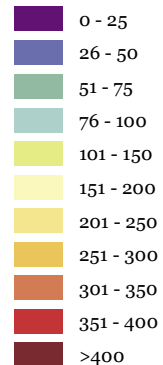
6 Существуют различные оценки вклада обезлесения и деградации лесов в глобальные выбросы CO₂: например, 20% (IPCC, 2007); 12% общих антропогенных выбросов CO₂ или 15% с учетом деградации торфяников (van der Werf et al., 2009).



Рис. 46: Наземная биомасса тропических лесов в различных регионах.

На карте, отражающей особенности различных регионов, представлены сопоставимые оценки наземной биомассы лесов (по данным за 2000 г.) для 75 тропических стран (Saatchi et al., 2011).

Наземная биомасса (т/га)



Признавая важность лесов для стабилизации климата, Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) в настоящее время работает над созданием механизма REDD+ («Сокращение выбросов от обезлесения и деградации лесов»), направленного на решение некоторых проблем, описанных в предыдущем разделе. Если будет достигнуто соглашение о введении REDD+, этот механизм обеспечит серьезные стимулы, побуждающие развивающиеся страны сохранять свои леса, одновременно предотвращая потерю биоразнообразия, обеспечивая средства к существованию для групп населения, зависящих от ресурсов леса, и инвестируя в траектории перехода к устойчивому развитию, предполагающие низкие выбросы CO₂ (WWF, 2011c). Предлагаемый политический механизм REDD+ должен содержать элементы, обеспечивающие отсутствие негативного воздействия мер по сохранению связанного в лесах углерода на биоразнообразие и средства к существованию населения.

Направления деятельности по сохранению связанного в лесах углерода включают: предотвращение фрагментации лесов; предотвращение трансформации старовозрастных естественных и полустественных лесов в сельскохозяйственные угодья и плантации, используемые для интенсивного ведения хозяйства; стимулирование устойчивого использования лесов и ответственного управления ими; создание особо охраняемых природных территорий для охраны лесов; улучшение связности лесов; управление естественными факторами нарушения лесов, например, пожарами; предотвращение вселения чужеродных видов и, при необходимости, борьба с ними; замедление темпов изменения климата.

Рис. 47: Общая модель трансформации лесов и альтернативные траектории, предлагаемые механизмом REDD+ для разных стран.

На рисунке представлена эмпирическая модель изменения лесного покрова во времени как следствие экономического развития. Также представлены альтернативные траектории REDD+, начиная от необходимости снизить темпы деградации лесов и обезлесения на ранних стадиях трансформации лесов (Стадия 1) и тем более, когда обезлесение затрагивает все большие площади (Стадия 2). После вырубок, лесной покров восстанавливается естественным путем или с помощью человека и тогда роль леса в стабилизации климата в основном определяется его продолжающимся сохранением, увеличением запасов углерода и лесовосстановлением (Стадия 3). Источник: Wertz-Kanounnikoff and Kongphan-arira, 2009, с изменениями. Следует отметить, что авторы другой публикации (Meufoird and Lambin, 2011) оспаривают положение о существовании универсальных моделей трансформации лесов. По их мнению, разные страны демонстрируют существенно различающиеся траектории изменения характера лесного покрова, и общие закономерности могут быть выявлены лишь в редких случаях.



Леса: защита связанного углерода и климата

Определение районов, ценных с точки зрения биоразнообразия и экосистемных услуг, способствует выявлению приоритетных областей, в которых природоохранная деятельность является особенно важной для благополучия общества и экономического развития. Так, в одной из работ (Strassburg et al., 2010) картирование подробных данных о распределении наземного биоразнообразия и связанного углерода в глобальном масштабе позволило проанализировать потенциал для мер, одновременно способствующих защите климата и охране биоразнообразия. Наличие существенной взаимосвязи между массой биологически связанного углерода и видовым богатством позволяет сделать предположение о наличии значительного потенциала такого рода, который, однако, распределен неравномерно. Меры по защите связанного углерода могут обеспечить охрану территорий, одновременно представляющих ценность с точки зрения биоразнообразия; в некоторых районах значительная масса биологически связанного углерода может быть основанием для дополнительного финансирования природоохранной деятельности. Однако не все регионы с высоким уровнем биоразнообразия автоматически выиграют от мер по защите климата; если такие меры будут планироваться и осуществляться без учета ценности биоразнообразия, в некоторых важных районах давление на дикую природу может усилиться.

Подобные исследования имеют большое значение для формирования и реализации экологической политики. Они позволяют выявить районы, где необходимы приоритетные усилия по сохранению экосистемных услуг и биоразнообразия вследствие важности экосистемных услуг для социально-экономического развития. На более конкретном уровне, охрана биологически связанного углерода тропических лесов наряду с мерами по ограничению обезлесения и деградации этих лесов является глобальным стратегическим направлением деятельности для РКИК ООН и ее политического механизма REDD+.



© Roger Lechien / WWF-Canopie

Лес Матехо у поселка Саюль в центральной части Французской Гвианы. Видны участки леса, нарушенные как в недавнем прошлом, так и ранее. Лес восстанавливается по мере роста новых деревьев, подобных тем, которые видны на переднем плане.

ЛЕСА: ИСТОЧНИК ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

Помимо услуг по регулированию климата, леса планеты обеспечивают важные производящие услуги, снабжая миллиарды людей топливом, лесоматериалами, волокнами, продовольствием и лекарственным сырьем. Например, для значительной части населения развивающихся стран сжигание древесины, добываемой на местном уровне, является основным источником энергии для приготовления пищи и отопления жилища. Наиболее зависимы от древесного топлива Азия и Африка, на которые в совокупности приходится 75% его мирового потребления (World Resources Institute, 2011).

В Африке дрова, добываемые в пределах нескольких километров от места проживания, обеспечивают 80–90% энергопотребления в сельской местности (Chomitz et al., 2007). Более 70% городского населения использует для приготовления пищи топливо древесного происхождения, главным образом, древесный уголь, который приобретает все большую популярность (DeFries et al., 2010; Mwampamba, 2007; WWF, 2011b). В города развивающихся стран ежегодно поставляются миллионы тонн древесного угля, получаемого из древесины, вырубленной в лесах. Значительная часть этого угля производится неустойчивым образом (Ahrends et al., 2010), что ведет к сведению и деградации лесов, существенной потере биоразнообразия, а также дополнительным выбросам CO₂, способствующим изменению климата. Хотя древесина может производиться и использоваться устойчивым образом, существующий уровень потребления в сочетании с растущей численностью населения оказывает значительное негативное воздействие на леса в масштабе всего континента.

Пример: использование древесного топлива и биоразнообразия

Деградация лесов, связанная с добычей древесины, волнами распространяется от крупных африканских городов, нанося ущерб лесным экосистемам и приводя к потере биоразнообразия.

Так, например, в Танзании зоны вырубок вокруг Дар-эс-Салама распространились на 120 км всего за 14 км, что привело к полному уничтожению ценных древесных пород в радиусе 200 км от города. За первой волной деградации последовали вторая, которая привела к исчезновению пород средней ценности, и третья, в ходе которой оставшаяся древесная биомасса была вырублена для производства древесного угля.

Распространяясь от города со скоростью около 9 км/год, эти волны деградации наносят значительный ущерб биоразнообразию и экосистемным услугам. Леса, расположенные вблизи города, содержат на 70% меньше видов (см. рис. 50), чем менее нарушенные

75%
МИРОВОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА
ПРИХОДИТСЯ
НА АЗИЮ И АФРИКУ



леса в 200 км от Дар-эс-Салама; в них содержится на 90% меньше биологически связанного углерода на единицу площади (Ahrends et al., 2010).

По мере постепенного уничтожения деревьев ценных пород и увеличения расстояний до ненарушенных ресурсов начинают вырубаться все менее ценные породы. Эта ситуация аналогична наблюдаемому в рыболовстве сценарию «смещения промысла вниз по трофической цепи», когда по мере истощения запасов видов, находящихся на верхних

трофических уровнях, объектом промысла становятся виды нижних уровней, имеющие меньшую промысловую ценность. Отсутствие дешевой альтернативы древесному углю и рост спроса на строительную древесину означают, что в отсутствие устойчивых источников топлива растущие города Африки останутся центрами расходящихся волн деградации лесов.

Рис. 48: Распространение волн деградации лесов в окрестностях Дар-эс-Салама, 1991–2005 гг.

Карта демонстрирует волны деградации преобладающих типов лесопользования в окрестностях Дар-эс-Салама в период с 1991 по 2005 гг. За это время производство древесного угля отодвинулось от города в среднем на 30 км, а заготовка древесины средней ценности на 160 км.

Легенда

- Преобладающее лесопользование – производство древесного угля
- Преобладающее лесопользование – заготовка древесины низкой и средней ценности
- Преобладающее лесопользование – заготовка ценной древесины

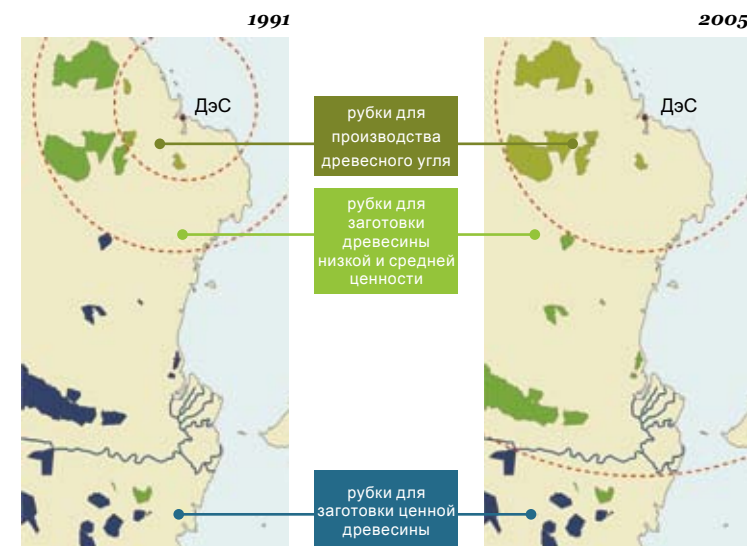
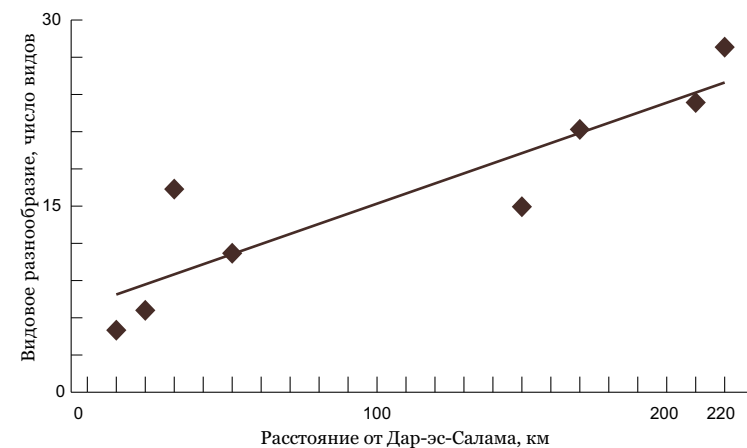


Figure 49: Влияние рубок на биоразнообразие в окрестностях Дар-эс-Салама.

Воздействие на биоразнообразие проявляется в увеличении видового разнообразия по мере удаления от Дар-эс-Салама. Чем дальше от города находятся леса, тем меньше они затронуты вырубками и тем больше их видовое разнообразие (Ahrends et al., 2010).





ЭНЕРГИЯ ГОРЕНИЯ

Маргарет занимает интересную нишу в спектре потребления энергии. Подобно 2,7 миллионам других жителей планеты, для приготовления пищи и нагрева воды она использует дрова и древесный уголь. Она сажает деревья на своей земле, чтобы обеспечить себя топливом на будущее. Есть у Маргарет и небольшая солнечная батарея, так что ей хватает электричества, чтобы читать Библию и заряжать мобильный телефон.

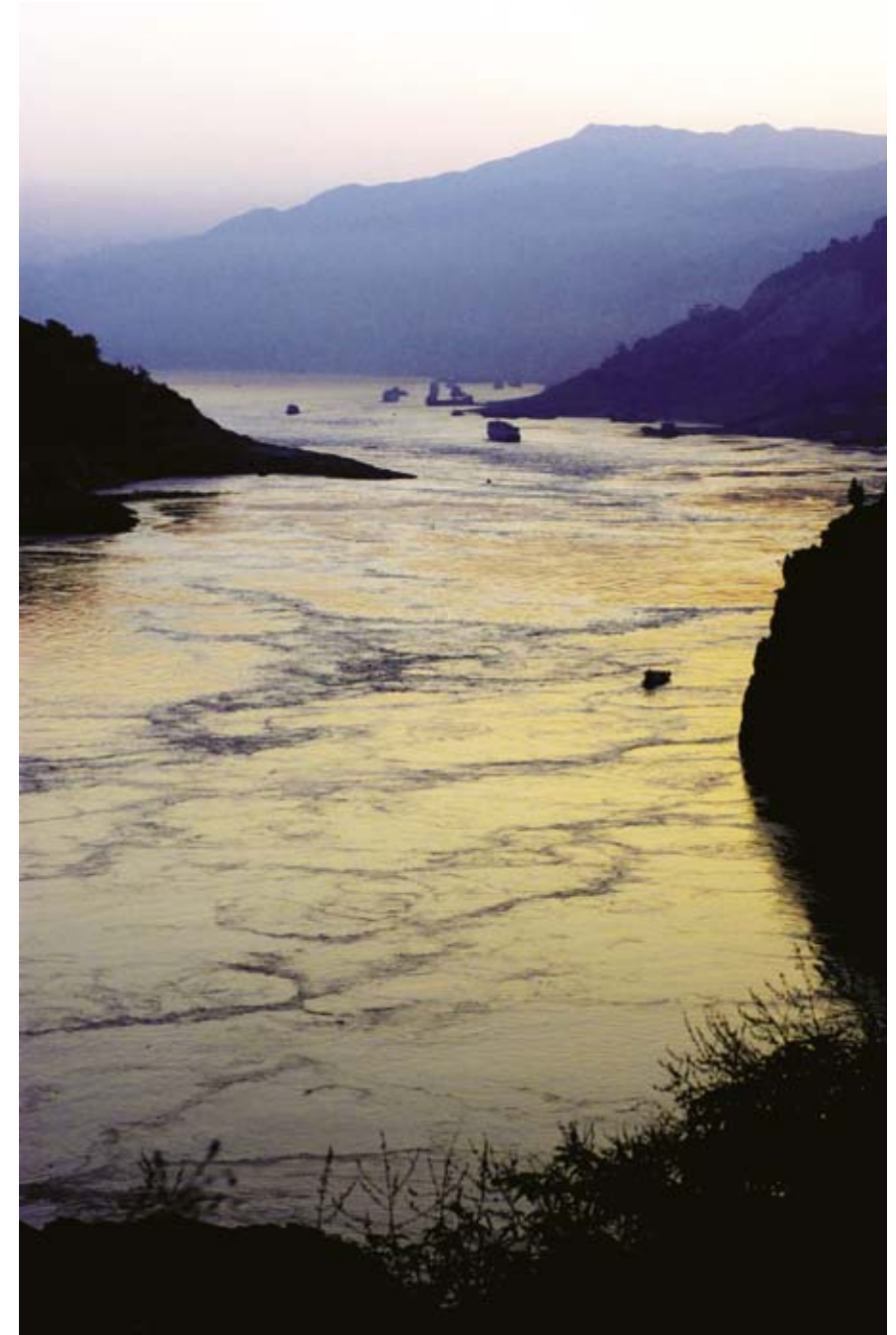
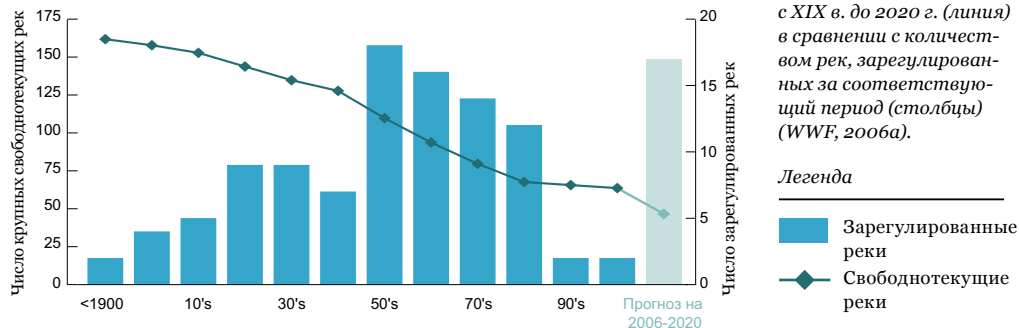
Может быть, возобновляемые источники энергии заменят использование ископаемого топлива в развивающихся странах, ведь удалось же мобильной связи обогнать развитие наземной телефонной? Возобновляемые источники смогут более надежно обеспечить электрическим током таких людей как Маргарет, они освободят кухню от нездорового дыма, сэкономят рубок близлежащие леса.

СВОБОДНО ТЕКУЩИЕ ВОДЫ: ВЛИЯНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Пресноводные экосистемы занимают около 1% площади земной поверхности, однако на них приходится около 10% всех известных видов животных (Abramovitz, 1996; McAllister et al., 1997). В силу своего положения в ландшафте эти экосистемы являются связующим звеном между наземными и прибрежными морскими биомами, а также обеспечивают услуги, жизненно важные с точки зрения благополучия и стабильности человеческих сообществ. К таким услугам относятся поддержание рыбных запасов, обеспечение водных ресурсов для сельскохозяйственного и хозяйственно-бытового использования, создание условий для судоходства и торговли, а также очистка воды и удаление загрязняющих веществ (Millennium Ecosystem Assessment, 2005c). Однако многочисленные факторы, включая изменения в землепользовании, водопользовании, строительство объектов инфраструктуры, загрязнение и глобальное изменение климата, действуя в совокупности и по отдельности, оказывают негативное воздействие на здоровье рек и озер во всем мире.

В результате масштабного строительства водохозяйственной инфраструктуры — плотин, дамб и водоотводных каналов — лишь немногие реки остались свободно текущими на всем своем протяжении. Из примерно 160 рек длиной более 1000 км (по состоянию на 1900 г.) лишь около 50 остаются свободно текущими и не имеют плотин на главном русле (WWF, 2006a). Хотя гидротехническая инфраструктура обеспечивает очевидные выгоды, например, производство энергии или орошение, во многих случаях имеются существенные скрытые издержки в форме ущерба для пресноводных экосистем и обеспечиваемых ими экосистемных услуг.

Пресноводные экосистемы поддерживают широкий спектр естественных процессов, в числе которых: перенос наносов и биогенных элементов, жизненно важный для сельского хозяйства в поймах и дельтах; связность пресноводных систем, критически важная для поддержания рыбных запасов; естественное регулирование паводков, жизненно важное для городов, расположенных ниже по течению. Сохранение этих процессов требует признания ценности свободно текущих рек, а также проектирования инфраструктуры с учетом воздействия на уровне всего бассейна.



На реке Янцзы находятся некоторые из самых живописных ландшафтов Китая, включая ущелья Цюйтан, Уся и Силин, известные под общим названием Санься («Три ущелья»). Могучая Янцзы, протяженность которой составляет 6380 км, является самой длинной рекой Китая и третьей по длине рекой мира.

ОКЕАНЫ: ИСТОЧНИК ПРОДОВОЛЬСТВИЯ, ЭНЕРГИИ И СЫРЬЯ

Миллиарды людей пользуются жизненно важными услугами океанов, однако самим океанам угрожают чрезмерная эксплуатация, выбросы парниковых газов и загрязнение. Продукция океана включает рыбу и морепродукты, которые служат основным источником белков для миллиардов людей, а также водоросли и другие морские растения, используемые при производстве продуктов питания, химикатов, энергии и строительных материалов. Такие морские местообитания, как мангровые заросли, прибрежные болота и рифы играют роль буфера, защищающего побережье от разрушительного воздействия штормов и цунами; кроме того, в них связано значительное количество углерода. Некоторые местообитания, в особенности коралловые рифы, имеют большое значение для туристической отрасли. Океанские волны, ветры и течения обладают значительным потенциалом в качестве устойчивого источника возобновляемой энергии. В совокупности эти услуги имеют огромную ценность с точки зрения непосредственного производства продовольствия, обеспечения доходов, а также предотвращения ущерба имуществу, земельным угодьям, жизни человека и экономике.

Однако за последнее столетие использование океанов и их услуг интенсифицировалось в самых разных секторах — от рыболовства и аквакультуры до туризма и судоходства, а также добычи нефти и газа.

Рыболовство: воздействие на морские экосистемы

Интенсификация рыболовного промысла оказала значительное воздействие на состояние морских экосистем. В период с 1950 по 2005 гг. индустриальный промысел рыбы, ранее ограниченный Северной Атлантикой и северо-западом Тихого океана, распространился на воды Южного полушария. Развитие технологий лова привело к широкому применению глубокого траления, кошелькового лова и ярусного лова, что сделало объектом промысла популяции долгоживущих рыб, поздно достигающих зрелости и чрезвычайно уязвимых для чрезмерной эксплуатации. В настоящее время промыслом охвачена треть акватории Мирового океана и две трети акватории континентального шельфа; лишь труднодоступные арктические и антарктические воды остаются слабо затронутыми.

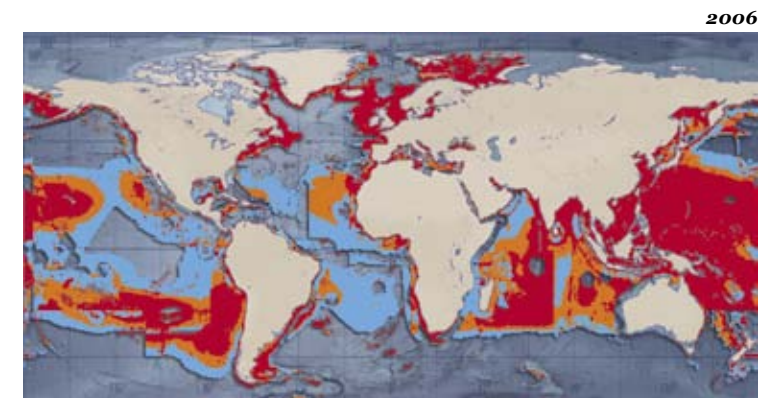
Почти пятикратное увеличение мирового улова, с 19 млн т в 1950 г. до 87 млн т в 2005 г. (Swartz et al., 2010), привело к чрезмерной эксплуатации многих промысловых зон (FAO, 2010b). В некоторых районах промысел привел к катастрофическому сокращению рыбных запасов, как это произошло с популяцией трески в районе Большой Ньюфаундлендской банки (FAO, 2010b). Уловы некоторых крупных хищных рыб, например марлина, тунца и меч-рыбы, значительно сократились за последние 50 лет, в особенности в прибрежных районах на севере Атлантического и Тихого океанов (Tremblay-Boyer et al., 2011). Уловы акул и других морских видов демонстрируют аналогичную динамику.

КИСЛОТНОСТЬ
ОКЕАНСКИХ ВОД
УВЕЛИЧИЛАСЬ
НА 30%
СО ВРЕМЕНИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ
РЕВОЛЮЦИИ

Целенаправленный промысел крупных хищников, занимающих верхний трофический уровень, привел к трансформации целых экологических сообществ. В частности, удаление из экосистем крупных хищников привело к увеличению численности относительно мелких морских животных, расположенных ниже в пищевой пирамиде.



1950



2006

Легенда

- Изъятие не менее 10% PPR
- Изъятие не менее 20% PPR
- Изъятие не менее 30% PPR

PPR—величина, характеризующая общий объем биомассы, необходимой для нагула рыбы в том или ином районе океана.

Рис. 51. Распространение и воздействие мирового рыболовного флота в а) 1950 и б) 2006 гг. Карты показывают географическое распространение мирового рыболовного флота в 1950 и в 2006 гг. (самые поздние доступные данные). С 1950 г. площадь, на которой ведется добыча рыбных ресурсов, увеличилась в 10 раз. К 2006 г. около трети площади мирового океана (100 млн. км²) подвергалось серьезному воздействию рыболовства. Для измерения интенсивности промысла Swartz et al. (2010) использовал объемы рыбных ресурсов, добываемые каждой страной, чтобы рассчитать объем необходимой первичной продукции по районам мирового океана. Необходимая первичная продукция (PPR) - это величина, характеризующая общий объем биомассы, необходимой для нагула рыбы в том или ином районе океана. В районах, закрасенных голубым, изымается не менее 10% такой биомассы. Оранжевым цветом выделены районы с изъятием не менее 20%, красным - не менее 30%, именно в этих районах происходит наиболее интенсивная добыча и вероятна чрезмерная эксплуатация рыбных ресурсов. В результате совместной работы WWF и проекта «Море вокруг нас» (Sea Around Us) была создана анимированная карта, показывающая динамику этих изменений во времени, а также расширение рыболовного флота Евросоюза, см. http://www.wwf.eu/fisheries/cfp_reform/external_dimension/

ОТДАВАТЬ, ЧТОБЫ ПОЛУЧАТЬ

По мере того, как конкуренция за землю усиливается, повышение эффективности и предотвращение негативного воздействия на природу приобретают все большее значение. Во многих случаях существуют решения, одновременно отвечающие интересам людей и природы. В апреле 2010 г. Маргарет реорганизовала производство, реализовав на своей земле базовые природоохранные меры, позволяющие улучшить удержание почвы и воды. В результате урожаи резко выросли, а сток в р. Тураша снизился. Соседи обратили на это внимание и уже реализуют аналогичные меры на своих участках. Благодаря повышению продуктивности те же фермы поддерживают большее количество людей. Маргарет, которая могла полагаться лишь на саму себя, пошла на риск, став на путь изменений. Пора и другим действовать столь же решительно.



КОНКУРЕНЦИЯ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: КОНФЛИКТУЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТИ И КОММЕРЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ

Принятие решений в области землепользования неизменно носит сложный характер, поскольку эти решения затрагивают интересы многочисленных сторон с различающимися приоритетами. Один и тот же участок продуктивной земли может использоваться различными способами — для производства продовольствия или продукции леса, охраны биоразнообразия, застройки или связывания углерода; кроме того, на него могут предъявлять права местные сообщества (например, в качестве традиционного места проживания или священного места). Стратегии в области возобновляемых источников энергии добавляют к этой проблеме дополнительное измерение, поскольку земля может использоваться для выращивания «топливных культур». Еще более осложняют ситуацию взаимосвязи между производством и потреблением различных видов ресурсов — продовольствия, волокон, энергии и воды. Для ведения сельского хозяйства необходимы земля, вода и энергия; забор и распределение воды требуют энергии; вода во многих случаях необходима для производства энергии (World Economic Forum, 2011). Все виды деятельности зависят от тех или иных экосистемных услуг, и одно решение в области землепользования способно повлиять на широкий диапазон таких услуг. При этом беднейшие и наиболее уязвимые группы населения в наибольшей степени страдают от последствий непродуманных решений в области землепользования, хотя в наименьшей степени способны повлиять на их принятие.

По мере роста потребностей человечества ситуации конкуренции между различными формами землепользования будут возникать все чаще и становиться все более сложными.

Конкуренция за земельные ресурсы: продовольствие и топливо

Во всем развивающемся мире внешние инвесторы ожесточенно конкурируют, стремясь закрепить за собой права на использование сельскохозяйственных земель для производства продовольствия в будущем. Согласно оценкам, общая площадь земель, права на которые были переданы внешним инвесторам с середины первого десятилетия XXI в., почти достигла площади Западной Европы (см. рис. 53). Последний всплеск «земельной лихорадки» был вызван продовольственным кризисом 2007–2008 гг., однако в долгосрочной перспективе движущие силы спроса на земельные ресурсы включают увеличение численности населения, растущие объемы потребления товаров и услуг «глобальным меньшинством», а также рыночный спрос на продовольствие, биотопливо, сырье и древесину (Anseeuw et al., 2012).

Недавно выполненные исследования показывают, что общий объем одобренных или обсуждаемых сделок такого рода, информация о которых была опубликована, достигает

**ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ
ЗЕМЕЛЬ, ПРАВА
НА КОТОРЫЕ БЫЛИ
ПЕРЕДАНЫ С СЕРЕ-
ДИНЫ ПЕРВОГО
ДЕСЯТИЛЕТИЯ XXI В.,
ПОЧТИ ДОСТИГЛА
ПЛОЩАДИ ЗАПАДНОЙ
ЕВРОПЫ**

**БЕДНЕЙШИЕ И НАИБО-
ЛЕЕ УЯЗВИМЫЕ ГРУП-
ПЫ НАСЕЛЕНИЯ СИЛЬ-
НЕЕ ВСЕГО СТРАДАЮТ
ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ
НЕПРОДУМАННЫХ
РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

203 млн га. Из этого количества 134 млн га приходится на Африку, 43 млн га — на Азию, а 19 млн га — на Латинскую Америку. При этом информация лишь о меньшей части этих сделок (71 млн га) была опубликована в нескольких открытых источниках, что позволяет предположить, что сделки такого рода не получают широкого освещения, и их реальный объем может быть еще выше. В совокупности эти данные указывают на беспрецедентный размах «земельной лихорадки» последнего десятилетия (Anseeuw et al., 2012).

Во многих случаях инвесторы стремятся приобрести лучшие земли. При этом бедное сельское население часто теряет земельные и водные ресурсы, которыми оно пользовалось на основе традиционных прав. Имеются многочисленные примеры сокращения ресурсной базы сельских сообществ в результате ограничения доступа к лугам, лесам и болотам, которые традиционно использовались как общественные земли. Как следствие, беднейшие слои несут непропорционально большие издержки, получая лишь незначительные выгоды, причиной чего является, главным образом, неадекватное управление. Кроме того, «земельная лихорадка» ведет к масштабной трансформации естественных экосистем, которая сопровождается потерей экосистемных услуг и биоразнообразия (Anseeuw et al., 2012).

Пример: Папуа — Новая Гвинея

За последние 5 лет 5,2 млн га земельных угодий в Папуа — Новой Гвинее было передано в аренду в рамках режима «специальной аренды для сельскохозяйственного и коммерческого использования» (SABL). Это составляет 15% общей площади страны. Практически все эти угодья были переданы иностранным инвесторам или транснациональным корпорациям, в большинстве случаев — для лесозаготовок или под плантации масличных пальм. Существующие соглашения об аренде официально позволяют вырубить около 2 млн га леса. При этом в ряде случаев существуют свидетельства того, что в нарушение требований национального законодательства соглашения были заключены без предварительного и свободно выраженного согласия большинства традиционных землепользователей. Растущая волна протестов внутри страны и на международном уровне вынудила правительство ввести временный мораторий на сделки SABL, однако эта мера обеспечивает лишь временную отсрочку одной из наиболее серьезных и непосредственных угроз лесам и биоразнообразию страны (Laugance, 2012, в печати).

**5,2 МЛН ГА
ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ
В ПАПУА — НОВОЙ
ГВИНЕЕ ПЕРЕДАНО
В ДОЛГОСРОЧНУЮ
АРЕНДУ**

Сами темпы процессов, описанных в этом примере, указывают на необходимость неотложного решения ряда задач: прекращения практики не отвечающих подлинным общественным интересам сделок по продаже или передаче в аренду земель; обеспечения юридического признания прав беднейшего сельского населения; перехода к более справедливым моделям, в рамках которых центральную роль играют интересы существующих землепользователей (Anseeuw et al., 2012).

ГЛАВА 3: ЧТО ГОТОВИТ НАМ БУДУЩЕЕ? 🐼

Освещающее Землю Солнце, сфотографированное астронавтом с борта Международной космической станции.



УСИЛЕНИЕ ЭФФЕКТОВ РАСТУЩИХ АТМОСФЕРНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

В первом десятилетии XXI века средние глобальные температуры в приземном слое воздуха были на 0,8 °C выше по сравнению с первым десятилетием XX века, причем темпы потепления были особенно значительными в последние 30 лет. Согласно Национальному исследовательскому совету (NRC) Национальных академий США, «последние несколько десятилетий были теплее любого сопоставимого периода, как минимум, за последние 400 лет и, возможно, за последние 1000 или более лет» (National Research Council, 2010).

Основной движущей силой долгосрочной тенденции к глобальному потеплению является рост атмосферных концентраций парниковых газов, в особенности углекислого газа (CO₂), в результате сжигания ископаемого топлива. Меньшие, но также существенные объемы парниковых газов поступают в атмосферу в результате обезлесения и других изменений в характере землепользования и состоянии почвенно-растительного покрова. Выбросы CO₂ в атмосферу в результате использования ископаемого топлива продолжают расти со времени промышленной революции (т.е., с середины XVIII века). К 50-м годам XX века концентрация CO₂ в атмосфере выросла с постиндустриального уровня, составлявшего 284 части на миллион (ppm), до 300 ppm — наивысшего уровня, как минимум, за последние 800 тыс. лет (Luthi et al., 2008). К 2010 г. выбросы CO₂ от сжигания ископаемого топлива достигли рекордного уровня за всю историю человечества — 9,1 млрд т углерода (Oak Ridge National Laboratory, 2011). В том же году наблюдалась рекордная концентрация углекислого газа в атмосфере — 388,5 ppm (в 2011 г. — 390,5 ppm) (NOAA/ESRL).

«ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ — НЕОСПОРИМЫЙ ФАКТ... ВЕСЬМА ВЕРОЯТНО, ЧТО НАБЛЮДАЕМОЕ С СЕРЕДИНЫ XX СТОЛЕТИЯ ПОВЫШЕНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ СРЕДНИХ ТЕМПЕРАТУР БОЛЬШЕЙ ЧАСТЬЮ ВЫЗВАНО НАБЛЮДАЕМЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИЙ АНТРОПОГЕННЫХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ... АНТРОПОГЕННОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ТРИ ДЕСЯТИЛЕТИЯ, ВЕРОЯТНО, ОКАЗАЛО РАСПОЗНАВАЕМОЕ ВЛИЯНИЕ В ГЛОБАЛЬНОМ МАСШТАБЕ НА МНОГИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ». (IPCC 2007A).

CO₂

К 2010 Г. ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ СЖИГАНИЯ ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА ДОСТИГЛИ РЕКОРДНОГО УРОВНЯ ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Потепление океанов

Концентрации углекислого газа в атмосфере росли бы еще быстрее, если бы не тот факт, что около четверти выбросов CO₂ поглощается лугопастбищными угодьями и лесами планеты, а еще четверть — океанами. Однако это привело к тому, что кислотность океанских вод увеличилась на 30% по сравнению с доиндустриальными уровнями. В то же время океаны поглотили 80-90% тепла, образовавшегося в результате повышения концентраций парниковых газов за последние полвека, что привело к повышению температуры океанов (National Research Council, 2010). Температура морской поверхности влияет на ряд параметров климата, включая температуру и влажность воздуха, количество осадков, а также характеристики атмосферной циркуляции и штормов. Повышение температуры океанов приводит и к тепловому расширению воды, которым обусловлено 50-60% наблюдаемого повышения уровня моря с середины XIX века (National Research Council, 2010). Темпы подъема уровня моря в XX веке — 2,1 мм/год — были выше, чем в любом другом столетии за последние 2000 лет (Kemp et al., 2011).

Повышение температур атмосферы и океана оказывает влияние на погодные условия и метеорологические явления в глобальном масштабе. Традиционные периоды низких температур все чаще становятся более теплыми. Волны тепла становятся более частыми и интенсивными. Меняется характер атмосферных осадков; случаи интенсивных осадков становятся все более частыми. Наблюдаются изменения в частоте и интенсивности засух. Изменяются траектории и интенсивность штормов; в частности, повышается интенсивность тропических штормов в северной части Атлантического океана (IPCC, 2007a).



**ОБЪЕМ
АРКТИЧЕСКОГО
МОРСКОГО ЛЬДА
В 2011 Г. ДОСТИГ
РЕКОРДНО НИЗКОГО
УРОВНЯ**

Воздействие на биоразнообразии

В 2007 г. МГЭИК пришла к выводу, что с «очень высокой степенью достоверности ... последнее потепление сильно влияет на биологические системы суши»; кроме того, «существует высокая степень достоверности того, что наблюдаемые изменения в морских и пресноводных биологических системах связаны с повышением температуры воды, а также с соответствующими изменениями в ледовом покрове, солености, содержании кислорода и циркуляции» (IPCC, 2007a).

Некоторые из наиболее сильных и значительных воздействий наблюдаются в Арктике, где особенно ярко выражена тенденция к потеплению (см. врезку ниже). В Арктике сосредоточены громадные запасы наземного льда (прежде всего, в Гренландии); значительные объемы льда находятся также в Антарктике и других регионах с крупными ледниками, например, в Гималаях. В результате таяния льдов, вызванного повышением температуры, огромные объемы пресной воды поступают в океаны, что способствует повышению уровня моря (National Research Council, 2010).

Предметом особой обеспокоенности являются эффекты потепления в высоких широтах Северного полушария, в том числе в Арктике. Усыхание бореальных лесов наряду с таянием многолетней мерзлоты и высвобождением связанного метана способно привести к значительным выбросам парниковых газов. Аналогичным образом, учащение экстремальных засух в бассейне Амазонки (в последнем десятилетии такие засухи наблюдались дважды — в 2005 и 2010 гг.) способно привести к высвобождению огромных масс углерода, в настоящее время связанных в лесах региона (см. врезку ниже) (Davidson et al., 2012; Lewis et al., 2011; Ma et al., 2012; Xiao et al., 2011; Schuur and Abbott, 2011).

Арктика быстро нагревается, площадь морского льда стремительно сокращается

Температуры в Арктике быстро повышаются с конца 70-х гг. прошлого века и достигли рекордного уровня в 2011 г. (см. рис. 54). Потепление вызывает стремительное таяние арктического морского льда, площадь которого в 2011 г., по данным спутниковых наблюдений, оказалась лишь немного выше рекордно низкого значения, достигнутого в 2007 г. При этом объем арктического морского льда в 2011 г. оказался рекордно низким. Такие масштабы снижения не имели места на протяжении последних 1450 лет (Kinnard et al., 2011). Быстрое таяние льдов оказывает негативное влияние на людей, живущих и работающих в Арктике, а также на диких животных, включая белых медведей и моржей. Кроме того, сокращение площади морского льда в сочетании с ростом температуры поверхностного слоя вод оказывает влияние на характер метеорологических явлений не только в самой Арктике, но и вплоть до средних широт (USGCRP, 2009; Jaiser et al., 2012).

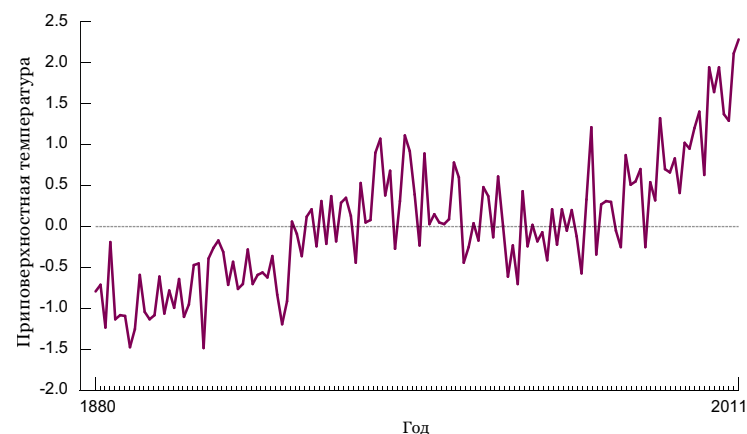


Рис. 52. Динамика приповерхностной температуры в Арктике
 Источник: WWF, с использованием данных Годдардовского института космических исследований, объединенные аномалии температуры приземного слоя воздуха и приповерхностных вод океана, зональные среднегодовые значения (NASA, 2012).



ДВЕ НЕДАВНИЕ ЗАСУХИ В БАСЕЙНЕ АМАЗОНКИ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ, КАК ОСТАВШИЕСЯ НЕЗАТРОНУТЫМИ ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА ЮЖНОЙ АМЕРИКИ МОГУТ ПЕРЕЙТИ ОТ ПОГЛОЩЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ИЗ АТМОСФЕРЫ К ЕГО ВЫДЕЛЕНИЮ

Экстремальные засухи в бассейне Амазонки

Ученые обеспокоены возможностью того, что изменение климата приведет к формированию все более засушливых условий (наряду с увеличением повторяемости экстремальных засух) в бассейне Амазонки, в результате чего леса региона станут нетто-источником углекислого газа, поступающего в атмосферу (Davidson et al., 2012; Lewis et al., 2011; Zhao and Running, 2010). Актуальность этих опасений подтвердилась в 2005 г., когда в регионе разразилась беспрецедентная засуха, последствия которой вынудили правительство вести чрезвычайное положение на большей части территории. Выбросы углерода в атмосферу в результате засухи составили 0,8–2,6 Гт (миллиардов тонн). Чтобы лучше понять масштаб этой величины, ее можно сравнить с мировыми выбросами CO₂ от сжигания ископаемого топлива в 2005 г., которые в пересчете на углерод составили 7,4 Гт (Lewis et al., 2011).

В 2009 г. WWF отнес увеличение повторяемости экстремальных засух в бассейне Амазонки и вызванное ими усыхание дождевых лесов к числу возможных «точек невозврата», которые могут быть пройдены в ближайшие десятилетия в результате изменения климата, что приведет к «значительным воздействиям в первой половине столетия» (Lenton et al., 2009). Уже на следующий год, в 2010 г., регион поразила очередная экстремальная засуха, которая, возможно, привела к еще большим выбросам, составившим, согласно оценкам, от 1,2 до 3,4 Гт углерода. «Две недавние засухи в бассейне Амазонки стали примером того, как оставшиеся незатронутыми тропические леса Южной Америки могут перейти от поглощения избыточного углекислого газа из атмосферы к его выделению», — заявили ученые в номере журнала Science от 4 февраля 2011 г.— «Если серия засух продолжится, эпоха, в которой незатронутые леса Амазонии способствовали замедлению роста атмосферных концентраций углекислого газа, может подойти к концу» (Lewis et al., 2011).

Вопрос градусов: будущие эффекты выбросов CO₂

Согласно прогнозу МГЭИК, опубликованному в 2007 г., на протяжении ближайших двух десятилетий темпы повышения температуры составят около 0,2°C за десятилетие, а дальнейшее потепление «во все большей степени будет зависеть от конкретных сценариев выбросов» (IPCC 2007). В 2011 г. эксперты NRC сообщили, что ограничение повышения среднемировых температур величиной 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем, вероятно, потребует стабилизации атмосферных концентраций CO₂ на уровне 430 ppm. Стабилизация концентраций на этом (или любом другом) уровне «на период около столетия» потребует сокращения выбросов более чем на 80% по сравнению с пиковым уровнем, однако NRC предупреждает, что «для поддержания стабильных концентраций в более длительной перспективе потребовалось бы еще более значительное сокращение выбросов» (National Research Council, 2011).

В условиях, когда концентрация CO₂ в атмосфере уже превысила 390 ppm, а объемы выбросов бьют все новые рекорды, в долгосрочной перспективе величина потепления, вероятно, превысит 2°C, если не будет обеспечено резкое и устойчивое снижение объемов выбросов к 2050 г., как минимум, на 80% по сравнению с 1990 г., причем процесс сокращения выбросов должен начаться до 2020 г. Если тенденция к росту выбросов сохранится, повышение среднегодовой температуры в отдельных крупных регионах превысит 2°C уже к 2040 г. При сохранении «инерционного» сценария выбросов потепление на 2°C в глобальном масштабе произойдет к 2060 г. или ранее, причем температуры продолжат рост и на протяжении длительного времени после этого (Joshi et al., 2011; Rogelj et al., 2011).

«...МИР ВСТУПАЕТ В НОВУЮ ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ ЭПОХУ, ИНОГДА НАЗЫВАЕМУЮ АНТРОПОЦЕНОМ, В КОТОРУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА БУДЕТ ГЛАВНЫМ ФАКТОРОМ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ ЭВОЛЮЦИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗЕМЛИ. ОБЪЕМЫ ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА НА ПРОТЯЖЕНИИ ЭТОГО СТОЛЕТИЯ БУДУТ ОПРЕДЕЛЯТЬ МАСШТАБЫ БУДУЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ТО, ОЗНАМЕНУЕТСЯ ЛИ ЭПОХА АНТРОПОЦЕНА КРАТКОСРОЧНЫМ, ОТНОСИТЕЛЬНО НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ СУЩЕСТВУЮЩИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИЛИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ОТКЛОНЕНИЕМ, КОТОРОЕ ПРОДЛИТСЯ ТЫСЯЧИ ЛЕТ» (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2011).

СОГЛАСНО ВЫВОДАМ МГЭИК, В ЭТОМ СТОЛЕТИИ, «ВЕСЬМА ВЕРОЯТНО, БОЛЕЕ ЧАСТЫМИ СТАНУТ ЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЖАРКОЙ ПОГОДЫ, ВОЛНЫ ТЕПЛА И СИЛЬНЫЕ ОСАДКИ», А ТАКЖЕ «ВЕРОЯТНО, ЧТО В БУДУЩЕМ ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ (ТАЙФУНЫ И УРАГАНЫ) СТАНУТ БОЛЕЕ СИЛЬНЫМИ И БУДУТ ХАРАКТЕРИЗОВАТЬСЯ БОЛЕЕ ВЫСОКИМИ ПИКОВЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ СКОРОСТЕЙ ВЕТРА И БОЛЕЕ ОБИЛЬНЫМИ ОСАДКАМИ». ВЕРОЯТНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ УВЕЛИЧЕНИЕ ПОВТОРЯЕМОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ НАВОДНЕНИЙ И ЗАСУХ (IPCC, 2007A).

Повышение глобальных температур и атмосферных концентраций CO₂ приведет к опасным изменениям в состоянии климата планеты и океанов. В марте 2012 ученые выступили с предупреждением о том, что «существующие темпы поступления CO₂ в атмосферу (главным образом, в результате сжигания ископаемого топлива) способны вызвать изменения в геохимии океана, диапазон и масштаб которых могут оказаться беспрецедентными, как минимум, за последние 300 млн лет в истории Земли, и не исключено, что мы вступаем на неизведанную территорию изменений в морских экосистемах». (Honisch et al., 2012). К 2100 г. уровень моря может повыситься на 0,75-1,9 м по сравнению с уровнем 1990 г. (Vermeer and Rahmstorf, 2009).

МГЭИК недвусмысленно характеризует последствия для экосистем, прогнозируемые с высокой степенью достоверности: «В этом столетии пределы устойчивости многих экосистем к внешним воздействиям (их способности к естественной адаптации) будут, вероятно, превышены в результате беспрецедентного сочетания изменения климата, связанных с ним возмущений (например, наводнений, засухи, пожаров, нашествий насекомых, подкисления океанов) и других факторов глобального изменения (в особенности изменений в землепользовании, загрязнения и чрезмерной эксплуатации ресурсов), если выбросы парниковых газов и другие изменения продолжают происходить современными или более высокими темпами...» (IPCC, 2007c).

Сводная информация об этих и других воздействиях на системы и сектора представлена на рис. 55 для различных величин повышения среднемировой температуры по сравнению с уровнем 1980-1999 гг. (который уже превышал доиндустриальный уровень на 0,5°C).

ЧТО ГОТОВИТ НАМ БУДУЩЕЕ? ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ

Сценарии являются признанным инструментом планирования, предполагающим формирование различных моделей возможного состояния мира в будущем. Сценарии используются для понимания будущих последствий сегодняшних действий на основе рассмотрения диапазона возможных результатов.

Сценарии не являются предсказанием определенного будущего; они лишь представляют спектр возможных вариантов будущего. Они не предназначены для иллюстрации предпочтительного или нежелательного развития событий, а представляют собой описание различных возможностей. Сценарии помогают улучшить наше понимание функционирования, развития, эволюции и взаимодействия систем, а также возможных последствий реализации тех или иных мер.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) разработала сценарии, позволяющие сравнить воздействие на климат в случае медленного экономического роста, опирающегося на традиционные технологии, и интенсивного экономического роста в сочетании с быстрым распространением новых, более эффективных технологий. Масштабы будущего потепления и последствия изменения климата для этих двух сценариев существенно различаются. Аналогичным образом, сценарии помогают нам понять возможную динамику экологического следа человечества и экосистемных услуг в будущем, а также определить необходимые шаги на пути к устойчивому существованию.

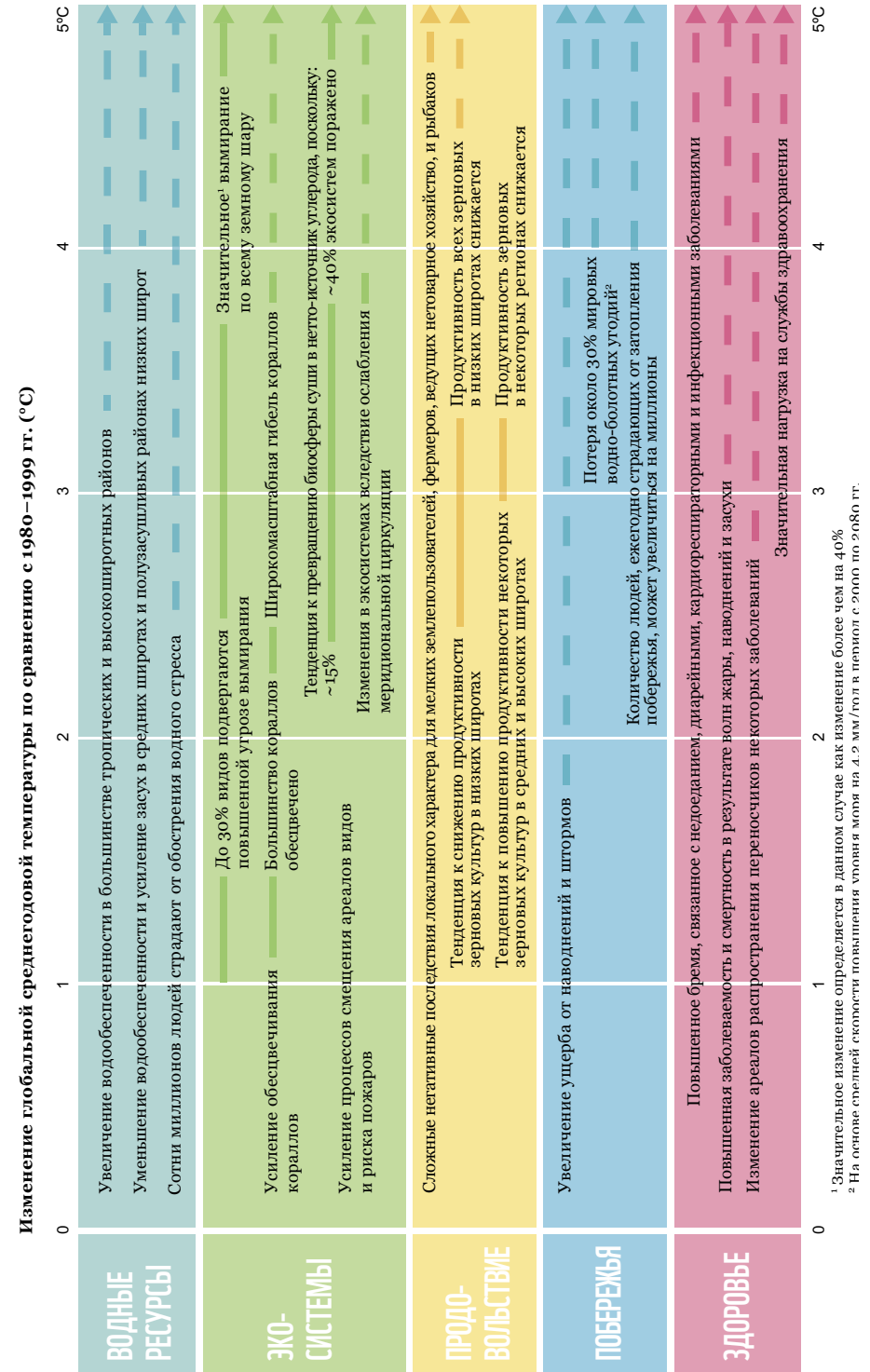
Рис. 53. Последствия изменения климата по разным сценариям.

Иллюстративные примеры глобальных последствий изменения климата (а также уровня моря и атмосферного углекислого газа в соответствующих случаях) в зависимости от величины повышения глобальной среднегодовой приповерхностной температуры (IPCC, 2007с). Сплошные линии связывают последствия, прерывистые стрелки обозначают последствия, усиливающиеся с повышением температуры. Их описания расположены так, что с левой стороны находится приблизительное начало того или иного последствия. Количественные характеристики водного стресса и наводнений отражают дополнительные последствия климатических изменений в соответствии со сценариями A1FI, A2, B1 и B2 Специального доклада МГЭИК по сценариям выбросов (подробнее об этих сценариях см. IPCC, 2007а; источники, использованные для создания этого рисунка см. в IPCC, 2007с). Меры, направленные на смягчение последствий изменения климата, в данных оценках не учитываются. Все приведенные данные взяты из опубликованных источников в соответствии с разделами Оценки. Уровень достоверности для всех приведенных утверждений достаточно высок.

¹ Значительное изменение определяется в данном случае как изменение более чем на 40%

² На основе средней скорости повышения уровня моря на 4,2 мм/год в период с 2000 по 2080 гг.

СЦЕНАРИИ ПОМОГАЮТ УЛУЧШИТЬ НАШЕ ПОНИМАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ, ЭВОЛЮЦИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ



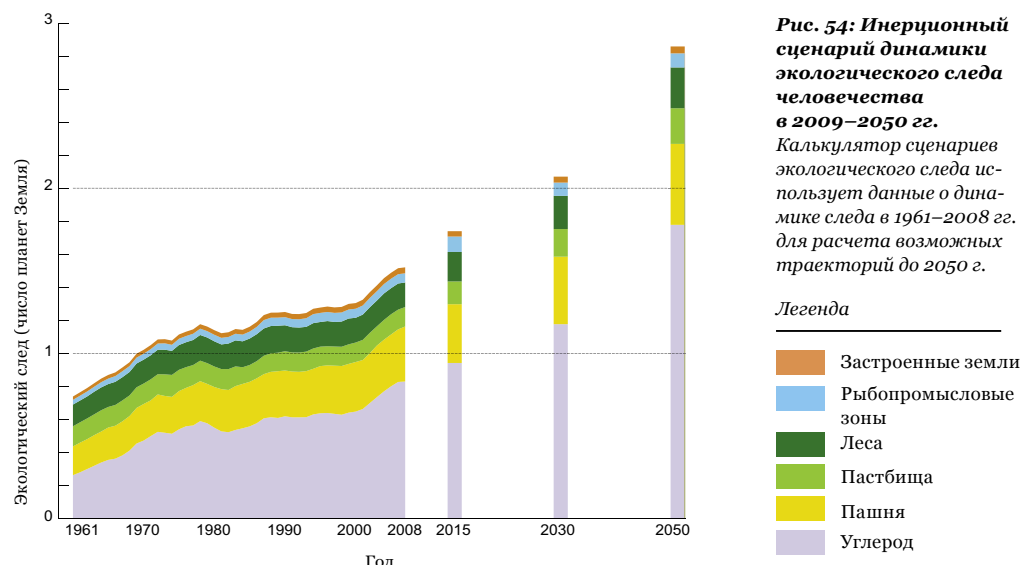
¹ Значительное изменение определяется в данном случае как изменение более чем на 40%
² На основе средней скорости повышения уровня моря на 4,2 мм/год в период с 2000 по 2080 гг.

Моделирование экологического следа на период до 2050 г.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), мировое потребление продовольствия, кормов и волокон может вырасти на 70% к 2050 г. (ФАО, 2009). Это будет иметь значительные последствия для землепользования и состояния естественных экосистем, а также размера экологического следа человечества.

Калькулятор сценариев экологического следа позволяет получать оценки каждого компонента следа в 2015, 2030 и 2050 гг. с использованием данных о величине экологического следа в 1961–2008 гг. (Moore et al., 2012; WBCSD, 2010). Для расчета возможной динамики экологического следа и биоемкости калькулятор использует данные о предполагаемой численности населения, землепользовании, продуктивности земель, энергопотреблении, питании населения и изменении климата, полученные при помощи других сценарных моделей. Источники данных и параметры, использованные при расчете инерционного сценария, охарактеризованы в подписи к рис. 57.

Инерционный сценарий динамики экологического следа человечества показывает, что в отсутствие решительных действий нагрузка на планету будет неуклонно возрастать. К 2050 г. человечеству понадобится эквивалент 2,9 планет Земля для поддержки уровня потребления, соответствующего предположениям инерционного сценария (см. рис. 57).



Моделирование соотношения биоразнообразия и экосистемных услуг на о. Суматра, Индонезия

Сценарии могут способствовать выработке решений, при которых инвестиции в природный капитал одновременно способствуют развитию человека и охране окружающей среды. Новое программное обеспечение InVEST, разработанное WWF и его партнерами, позволяет соотносить значимость районов с точки зрения охраны биоразнообразия

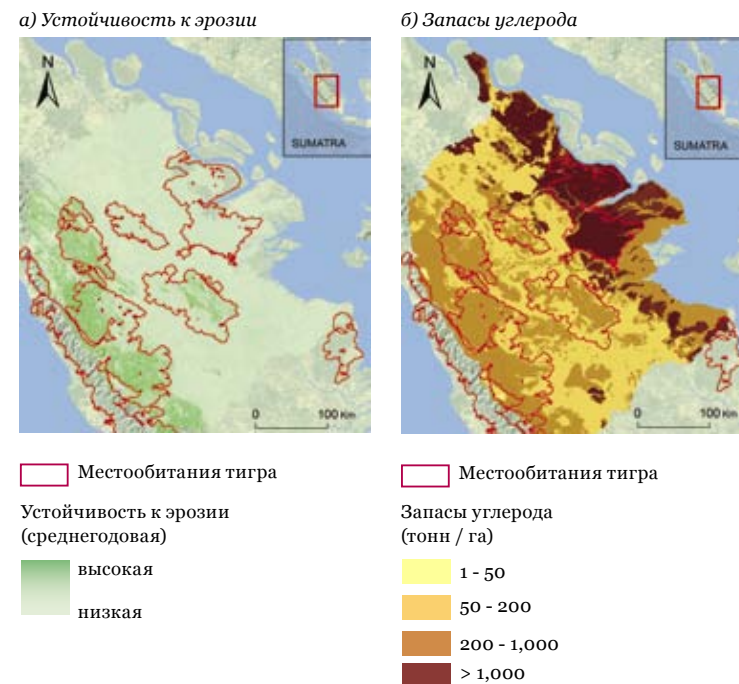
и обеспечения экосистемных услуг. Это позволяет лучше учитывать экосистемные услуги при планировании деятельности WWF и партнеров организации.

Недавно ПО InVEST было использовано на о. Суматра (Индонезия) для картирования ландшафта с точки зрения приоритетных районов для охраны тигра, запасов связанного углерода и вклада в предотвращения эрозии. Было установлено, что на востоке острова качественные местообитания тигра в значительной степени совпадают с торфяниками, в почвах которых связаны большие массы углерода. На гористом западе острова лесистые склоны, на которых находятся местообитания тигра, одновременно вносят существенный вклад в снижение эрозии, что способствует обеспечению чистой водой пользователей ниже по течению.

Количественная оценка и картирование экосистемных услуг были выполнены для двух различных сценариев развития центральной Суматры: «зеленого» сценария, предполагающего устойчивое землепользование, и инерционного (сценария «обычного развития событий»), основанного на планах землепользования, предлагаемых правительством Индонезии. С помощью InVEST было продемонстрировано, что «зеленый» сценарий обеспечивает более высокое качество местообитаний и уровень экосистемных услуг по сравнению с планами правительства. При этом наблюдаются значительные различия в пространственном распределении экосистемных услуг и характере ожидаемых изменений.

Местные власти используют полученные результаты для разработки политических инструментов, например, проектов по защите запасов связанного углерода и водосборных бассейнов, а также определения приоритетных районов для реализации таких проектов, что способствует как охране биоразнообразия, так и благополучию населения.

Рис. 55. Соотношение районов, ценных с точки зрения охраны биоразнообразия и экосистемных услуг (связывание углерода и предотвращение эрозии) на о. Суматра, Индонезия
Карты иллюстрируют соотношение ценных местообитаний тигра (красный контур) с (а) удерживающую способность грунта (устойчивость к эрозии и удержание поверхностного стока) и (б) запасов связанного углерода в центральной Суматре в 2008 г. (Bhagabati et al., 2012).



МОДЕЛЬ «ЖИВЫЕ ЛЕСА»

Модель «Живые леса», разработанная WWF совместно с Международным институтом прикладного системного анализа (МИПСА) используется для прогнозов потери лесов и других изменений в землепользовании в рамках различных сценариев (WWF, 2011a; b; c).

Так называемый (а) «нулевой сценарий», не предполагающий активных действий, используется в качестве базового уровня для оценки эффективности мер, направленных на борьбу с обезлесением и деградацией лесов, а также усиление охраны биоразнообразия. В рамках модели разработан ряд сценариев, соответствующих различной интенсивности предпринимаемых действий: (b) «целевой сценарий» — обеспечение нулевого уровня обезлесения и деградации лесов (ZNDD — см. определение в словаре) к 2020 г. и поддержание этого уровня неопределенно долгое время; (c) «целевой сценарий с отсрочкой» — достижение ZNDD к 2030 г. и поддержание этого уровня неопределенно долгое время; (d) «сценарий половинчатых мер» — общие темпы обезлесения снижаются, как минимум, на 50% по сравнению с базовым уровнем к 2020 г. и сохраняются на этом уровне неопределенно долгое время.

С помощью целевого сценария были проанализированы затраты и выгоды немедленных действий по борьбе с обезлесением и деградацией лесов по сравнению с нулевым сценарием (см. рис. 58). По сравнению с целевым сценарием, все остальные варианты — нулевой сценарий, целевой сценарий с отсрочкой и половинчатые меры — предполагают значительно большие объемы потери лесов, ведущие к дополнительным выбросам парниковых газов, необратимое воздействие на биоразнообразие и ущерб экосистемным услугам (более подробный анализ см. в WWF, 2011a; b; c; дополнительные сведения о модели см. в Strassburg et al., 2012).

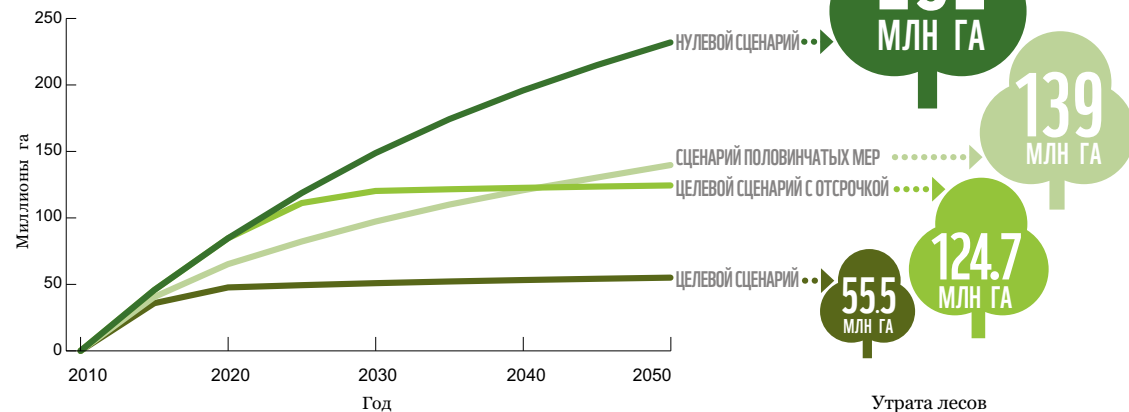


Рис. 56: Сравнение общего обезлесения для нулевого сценария, целевого сценария, целевого сценария с отсрочкой и сценария половинчатых мер

На рисунке представлены общие объемы потери лесов с 2010 по 2050 гг. В случае нулевого сценария лесной покров будет утрачен на площади равной суммарной современной площади лесов Демократической Республики Конго, Перу и Папуа — Новой Гвинеи (WWF, 2011a).

Сценарии динамики биоразнообразия: моделирование доступности местообитаний для тигров в будущем

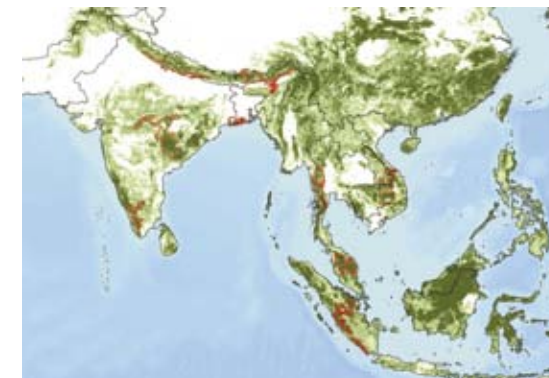
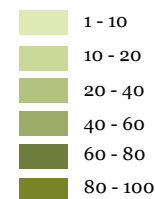
Тигр, символ Азии, и его леса не остаются в стороне от глобальных изменений. За последнее столетие численность тигров в дикой природе снизилась со 100 тыс. особей до примерно 3,2–3,5 тыс. особей (Global Tiger Initiative, 2011), а площадь лесов сократилась более чем на 70% в половине стран Азиатского континента (Laurance, 2007). Что же ждет тигров и леса Азии в будущем?

Согласно оценкам, выполненным с помощью модели «Живые леса», в случае реализации нулевого сценария сокращение лесного покрова затронет 332207 км² (примерно 42%) местообитаний, определенных WWF как приоритетные ландшафты для сохранения тигра. При этом на 50708 км² местообитаний сохранится лишь 0–10% лесного покрова (см. рис. 59). Азия располагает возможностями для борьбы с обезлесением за счет принятия мер по охране лесов, в которых обитают тигры. Эти меры включают продуманный, планомерный подход к развитию, учет благ, обеспечиваемых этими лесами, при принятии решений, а также инвестиции в сохранение лесов и тигров в соответствии с существующими обязательствами государств по охране тигра. При нынешних темпах потери лесов и тигров немедленные действия жизненно необходимы.

Рис. 57: Лесной покров в 2000 г. и оценка состояния лесного покрова в 2050 г.

С помощью модели «Живые леса» была исследована возможная динамика лесного покрова в государствах ареала тигра с 2000 по 2050 гг. Согласно оценкам, основанным на существующих тенденциях, площадь доступных для тигров местообитаний продолжит сокращаться. Эти оценки не учитывают мер по охране лесных ресурсов, предпринимаемых на национальном и местном уровнях (дополнительные сведения о модели, на основе которой созданы карты, см. в Strassburg et al., 2012).

Площадь лесного покрова, %



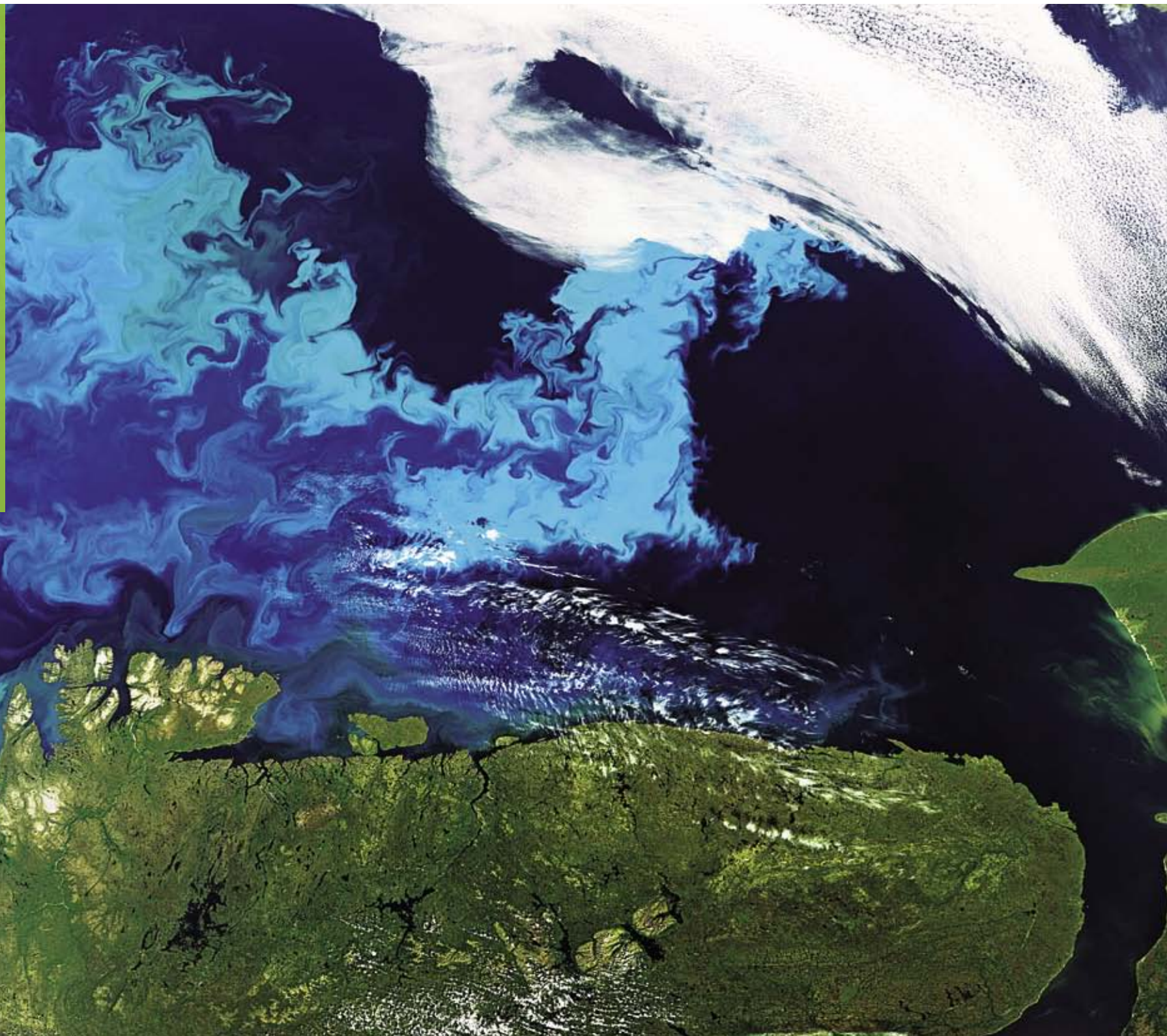
Лесной покров в 2000 г



Лесной покров в 2050 г. (оценка)

ГЛАВА 4: ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ЖИВОЙ ПЛАНЕТЫ 🐼

Космический снимок цветущего фитопланктона в Баренцевом море у мыса Нордкин, самой северной точки континентальной Европы. Причудливое распределение свободно плавающего планктона, представленного оттенками синего, голубого и зеленого, отражает картину морских течений. Эти микроскопические морские организмы, свободно дрейфующие у поверхности морей и океанов, часто называют «травой моря», поскольку они являются основой океанской пищевой цепи. Фитопланктон способен преобразовывать такие неорганические вещества, как вода, азот и углекислый газ, в сложные органические соединения. Благодаря своей способности «переваривать» эти вещества он удаляет из атмосферы углекислый газ так же интенсивно, как и его родственники — наземные растения, тем самым внося значительный вклад в регулирование климата. Кроме того, фитопланктон чувствителен к изменениям состояния окружающей среды, поэтому необходимо наблюдать за его состоянием и учитывать его вклад при прогнозировании климатических изменений.



ПРИНЦИП ОДНОЙ ПЛАНЕТЫ

Стремления большинства людей сходны: образ жизни, позволяющий удовлетворять насущные потребности, здоровье и безопасность, условия для реализации своего потенциала и повышение благосостояния. Эти личные стремления поддержаны всеми 193 государствами — членами ООН, которые в рамках различных международных соглашений обязались положить конец бедности, обеспечить население планеты чистой питьевой водой, сохранить биоразнообразие и сократить выбросы парниковых газов. Факты и выводы, приведенные в этом докладе, позволяют предположить, что в случае реализации «инерционного» сценария, предполагающего сохранение существующих тенденций и подходов, осуществление этих стремлений и обязательств будет все более затруднительной задачей.

Для того, чтобы обратить вспять тенденцию к снижению индекса живой планеты, вернуть экологический след в пределы одной Земли, избежать опасного изменения климата и обеспечить устойчивое развитие, необходимо положить в основу экономики, образа жизни и моделей ведения бизнеса признание того факта, что природный капитал Земли — биоразнообразие, экосистемы и экосистемные услуги — ограничен.

Сформулированный WWF «принцип одной планеты» в явном виде предлагает использовать и распределять природный капитал, а также управлять им, не выходя за экологические пределы Земли. Помимо сохранения и восстановления природного капитала, WWF стремится содействовать принятию более ответственных решений во всей системе производства и потребления, поддержанных финансовыми потоками и более эффективным управлением ресурсами. Все эти и другие шаги необходимы для устранения зависимости между развитием человека и неустойчивыми моделями потребления (т.е. ухода от использования ресурсо- и энергоемких видов сырья и продукции), сокращения выбросов парниковых газов, поддержания целостности экосистем и формирования моделей роста и потребления, способствующих улучшению положения беднейших групп населения (см. рис. 60). Принцип одной планеты напоминает нам, что наши решения тесно взаимосвязаны. Например, приоритеты охраны природного капитала неизбежно повлияют на решения и возможные результаты в сфере производства и потребления. Аналогичным образом, от характера финансовых потоков и институциональных структур в значительной степени зависит то, будут ли решения в сфере производства и потребления вносить реальный вклад в охрану биоразнообразия, поддержание целостности экосистем, а также обеспечение продовольствием, водой и энергией всего населения планеты.

В этой главе предложены 16 приоритетных направлений деятельности, необходимых для того, чтобы мы могли жить по средствам в пределах одной планеты. Изменение парадигмы такого масштаба, несомненно, будет сопряжено с огромными трудностями. Все мы стоим перед лицом трудного выбора (необходимостью принятия трудных решений), но лишь решительные действия на основе достоверной информации позволят нам обеспечить здоровье, устойчивость и справедливость человеческого общества в настоящем и будущем.

СФОРМУЛИРОВАННЫЙ WWF «ПРИНЦИП ОДНОЙ ПЛАНЕТЫ» В ЯВНОМ ВИДЕ ПРЕДЛАГАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ И РАСПРЕДЕЛЯТЬ ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ, А ТАКЖЕ УПРАВЛЯТЬ ИМ, НЕ ВЫХОДЯ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДЕЛЫ ЗЕМЛИ

Рис. 58. Ответственные решения с точки зрения принципа одной планеты
В центральных прямоугольниках представлены решения, направленные на управление природными ресурсами, их потребление и совместное использование в пределах, ограниченных одной планетой, а также обеспечение продовольственной, водной и энергетической безопасности. Перенаправление финансовых потоков и справедливое управление ресурсами представляют собой необходимые «обеспечивающие факторы».



ДЕЛИТЬСЯ, ОБОГАЩАЯ СЕБЯ И ДРУГИХ

На ферме Маргарет гостю предложат сладкий чай с молоком и щедрую порцию картофеля, бобов и зелени, а хозяйка поделится своим временем, знаниями и добрым смехом. Когда мы делимся с другими, это обогащает нас и поднимает нам настроение. Но, понимая это на уровне личных отношений, мы часто забываем об этом, когда приходит время принимать решения о распределении ресурсов. Помня о том, что действительно важно, мы сможем действовать более разумно и дальновидно.



ОХРАНА ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА

Необходимо сохранять и восстанавливать природный капитал — биоразнообразие, экосистемы и экосистемные услуги — в качестве основы человеческого общества и экономики. Особого внимания заслуживают действия, направленные на защиту и восстановление важнейших экологических процессов, обеспечивающих продовольственную, водную и энергетическую безопасность, а также устойчивость к эффектам изменения климата и адаптацию к ним. Разнообразие видов и местообитаний Земли также должно сохраняться как имеющее самостоятельную ценность.

i. Существенно расширить глобальную сеть охраняемых территорий и акваторий

- Обеспечить охрану 20% репрезентативных районов суши, а также пресноводных и морских акваторий, включая районы, важные для поддержки экологических процессов, обеспечивающих продовольственную, водную и энергетическую безопасность, а также устойчивость к эффектам изменения климата и адаптацию к ним.
- Реализовать адекватные механизмы финансирования для эффективного управления охраняемыми территориями.



ДЕЙСТВИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАПРАВЛЕННЫ НА ЗАЩИТУ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВАЖНЕЙШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ, ВОДНУЮ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ, А ТАКЖЕ УСТОЙЧИВОСТЬ И АДАПТАЦИЮ К ЭФФЕКТАМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА



Водные резерваты: охрана водных ресурсов для человека и природы

Национальная комиссия Мексики по водным ресурсам (CONAGUA) при поддержке WWF и Фонда Гонсало Рио Арронте предпринимает усилия по улучшению практики управления пресноводными экосистемами. В 2011 г. был принят национальный стандарт экологически необходимого стока, и 189 бассейнов, отличающихся значительным видовым богатством и относительно значительными водными ресурсами, были признаны потенциальными «водными резерватами». Эти бассейны являются приоритетными районами Национальной программы по водным резерватам (CONAGUA, 2011), направленной на создание условий для охраны естественных режимов стока, поддерживающих критически важные экосистемы, защиты услуг этих экосистем, а также поддержания резервных запасов водных ресурсов в условиях неопределенности, связанной с изменением климата, и рисков водного дефицита.



ii. Остановить потерю приоритетных местообитаний

- Достичь нулевого уровня обезлесения и деградации лесов к 2020 г. и поддерживать этот уровень в дальнейшем.
- Остановить фрагментацию пресноводных систем.
- Увеличить долю эффективно управляемых охраняемых морских акваторий с 5% до, как минимум, 20%.

iii. Восстановить нарушенные экосистемы и экосистемные услуги

- Рассматривать в качестве приоритета восстановление экосистем и экосистемных услуг, необходимых для обеспечения продовольственной, водной и энергетической безопасности, а также устойчивости к эффектам изменения климата и адаптации к ним.

Остановка обезлесения и деградации лесов

Обеспечение нулевого обезлесения и деградации лесов (Zero Net Deforestation and Degradation, ZNDD) позволит не только остановить потерю биоразнообразия и экосистемных услуг, связанных с лесами, но и устранить второй по значению источник антропогенных выбросов парниковых газов. Осознавая масштаб этих угроз и необходимость неотложных действий, WWF активно выступает за достижение уровня ZNDD к 2020 г.

WWF определяет ZNDD как отсутствие совокупной потери лесов в результате обезлесения и совокупного снижения качества лесов в результате деградации. При этом отмечается, что: (а) большая часть существующих естественных лесов должна быть сохранена — годовые темпы потери естественных и полустественных лесов должны быть доведены до уровня, близкого к нулевому; (б) любая потеря или деградация ненарушенных лесов должна быть скомпенсирована социально и экологически обоснованным лесовосстановлением на эквивалентной площади.

По данным разработанной WWF модели «Живые леса», уровень ZNDD может быть достигнут к 2020 г.; чем позже будет достигнута эта цель, тем больше усилий потребуются для остановки потери лесов. Однако для обеспечения ZNDD необходимы существенные изменения в практике землепользования и природопользования; возможные варианты действий и предпосылки изменений рассматриваются в докладе WWF «Живые леса» (WWF, 2011a; b; c).

БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Повышение эффективности производственных систем будут способствовать сокращению экологического следа человечества до уровня, определяемого экологическими пределами, за счет значительного снижения потребности в водных, земельных, энергетических и других природных ресурсах. Это является особенно актуальным в свете роста численности населения планеты и необходимости удовлетворения потребностей беднейшего населения во всем мире. Новые производственные системы должны обеспечивать комплексный подход к производству и использованию продовольствия, волокон, энергии и водных ресурсов. В рамках этих систем устойчивость должна быть не вопросом предпочтения, но неотъемлемой характеристикой любого вида сырья, продукции и производственного процесса.

iv. Существенно сократить потребление ресурсов и образование отходов в производственных системах

- Повысить общую эффективность цепочек производства продовольствия.
- Достичь максимальной эффективности использования энергии, водных ресурсов и сырья.
- Обеспечить максимальную вторичную переработку и повторное использование отходов.
- Свести к минимуму выбросы парниковых газов.



Новая парадигма энергетики

Для того чтобы удержать глобальное потепление на уровне ниже 2°C, избежав опасного изменения климата, необходимо снизить глобальные выбросы парниковых газов, как минимум, на 80% по сравнению с уровнем 1990 г. к 2050 г.

Энергетика должна сыграть центральную роль в достижении этой цели. В «Энергетическом докладе» WWF предложен один из возможных путей перехода к экономически эффективной энергетической системе, полностью основанной на возобновляемых источниках энергии (WWF, 2011d). В докладе выявлен ряд существенных вопросов и проблем в политической, экономической, экологической и социальной сферах, которые должны быть решены для того, чтобы воплотить в жизнь это видение энергетики и свести к минимуму негативные воздействия широкого использования биотоплива.

Улучшение практики хлопководства в Пакистане

Пакистан занимает третье место в мире по производству хлопка, который обеспечивает 55% доходов страны от экспорта. В настоящее время 40 тыс. пакистанских фермеров выращивают хлопок при поддержке Инициативы по улучшению хлопководства (Better Cotton Initiative) – программы, начатой в 2006 г. WWF и IKEA с целью снижения значительной нагрузки на окружающую среду, связанной с традиционными методами хлопководства. В 2010 г. на 170 тыс. га хлопковых полей было использовано на 40% меньше химических удобрений, на 47% меньше пестицидов, и на 37% меньше воды по сравнению с традиционными агротехническими методами. В результате выигрывает не только биоразнообразие. При сохранении урожайности фермеры смогли повысить свои доходы на 15% и существенно улучшить условия труда. Поддержку инициативе оказывают такие крупные производители одежды, как Levi Strauss and Co, H&M, Adidas и Marks & Spencer (WWF, 2003).

v. Обеспечить устойчивое использование природных ресурсов

- Устранить перелов коммерческими рыболовными флотами, включая прилов непромысловых организмов в результате использования неселективных методов промысла.
- Устранить чрезмерный забор водных ресурсов.
- Реализовать политические меры по обеспечению качества воды.
- Свести к минимуму дальнейшую трансформацию местообитаний за счет как можно более устойчивого использования продуктивных земель на основе совершенствования методов генетической селекции, внедрения передовых подходов, повышения эффективности, повышения качества органического вещества почв и реабилитации деградировавших земель.

vi. Расширить производство энергии из возобновляемых источников

- Увеличить долю устойчивых возобновляемых источников энергии в глобальной структуре энергетического баланса, как минимум, до 40% к 2030 г. и до 100% к 2050 г.
- Наряду с увеличением доли возобновляемых источников в общем производстве энергии, предпринимать решительные меры по управлению энергопотреблением, в особенности в тех отраслях, где возможности для использования возобновляемых источников ограничены, и которые, вероятно, будут зависеть от биоэнергии (предположительно в числе этих отраслей будут авиация, судоходство и промышленные процессы, требующие значительной тепловой энергии).

Сертификация в Чили

В настоящее время чилийская экономика является одной из сильнейших в Латинской Америке; темпы ее развития позволяют предположить, что к 2020 г. Чили станет развитой страной согласно критериями ОЭСР. Страна обеспечивает 8% поставок целлюлозы и бумаги на мировой рынок. Для предотвращения значительного ущерба окружающей среде и истощения природных ресурсов необходимы принципиальные решения, которые обеспечат трансформацию лесной отрасли Чили, позволив стране продолжать производство целлюлозы и бумаги способом, более устойчивым с экологической и социальной точек зрения. Одной из движущих сил этой трансформации является рост глобального спроса на бумажные изделия, сертифицированные по схеме Лесного попечительского совета (FSC). Учитывая это, WWF тесно сотрудничает с лесной промышленностью и правительством Чили с целью развития практики сертификации FSC и расширения охвата сертификацией.

Аналогичные усилия предпринимаются в отношении морских и пресноводных рыбопромысловых зон Чили. Страна является крупным экспортером рыбы: на нее приходится около 30% мирового рынка лососевых, 13% мирового рынка кормовой рыбы и 3% глобального рынка белой рыбы. Сертификация Морского попечительского совета (MSC) является важным инструментом, способствующим решению существующей проблемы чрезмерной эксплуатации чилийских рыбопромысловых зон и одновременному обеспечению экологической устойчивости и экономической эффективности промысла. Чилийский промысел хека первым начал процесс сертификации по схеме MSC. Чилийская отрасль по производству лососевых сотрудничает с WWF, участвуя в разработке стандартов Попечительского совета по аквакультуре (ASC) в области устойчивого выращивания лососевых рыб.

РАЗУМНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ

Жизнь в рамках экологических пределов Земли требует приведения глобального потребления в соответствие с биоемкостью планеты. Приоритетом на ближайшую перспективу должно быть резкое сокращение экологического следа высокодоходных групп населения, в особенности их углеродного следа. Важнейшее значение имеют изменение структуры питания обеспеченного населения и сокращение объемов пищевых отходов, а также разработка эффективных и справедливых новаторских решений, которые позволят развивающимся странам удовлетворить потребности и реализовать права человека при минимальном потреблении природных ресурсов.

vii. Изменить характер энергопотребления

- Снизить энергопотребление на 15% по сравнению с 2005 г. к 2050 г.
- Повысить долю электричества, произведенного на основе возобновляемых источников энергии, до уровня, обеспечивающего половину глобальных потребностей в энергии к 2050 г.
- Обеспечить устойчивые источники энергии для всего населения территорий, не охваченных сетями электроснабжения.

viii. Способствовать формированию здоровых моделей потребления

- Обеспечить потребление белков на душу населения в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).
- Свести к минимуму образование пищевых отходов в торговых сетях и домохозяйствах в странах с высоким и средним уровнем дохода.

ix. Сформировать образ жизни, сопряженный с низкой нагрузкой на биоемкость

- Свести к минимуму потребление ресурсов высокодоходными группами населения и образование отходов в процессе этого потребления.
- Обеспечить максимальную долю рынка для продукции, сертифицированной как произведенная устойчивым образом.
- Осуществить трансформацию городских районов в «умные города», позволяющие удовлетворять потребности населения в жилье, продовольствии, воде, энергии и транспортной мобильности с низкой нагрузкой на биоемкость.



БЛИЖАЙШИМ ПРИОРИТЕТОМ ДОЛЖНО БЫТЬ РЕЗКОЕ СОКРАЩЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА ВЫСОКОДОХОДНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ



Влияние решений в сфере питания

Структура питания и объемы потребляемых продуктов в странах с высоким уровнем дохода уже оказывают влияние на изменение климата, землепользование и использование ресурсов моря, доступность и качество водных ресурсов, биоразнообразие, а также различные аспекты справедливости в глобальном масштабе. Возможность реализации сценариев нулевого обезлесения и деградации лесов, а также полного перехода на возобновляемые источники энергии зависит от изменения моделей питания. В частности, потребуется резко сократить потребление красного мяса и молочных продуктов, а также общие объемы потерь при производстве продовольствия и пищевых отходов в развитых странах, чтобы высвободить продуктивные площади для производства биоэнергии и предотвратить дальнейшую потерю лесов. Это необходимо и для того, чтобы обеспечить достаточное количество белков в рационе каждого жителя планеты. Необходимым условием таких изменений в структуре питания является сотрудничество широкого круга заинтересованных сторон, включая пищевую промышленность, правительство, организации в области здравоохранения (например, Всемирную организацию здравоохранения), объединения потребителей и отдельных лиц.

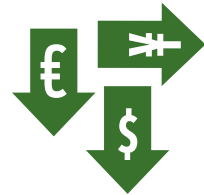


ДОСТАТОЧНО ДЛЯ ВСЕХ

На ферме Маргарет в отходы попадает лишь немного. Но быстро растущее городское население далеко не всегда может самостоятельно производить продовольствие. Вместо этого потребители могут стремиться узнать больше о том, откуда берется продовольствие, и как оно производится. Задавая вопросы и демонстрируя приверженность принципам устойчивого развития, каждый из нас может внести свой вклад, побуждая производителей и торговые организации повышать эффективность по всей цепочке поставок. Ряд ответственных решений может способствовать преодолению голода и нищеты при одновременном сохранении природы.

ПЕРЕНАПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ

Слишком часто чрезмерная эксплуатация природных ресурсов или разрушение экосистем обеспечивают высокие доходы для немногих в краткосрочной перспективе, тогда как долгосрочные преимущества сохранения природного капитала и инвестиций в него получают заниженную оценку или вообще не учитываются в качестве экономического фактора. Как следствие, биоразнообразие и экосистемные услуги недооцениваются при принятии экономических и политических решений. Поэтому перенаправление финансовых потоков в поддержку охраны природного капитала и устойчивого управления экосистемами является важным фактором как сохранения природного капитала, так и принятия ответственных решений в сфере производства и потребления. Кроме того, оно должно способствовать тому, чтобы негативные последствия наших решений не ложились бременем на будущие поколения.



**ПЕРЕНАПРАВЛЕНИЕ
ФИНАНСОВЫХ ПО-
ТОКОВ СПОСОБСТВУЕТ
ОХРАНЕ ПРИРОДЫ
И УСТОЙЧИВОМУ
УПРАВЛЕНИЮ ЭКОСИ-
СТЕМАМИ**

Устойчивый финансовый сектор

По сообщению Международной финансовой корпорации (МФК) — организации Группы Всемирного банка, работающей с частным сектором, доходы компаний, демонстрирующих соответствие экологическим и социальным стандартам, оказываются выше в среднем на 11%. Включая критерии устойчивости в условия предоставления займов или инвестиций, финансовые организации могут способствовать повышению соответствующих стандартов на критически важных рынках. Следование стандартам устойчивости обеспечивает компаниям ряд важных преимуществ, включающих снижение затрат за счет более эффективного использования ресурсов, снижение репутационных рисков и улучшение доступа к рынкам. WWF сотрудничает с МФК и другими ведущими финансовыми организациями в разработке новых инструментов и услуг по управлению рисками. К настоящему времени более 70 финансовых организаций во все мире приняли стандарты деятельности МФК, предполагающие, в частности, соблюдение таких авторитетных международных стандартов, как требования Лесного попечительского совета и Морского попечительского совета. Опираясь на рекомендации WWF, Rabobank — крупнейший в мире поставщик финансовых услуг для сельскохозяйственного сектора — включил аналогичные требования в сфере устойчивости в свои критерии предоставления инвестиционного финансирования.



х. Учитывать ценность природы

- Реализовать и принять на мировом уровне всеобъемлющую систему учета экономической и неэкономической ценности природного капитала.
- Обеспечить полный учет этой ценности при формировании политики и принятии решений по вопросам экономического развития.

xi. Учитывать социальные и экологические издержки

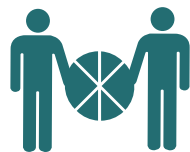
- Обеспечить включение долгосрочных социальных и экологических издержек производства и потребления в стандартные методики финансового учета и отчетности на национальном уровне и в корпоративном секторе.
- Обеспечить учет социальных и экологических издержек в рыночной цене всех видов сырья и продукции, а также при оценке воздействия на окружающую среду.

xii. Поддерживать и вознаграждать охрану природного капитала, устойчивое использование ресурсов и инновации

- Устранить любые субсидии, стимулирующие неустойчивое использование ресурсов и растрату природного капитала, в особенности субсидии, поддерживающие использование ископаемого топлива, неустойчивое ведение сельского и лесного хозяйства, а также неустойчивый рыболовный промысел.
- Разработать и реализовать новые финансовые механизмы, позволяющие перенаправить государственные и частные инвестиции в поддержку устойчивых практических методов и новых технологий, способствующих обеспечению устойчивости; предоставить новое дополнительное финансирование для охраны и восстановления природного капитала.
- Усовершенствовать политические механизмы, поддерживающие увеличение инвестиций и масштабное внедрение инноваций и новых технологий, способствующих устойчивому развитию в государственном и частном секторах.

СПРАВЕДЛИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

Справедливое управление ресурсами является вторым «обеспечивающим фактором», необходимым для того, чтобы сократить потребление ресурсов, в том числе путем их совместного использования, до уровня, определяемого способностью планеты к их воспроизводству. В дополнение к усилиям по снижению экологического следа высокодоходных групп населения (см. раздел «Более разумное потребление»), мы должны улучшить стандарты в области здравоохранения и образования, а также сформировать жизнеспособные планы развития. Все эти инструменты должны существовать в контексте правовых и политических систем, обеспечивающих справедливый доступ к продовольствию, воде и энергии, и быть поддержаны процессами, обеспечивающими устойчивое землепользование на основе участия заинтересованных сторон. Кроме того, справедливое управление ресурсами требует нового определения благополучия, включающего здоровье человека, общества и окружающей среды.



**СПРАВЕДЛИВОЕ
УПРАВЛЕНИЕ РЕ-
СУРСАМИ ЯВЛЯЕТСЯ
ВАЖНЕЙШЕЙ ПРЕДПО-
СЫЛКОЙ СОКРАЩЕНИЯ
ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕСУР-
СОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ
ЗА СЧЕТ ИХ СОВМЕСТ-
НОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Города как лаборатории решений для «экономики одной планеты»

Хотя политические разногласия могут приводить к отсрочке рациональных действий, ведущие города мира уже сейчас стремятся воспользоваться преимуществами, связанными с сокращением экологического следа, повышением благополучия общества и устойчивостью ресурсоэффективной экономики к неблагоприятным воздействиям. В рамках организуемого WWF конкурса городов «Час Земли» городам предлагается выступить в качестве примера для всего мира, разрабатывая и реализуя планы полного перехода к использованию возобновляемых источников энергии, а также пропагандируя и поддерживая образ жизни, совместимый с принципом одной планеты. Если основная акция «Час Земли» позволяет консолидировать требования общественности, призывающей к немедленным политическим действиям на глобальном уровне, конкурс городов «Час Земли» позволяет городским властям воспользоваться социальными, экономическими и экологическими преимуществами решений, следующих принципу одной планеты. Подобные решения в области жилья, энергии, транспорта, продовольствия и т.д. предполагают участие населения и бизнеса городов. Участникам конкурса оказывается содействие в распространении информации о своих достижениях, обязательствах и планах действий. Поощряется участие общественности; передовые подходы городов-финалистов, представляющих различные страны, документируются и распространяются на международном уровне. Международное жюри выбирает город, реализующий наиболее вдохновляющие, перспективные и реалистичные действия, которому присваивается звание «Столицы «Часа Земли»» соответствующего года. Дополнительная информация доступна по адресу: <http://www.earthhour.org/>

**ИНВЕСТИЦИИ
В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВ-
НУЮ ГОРОДСКУЮ
ИНФРАСТРУКТУРУ
И ЭКОСИСТЕМНЫЕ
УСЛУГИ НЕОБХОДИМЫ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ,
ВОДНОЙ И ЭНЕРГЕ-
ТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАС-
НОСТИ МИЛЛИАРДОВ
ЧЕЛОВЕК**

xiii. Совместно использовать имеющиеся ресурсы

- Реализовать механизмы управления природными ресурсами, основанные на процессах, открытых для участия заинтересованных сторон и предполагающих широкое вовлечение сообществ, зависящих от природных ресурсов.
- Свести к минимуму экологический след высокодоходных групп населения и городских территорий (см. раздел «Более разумное потребление»).
- Способствовать переходу к устойчивым, ресурсоэффективным городам и снижать прямое воздействие городов на водные и земельные ресурсы путем ограничения стихийного разрастания городов, развития городского сельского хозяйства, а также устойчивого управления отходами и водными ресурсами.

xiv. Принимать справедливые, экологически обоснованные решения

- Реализовать политические механизмы для оценки и урегулирования конкурирующих запросов на использование земельных и водных ресурсов.

xv. Использовать для оценки успехов другие показатели помимо ВВП

- Включить социальные и экологические индексы в состав национальных показателей, используемых для оценки иощрения успехов в развитии.
- При реализации экономической политики использовать показатели для мониторинга воздействия экономической деятельности на природный капитал и благополучие человека.

xvi. Обеспечить устойчивость в области народонаселения

- В явном виде интегрировать динамику народонаселения (численность, темпы прироста, структура, пространственное распределение и миграционные процессы) и потребления на душу населения в национальные процессы планирования с тем, чтобы обеспечить лучший баланс между численностью населения и существующими ресурсами.
- Обеспечить всеобщий доступ к услугам здравоохранения и информации в области репродуктивного здоровья, учитывающим специфику полов, снизить уровень детской смертности и поддерживать укрепление роли женщин и девочек посредством расширения доступа к высшему образованию и возможностям занятости.

В ПОИСКАХ НОВОГО ПУТИ

Тому, кто находится в пути, иногда бывает трудно увидеть другие дороги. Может показаться, что этот путь — единственно возможный. Но обычно это не так. Маргарет долгие годы возделывала свою землю и воспитывала двоих детей, думая, что их жизнь будет похожа на ее собственную. Но ее стремление к изменениям открывает новые возможности для следующего поколения. Используя свои новые доходы, Маргарет отправит сына изучать компьютерные технологии. Наша способность к адаптации и творческий потенциал могут направить человечество на лучший путь.



ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ: ВДОХНОВЛЯЮЩИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ ЛИДЕРОВ

ЭТО ВСЕГДА КАЖЕТСЯ НЕВОЗМОЖНЫМ,
ПОКА ЭТО НЕ СДЕЛАНО

НЕЛЬСОН МАНДЕЛА

УЯЗВИМЫМ НУЖНЫ
ВАШИ РЕШЕНИЯ; БУДУЩИМ
ПОКОЛЕНИЯМ НУЖНО НАСЛЕДИЕ
ВАШИХ ДАЛЬНОВИДНЫХ ДЕЙСТВИЙ

КРИСТИАНА ФИГЕРЕС

ПРОСТО ЧТО-ТО ВНУТРИ
МЕНЯ ГОВОРIT МНЕ,
ЧТО СУЩЕСТВУЕТ ПРОБЛЕМА,
И Я ДОЛЖНА СДЕЛАТЬ ЧТО-ТО
ДЛЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ — И Я ДЕЛАЮ
ЧТО-ТО ДЛЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ

ВАНГАРИ МААТАИ

МЫ САМИ ДОЛЖНЫ СТАТЬ
ТЕМИ ПЕРЕМЕНАМИ,
КОТОРЫЕ ХОТИМ УВИДЕТЬ В МИРЕ

МАХАТМА ГАНДИ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТРЕБУЕТ
ДИСЦИПЛИНЫ. ОНО ПОДРАЗУМЕВАЕТ,
ЧТО ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ДОЛЖНО
УДОВЛЕТВОРЯТЬ ПОТРЕБНОСТИ
НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ, НЕ СТАВЯ
ПОД УГРОЗУ СПОСОБНОСТЬ БУДУЩИХ
ПОКОЛЕНИЙ УДОВЛЕТВОРЯТЬ СВОИ
СОБСТВЕННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

ГРУ ХАРЛЕМ БРУНДТЛАНД

НЕВОЗМОЖНО РЕШИТЬ ПРОБЛЕМУ,
ИСХОДЯ ИЗ ОБРАЗА МЫСЛИ,
КОТОРЫЙ СОЗДАЛ ЕЕ. НЕОБХОДИМО
НАУЧИТЬСЯ ВИДЕТЬ МИР ПО-НОВОМУ

АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

ПРИЛОЖЕНИЯ

Вид урагана с Международной космической станции.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ИНДЕКС ЖИВОЙ ПЛАНЕТЫ

Что такое индекс живой планеты?

Индекс живой планеты (ИЖП) позволяет отслеживать общую динамику большого количества популяций диких видов подобно тому, как фондовые индексы отражают рыночную стоимость портфеля акций, или индекс розничных цен позволяет отслеживать стоимость потребительской корзины. Данные, используемые для расчета индекса, представляют собой временные ряды размера популяций, их плотности, численности популяций или какого-либо косвенного показателя численности. Например, вместо численности популяции, полученной в результате полного учета, может использоваться зафиксированное количество гнезд или размножающихся пар. В настоящее время индекс живой планеты отражает состояние популяций с 1970 по 2008 гг.

Сколько видов и популяций входит в состав ИЖП, рассчитанного до 2008 г.?

В настоящее время индекс живой планеты учитывает динамику **9014 популяций 2688 видов млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб во всем мире**. Охват индекса существенно увеличился по сравнению с предыдущими периодами, что позволяет получить еще более полную картину состояния позвоночных видов мира, которое, в свою очередь, отражает общее состояние нашего природного капитала.

Какие «разрезы» ИЖП представлены в докладе «Живая планета — 2012»?

Помимо глобального ИЖП, Доклад «Живая планета — 2012» содержит разрезы индекса по следующим регионам и системам:

1. Тропическая и умеренная зоны

Индекс для тропической зоны рассчитывается на основе данных о наземных и пресноводных популяциях Афротропической, Индо-Тихоокеанской и Неотропической областей, а также морских популяциях, обитающих между Северным и Южным тропиками. **Индекс для умеренной зоны** рассчитывается с использованием данных о наземных и пресноводных популяциях Палеарктической и Неарктической областей, а также морских популяциях, обитающих за пределами межтропического пояса.

2. Системы — пресноводная, морская и наземная

При расчете индекса каждая популяция классифицируется как относящаяся к одной из систем. Некоторые виды, например тихоокеанские лососи, имеют как пресноводные, так и морские популяции, поэтому разные популяции одного и того же вида могут быть включены в индексы для различных систем.

3. Биогеографические области — Афротропическая, Неотропическая, Палеарктическая, Неарктическая и Индо-Тихоокеанская

Биогеографические области выделяются на основе географических регионов, исторического распределения видов наземных растений и животных, а также географи-

ческих особенностей эволюции этих видов. Биогеографические области представляют собой обширные области земной поверхности, разделенные значительными препятствиями для миграции животных и растений, например, океанами, крупными пустынями или высокогорными системами, что позволяло наземным видам эволюционировать в относительной изоляции на протяжении длительных периодов.

Динамика ИЖП

Каковы основные тенденции изменения ИЖП согласно последним данным?

Глобальный индекс живой планеты снизился на 28% с 1970 по 2008 гг.

При этом темпы потери биоразнообразия были гораздо выше в тропических регионах, индекс для которых снизился в среднем на 60%, чем в регионах умеренной зоны, где значительная потеря биоразнообразия имела место до 1970 г. В среднем, индекс для умеренной зоны вырос на 30%, но за этой усредненной величиной скрывается ухудшение состояния многих видов и регионов. Кроме того, в умеренной зоне состояние биоразнообразия в 1970 г., выбранное в качестве точки отсчета, было существенно хуже, чем в тропической, поскольку основной ущерб биоразнообразию умеренной зоны был нанесен до 1970 г. Помимо этого, индекс живой планеты за 1970–2008 гг. был рассчитан для различных систем и биогеографических областей, что позволило сформировать наиболее полную на данный момент картину состояния биоразнообразия в масштабе планеты.

С 1970 по 2008 гг. индекс для умеренной зоны в целом вырос, что особенно заметно в сравнении с индексом для тропической зоны. Чем это объясняется?

Одно из возможных объяснений состоит в том, что уничтожение местообитаний после 1970 г. происходило, главным образом, в тропиках. Однако это не обязательно означает, что состояние биоразнообразия в умеренной зоне лучше, чем в тропической. Индекс живой планеты отражает динамику численности популяций лишь с 1970 г., а трансформация и уничтожение местообитаний в регионах умеренной зоны имели место преимущественно до этого года. Если бы мы располагали необходимыми рядами данных, возможно, снижение индекса живой планеты для умеренной зоны за период с 1900 по 1970 гг. оказалось бы столь же значительным, как и снижение индекса для тропической зоны с 1970 по 2008 гг. Другие причины снижения численности популяций диких видов, сильнее выраженные в тропических регионах после 1970 г., включают чрезмерную эксплуатацию видов, а также вселение чужеродных видов. И в этом случае важно иметь в виду, что действие указанных факторов потери биоразнообразия не ограничено тропическими регионами. В этих регионах оно проявилось особенно сильно после 1970 г., однако те же факторы действовали в регионах тропической зоны на протяжении гораздо более длительного периода. Дополнительная информация по этому вопросу приведена в разделе доклада «Динамика биоразнообразия умеренной зоны» и при обсуждении индекса для Палеарктической зоны.

		Число видов, учитываемых при расчете индекса	Изменение (%)	Границы 95%-ного доверительного интервала	
				Нижняя	Верхняя
	Глобально	2688	-28%	-38%	-18%
	Умеренная зона	1518	31%	19%	44%
	Тропическая зона	1354	-61%	-70%	-49%
Наземные популяции	Глобально	1432	-25%	-34%	-13%
	Умеренная зона	757	5%	-3%	15%
	Тропическая зона	725	-44%	-55%	-30%
Пресноводные популяции	Глобально	737	-37%	-49%	-21%
	Умеренная зона	436	36%	11%	67%
	Тропическая зона	386	-70%	-80%	-57%
Морские популяции	Глобальный	675	-22%	-44%	6%
	Умеренная зона	438	53%	27%	85%
	Тропическая зона	287	-62%	-78%	-32%
Биогеографические области	Афротропическая	250	-38%	-57%	-12%
	Индо-Тихоокеанская	384	-64%	-73%	-51%
	Неотропическая	515	-50%	-69%	-21%
	Неарктическая	684	-6%	-16%	6%
	Палеарктическая	535	6%	-7%	17%
По уровню дохода стран	Высокий	1732	7%	-1%	17%
	Средний	1205	-31%	-42%	-19%
	Низкий	204	-60%	-72%	-40%

Таблица 1: Изменение индексов живой планеты с 1970 по 2008 гг. с 95%-ным доверительным интервалом

Страны сгруппированы по уровню дохода в соответствии с классификацией Всемирного банка (2008). Положительные числа соответствуют увеличению индекса, отрицательные — уменьшению.

Почему сумма количества видов, включенных в индексы для морской, пресноводной и наземной систем, превышает количество видов, включенных в глобальный ИЖП?

Причина состоит в том, что при расчете индекса к определенной системе относится не вид в целом, а конкретные популяции. Это означает, что некоторые виды, например тихоокеанские лососи, могут включать как морские, так и пресноводные популяции, соответствующие разным этапам миграционного цикла. Это приводит к «двойному счету» некоторых видов (но не популяций), поскольку они включаются в индекс как для морских, так и для пресноводных видов, но учитываются лишь один раз в глобальном ИЖП.

Для того чтобы свести к минимуму количество таких случаев, при отнесении вида к системе используется ряд критериев:

1. В какой системе представители вида проводят большую часть времени?
2. Какая система играет основную роль в жизнеобеспечении представителей вида?
3. В какой системе представители вида размножаются?
4. В какой системе представители вида сталкиваются с наибольшими угрозами?

Тем не менее, существуют пограничные случаи, классификация которых сопряжена с трудностями. Например, к какой системе следует отнести популяцию морских птиц, которые проводят большую часть времени в море (где угрозу для них представляет ярусный лов), но размножаются на суше (где популяция испытывает воздействие крыс, поедающих яйца)? Такие вопросы решаются индивидуально в каждом конкретном случае. В результате некоторые виды оказываются отнесены одновременно к нескольким системам, что и приводит к разнице при суммировании количества видов в табл. 1.

Включены ли в ИЖП вымершие виды?

Возможно, хотя их количество, к счастью, очень мало. Например, в настоящее время вымершим считается китайский речной дельфин или байцзи (по данным исследования 2006 г., в ходе которого в р. Янцзы не было обнаружено ни одной особи). Предполагается, что основной причиной этого стало случайное попадание дельфинов в рыболовные снасти, широко используемые в экосистеме Янцзы. В любом случае, отсутствие наблюдений еще не является доказательством отсутствия дельфинов; как правило, биологи считают доказательством вымирания отсутствие наблюдений на протяжении 50 лет.

Каков вклад изменения климата в общее сокращение численности видов, в особенности в последние годы?

Весьма вероятно, что изменение климата является причиной сокращения популяций некоторых видов, в особенности в таких уязвимых экосистемах, как коралловые рифы, а также горные и арктические системы. Однако ИЖП отражает лишь усредненную динамику численности популяций и не отвечает на вопрос о том, что является причиной наблюдаемых изменений. На протяжении последних 30 лет основной причиной сокращения численности диких видов была потеря или трансформация местообитаний. Однако весьма вероятно, что в течение следующих 30 лет изменение климата будет более значительным фактором, влияющим на численность популяций, и одновременно существенной движущей силой потери и трансформации местообитаний.

Расчет ИЖП

Откуда берутся исходные данные для расчета ИЖП?

Все исходные данные для расчета индекса представляют собой временные ряды размера популяций, их плотности, численности популяций или какого-либо косвенного показателя численности. Данные о популяциях позвоночных видов берутся из ряда разнообразных источников, включая научные статьи, онлайн-базы данных (например, Базы данных по глобальной популяционной динамике Центра популяционной биологии NERC, базы Панъевропейской схемы мониторинга широко распространенных птиц) и другие публикации. При этом данные должны содержать какой-либо показатель численности популяции, как минимум, за два года. Должна быть доступна информация о методах сбора данных, единицах измерения и географическом местоположении популяции. Временной ряд должен содержать данные об одной и той же популяции, полученные одним и тем же методом; происхождение данных должно быть прослеживаемым до первоначального источника.

Индекс охватывает период с 1970 по 2008 гг. В качестве «даты отсечения» был выбран 2008 г., поскольку данные для надежного расчета показателей за 2009-2011 гг. пока отсутствуют. В настоящее время имеющиеся массивы данных пополняются информацией, которая в дальнейшем будет использована для расчета показателей за эти годы.

Как рассчитывается индекс живой планеты?

ИЖП отражает динамику численности популяций более чем 2,6 тыс. видов позвоночных во всем мире. Данные о численности конкретных популяций за два и более года после 1970 г. собираются из разнообразных публикаций и онлайн-источников и вводятся в базу данных ИЖП. В некоторых случаях мы располагаем данными по нескольким популяциям одного вида. Для каждой популяции рассчитывается величина относительного изменения численности от года к году. Если мы располагаем данными лишь за немногие годы с большими интервалами между ними, мы интерполируем их в предположении, что годовые темпы изменения численности являются постоянными. Если данные доступны для большего числа лет, интерполяция выполняется с использованием обобщенных аддитивных моделей. Если для одного вида имеется информация по нескольким популяциям, годовые темпы изменения для вида рассчитываются усреднением по всем популяциям за каждый год. Затем мы рассчитываем среднее годовое изменение по всем видам. Значение индекса в 1970 г. принято за 1, а значения за последующие годы рассчитываются как сумма последовательных годовых изменений.

Техническая информация о расчете индекса

Данные для каждого года получались посредством интерполяции имеющихся данных с использованием обобщенных аддитивных моделей (для временных рядов, содержащих шесть и более точек) или в предположении постоянных темпов ежегодных изменений (для временных рядов, содержащих менее шести точек). Сначала рассчитывались темпы изменения для каждого вида в каждом году посредством усреднения по популяциям, а затем рассчитывались общие темпы изменения в каждом году посредством усреднения по всем видам. Цепочка последовательных годовых изменений определяла многолетнюю динамику индекса, причем за единицу было принято значение индекса в 1970 г. Глобальный индекс, а также индексы для умеренной и тропической зон формировались в соответствии с представленной ниже иерархией индексов:

Ниже кратко описана методика формирования каждого из разрезов ИЖП, представленного в докладе:

а. ИЖП для систем

Каждый вид был отнесен к определенной системе — наземной, пресноводной или морской — в зависимости от того, какая система является наиболее важной для его жизнеобеспечения и воспроизводства. В рамках каждой системы видам умеренной и тропической зон были присвоены одинаковые веса, т.е. сначала рассчитывались отдельные индексы для умеренной и тропической зон, а затем они объединялись в общий индекс для данной системы.

б. ИЖП для биогеографических областей

Каждая популяция, включенная в базу данных ИЖП, была отнесена к определенной биогеографической области в зависимости от своего географического местоположения. При расчете индексов для биогеографических областей видам присваивались одинаковые веса, за исключением индекса для Палеарктической области, при расчете которого одинаковые веса присваивались семействам. Это было сделано потому, что количество временных рядов по птицам данной области превышало объем информации по всем остальным видам вместе взятым. Имеющихся данных было недостаточно для расчета отдельных индексов для Индо-Малайской области, Австралазии и Океании, и все они были объединены в Индо-Тихоокеанскую область.

Как изменился ИЖП по сравнению с 2010 г.?

В целом, результаты, представленные в этом докладе, очень близки к индексам, рассчитанным для доклада «Живая планета — 2010». Добавление новых данных не изменяет общего характера динамики численности популяций на глобальном уровне. Расширение информационной базы ИЖП с 2010 г. описано в следующем разделе.

Расширение базы данных ИЖП

Размер массива данных, используемого для расчета ИЖП, увеличился на 13% со времени подготовки доклада «Живая планета — 2012» (см. рис. 61). Поскольку в базу данных постоянно добавляется информация по новым популяциям, динамика каждого индекса несколько меняется. Как следствие, динамика некоторых индексов, рассчитанных в 2012 г., может отличаться от поведения индексов, рассчитанных в 2010 г., но в целом их траектории не претерпели существенных изменений.

По сравнению с 2010 г. база данных содержит:

- на 6% больше видов и на 13% больше популяций на глобальном уровне;
- на 7% больше наземных видов и на 19% больше наземных популяций;
- на 6% больше морских видов и на 18% больше морских популяций;
- на 3% больше пресноводных видов и на 4% больше пресноводных популяций.

Помимо общего расширения базы данных, эти изменения способствовали более сбалансированному освещению различных регионов и таксономических групп. В частности, улучшено соотношение между видами тропической и умеренной зон: если в 2010 г. индекс содержал 41% тропических видов, к 2012 г. эта величина выросла до 47%. Кроме того, улучшился охват каждой из таксономических групп. Сильнее всего выросло количество видов пресмыкающихся — на 39%. Такое расширение базы данных способствует повышению надежности индексов и, как правило, приводит к некоторому сглаживанию графиков.

Изменения в методике

Методика расчета ИЖП остается неизменной с 2008 г. (см. дополнительные сведения в публикации Collen et al., 2009).

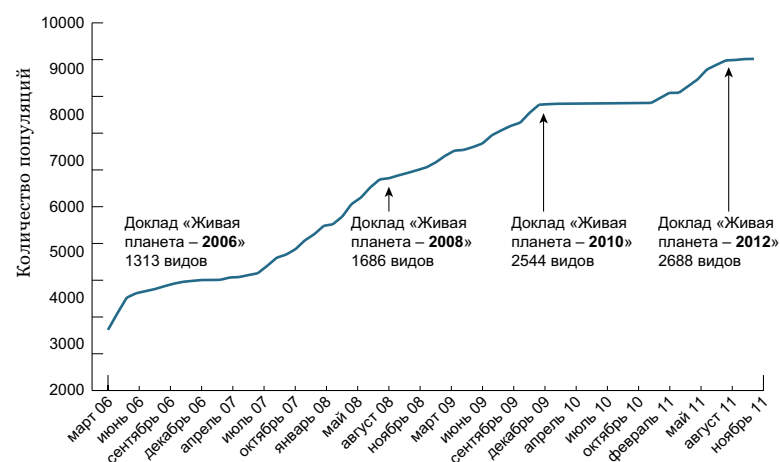


Рис. 59. Общее количество временных рядов по популяциям в базе данных ИЖП

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД: ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

Как рассчитывается экологический след?

Экологический след соответствует площади биологически продуктивной территории и акватории, необходимой для производства ресурсов, потребляемых отдельным человеком, группой населения или видом деятельности, а также для ассимиляции образующихся при этом отходов с учетом преобладающей технологии и методов природопользования. Эта площадь выражается в глобальных гектарах, т.е. гектарах территории или акватории, имеющей среднемировую биологическую продуктивность. При расчете экологического следа используются коэффициенты урожайности, учитывающие различия биологической продуктивности территорий в различных странах (например, количество тонн пшеницы на один гектар в Великобритании по сравнению с соответствующей среднемировой величиной), и коэффициенты эквивалентности, учитывающие разницу в среднемировой продуктивности различных типов земель (например, среднемировая продуктивность лесов по сравнению со среднемировой продуктивностью пахотных угодий).

Величину экологического следа и биоёмкости для стран мира ежегодно рассчитывает Всемирная сеть экологического следа (Global Footprint Network). Сеть приглашает национальные правительства к сотрудничеству в целях повышения качества данных и совершенствования методики формирования национальных счетов экологического следа. К настоящему моменту Швейцария завершила полный анализ своих национальных счетов, а Бельгия, Эквадор, Финляндия, Германия, Ирландия, Япония и ОАЭ выполнили частичный анализ или находятся в процессе анализа. Постоянное совершенствование методики составления национальных счетов экологического следа осуществляется под руководством официального комитета по методологии. Подробное описание методики расчетов и образцы расчетных листов доступны на сайте www.footprintnetwork.org.

Анализ экологического следа может выполняться на любом уровне. Все более очевидной становится потребность в стандартизации методик расчета экологического следа, применяемых на уровнях ниже национального, с тем, чтобы повысить сопоставимость результатов, полученных в рамках различных исследований и в разные годы. В настоящее время в рамках глобальной инициативы по стандартам экологического следа ведется работа по стандартизации подходов, применяемых для расчета экологического следа муниципальных образований, организаций и отдельных видов продукции. Дополнительная информация о стандартах расчета экологического следа доступна на сайте www.footprintstandards.org.

Что включается в состав экологического следа?

Что не включается в него?

Во избежание преувеличения человеческого спроса на ресурсы и услуги природы, при расчете экологического следа учитываются только те аспекты использования ресурсов и образования отходов, для которых у Земли имеется регенеративный потенциал, и для которых доступны данные, позволяющие выразить соответствующий спрос через площадь продуктивной территории или акватории. Так, например, выбросы и сбросы токсичных веществ не учитываются при расчете экологического следа. Не учитывается и потребление пресной воды, хотя может учитываться энергопотребление при заборе и подготовке воды.

Счета экологического следа дают ретроспективную картину потребления природных ресурсов и наличия биоемкости и не содержат прогнозов будущего. Таким образом, экологический след не отражает будущих потерь, обусловленных деградацией экосистем в настоящее время. Однако если деградация будет продолжаться, это может быть отражено в счетах за будущие периоды в виде снижения биоемкости.

Счета экологического следа не характеризуют интенсивность использования биологически продуктивных территорий или акваторий. Наконец, экологический след, будучи ориентирован на состояние биосферы и природные ресурсы, не предназначен для оценки социальных и экономических аспектов, которые являются неотъемлемыми составляющими устойчивого развития.

Каким образом учитывается международная торговля?

Национальные счета экологического следа учитывают след чистого потребления для каждой страны, т.е. к следу ее производства прибавляется след импортируемой продукции, а затем вычитается след экспортируемой продукции. Это означает, что ресурсы, использованные для производства автомобиля, изготовленного в Японии, но проданного и эксплуатируемого в Индии, будут учтены при расчете экологического следа потребления для Индии, а не Японии.

Итоговые величины национального экологического следа потребления могут оказаться искаженными из-за отсутствия исчерпывающей информации об объемах использования ресурсов и образования отходов, связанных с производством продукции на экспорт. Такие погрешности могут существенно влиять на экологический след тех стран, чьи внешнеторговые потоки велики по сравнению с общим размером экономики, но не сказываются на полной величине глобального экологического следа.

Каким образом экологический след учитывает использование ископаемых видов топлива?

Ископаемые виды топлива — уголь, нефть и природный газ — добываются из земной коры и являются невозобновляемыми в масштабах времени, характерных для динамики экосистем. При сжигании этих видов топлива образуется углекислый газ (CO₂). Существуют два принципиальных способа, позволяющих избежать повышения уровня CO₂ в атмосфере при использовании ископаемого топлива: секвестрация этих выбросов техническими средствами, например, посредством закачки в глубокие геологические горизонты, или естественная секвестрация (поглощение) CO₂ экосистемами. Во втором случае углерод аккумулируется в биомассе, например, в растущей древесине, или в почвах.

Углеродная составляющая экологического следа определяется на основе потребности в естественной секвестрации выбросов, необходимой для поддержания постоянной концентрации CO₂ в атмосфере. Углеродный след рассчитывается исходя из средней способности мировых лесов к поглощению углекислого газа как площадь, необходимая для секвестрации выбросов, остающихся после вычитания доли CO₂, поглощаемой Мировым океаном. Объемы секвестрации CO₂ техническими средствами также могут вычитаться при расчете углеродного следа, однако в настоящее время эти объемы являются пренебрежимо малыми. В 2008 г. один глобальный гектар был способен поглотить объемом CO₂, образующийся при сжигании приблизительно 1450 л бензина.

Выражение объема выбросов углекислого газа через эквивалентную площадь биопродуктивной территории не равнозначно утверждению о том, что секвестрация CO₂ экосистемами является ключом к решению проблемы глобального потепления. Напротив, оценки экологического следа свидетельствуют о том, что емкость биосферы недостаточна для того, чтобы справиться с существующими уровнями антропогенных выбросов парниковых газов. Вклад выбросов CO₂ в общий экологический след рассчитывается на основе оценки среднемировой продуктивности лесов. Способность леса к секвестрации выбросов может меняться с течением времени. Так, по мере старения леса его способность к секвестрации CO₂ приближается к нулю, а в случае деградации или вырубке такой лес может стать нетто-источником углекислого газа.

Национальные счета экологического следа учитывают не только сжигание ископаемого топлива, но и другие источники выбросов. Они включают выбросы при сжигании попутного газа в факелах при добыче нефти и природного газа, выделение углерода в химических реакциях при производстве цемента, а также выбросы при пожарах тропических лесов.

Каким образом экологический след учитывает поглощение выбросов углекислого газа океанами и лесами?

Национальные счета экологического следа учитывают величину углеродного следа на основе информации о поглощении углекислого газа океанами и лесами планеты. Годовые величины поглощения CO₂ океанами взяты из публикации Khatiwala et al., 2009 (Khatiwala, S. et al. 2009. Reconstruction of the history of anthropogenic CO₂ concentrations in the ocean. Nature 462, 346-350), а величины антропогенных выбросов углерода — из материалов Центра анализа информации о диоксиде углерода (CDIAC, 2011). Доля выбросов, поглощаемая океанами относительно стабильна; в 1961–2008 гг. она варьировала в диапазоне от 28 до 35%. Остальной углекислый газ должен быть поглощен наземными системами. Вследствие ограниченной доступности детальных массивов данных необходимая для поглощения выбросов площадь в настоящее время рассчитывается на основе среднемировых значений для лесов. Поэтому углеродный след представляет собой оценку площади лесов со среднемировыми характеристиками, необходимой для ассимиляции части выбросов, которая не была поглощена океанами.

Принимаются ли во внимание другие биологические виды при расчете экологического следа?

Экологический след характеризует соотношение человеческого спроса на природные ресурсы и способности природы удовлетворить этот спрос. Таким образом, он служит показателем антропогенного давления на местные и глобальные экосистемы. В 2008 г.

совокупное потребление человечеством природных ресурсов и услуг экосистем превысило продуктивную способность биосферы более чем на 50%. Этот перерасход может приводить к истощению экосистем и постепенному заполнению естественных «стоков» для отходов. Нагрузка на экосистемы способна негативно влиять на биоразнообразие. Однако экологический след не дает непосредственной оценки этого влияния и не указывает, до какого уровня необходимо снизить перерасход, чтобы избежать его.

Содержит ли концепция экологического следа представления о «справедливом» или «равноправном» использовании ресурсов?

Экологический след фиксирует ситуацию в ретроспективе. Он количественно выражает объем экологических ресурсов, потребляемый отдельным человеком или группой населения, но не содержит предписаний относительно того, что именно следует потреблять этим лицам. Вопрос о распределении ресурсов носит политический характер и связан с общественными представлениями о справедливости. Позволяя оценить среднюю биоемкость, приходящуюся на одного человека, методология экологического следа не дает рекомендаций относительно того, каким должно быть распределение этой биоемкости между отдельными лицами или странами. Однако расчеты экологического следа создают контекст для обсуждения подобных вопросов.

Имеет ли смысл понятие экологического следа, если темпы регенерации возобновляемых ресурсов могут быть увеличены, а истощение невозобновляемых ресурсов может быть замедлено за счет технического прогресса?

Экологический след характеризует текущее положение в области использования ресурсов и образования отходов. Величина экологического следа говорит о том, превысило ли в данном году потребление ресурсов человеком возможности экосистем по воспроизводству ресурсов. При этом динамика экологического следа отражает как рост продуктивности возобновляемых ресурсов, так и внедрение технологических инноваций (например, если бумажная промышленность удвоит общую эффективность производства бумаги, экологический след в расчете на тонну бумаги сократится в два раза). Расчеты экологического следа фиксируют эти изменения по мере их наступления и позволяют оценить вклад этих инноваций в приведение человеческого спроса в соответствие с возможностями экосистем планеты. Если технологические инновации или иные факторы приведут к достаточному росту «предложения» возобновляемых ресурсов и сокращению их потребления человеком, это будет отражено в форме сокращения или ликвидации глобального перерасхода.

Дополнительная информация о современном состоянии методологии экологического следа, источниках данных, предположениях и результатах доступна на сайте: www.footprintnetwork.org/atlas

Дополнительная информация по экологическому следу на глобальном уровне: (Butchart et al., 2010; Global Footprint Network, 2010; GTZ, 2010; Kitzes et al., 2009; Kitzes et al., 2008); на региональном и национальном уровнях (Ewing et al., 2009; Global Footprint Network, 2008; WWF, 2007; 2008a); дополнительная информация о методике расчета экологического следа (Ewing B. et al., 2009; Galli et al., 2007).



Таблица 2: Составляющие экологического следа по странам

Примечание: В таблицу включены страны с численностью населения более 1 млн чел. Данные для мира в целом включают все страны.

Страна/регион	Численность населения млн. чел	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)						Общий экологический след	Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)					
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость
Мир	6,739.6	0.59	0.21	0.26	0.10	1.47	0.06	2.70	0.57	0.23	0.76	0.16	0.06	1.78
Страны с высоким уровнем дохода	1,037.0	1.03	0.31	0.58	0.19	3.38	0.11	5.60	0.98	0.28	1.17	0.51	0.11	3.05
Страны со средним уровнем дохода	4,394.1	0.53	0.17	0.19	0.10	0.85	0.07	1.92	0.49	0.21	0.78	0.16	0.07	1.72
Страны с низким уровнем дохода	1,297.5	0.47	0.12	0.23	0.06	0.18	0.07	1.14	0.46	0.21	0.31	0.09	0.07	1.14
Африка	975.5	0.51	0.23	0.29	0.07	0.29	0.06	1.45	0.46	0.41	0.48	0.11	0.06	1.52
Алжир	34.4	0.51	0.35	0.13	0.02	0.62	0.02	1.65	0.19	0.31	0.02	0.01	0.02	0.56
Ангола	18.0	0.36	0.14	0.13	0.11	0.09	0.06	0.89	0.29	1.66	0.72	0.25	0.06	2.98
Бенин	8.4	0.55	0.06	0.31	0.10	0.30	0.04	1.36	0.46	0.04	0.41	0.03	0.04	0.98
Ботсвана	2.0	0.42	1.22	0.18	0.01	0.93	0.07	2.84	0.17	2.58	0.65	0.28	0.07	3.76
Буркина-Фасо	15.5	0.84	0.19	0.35	0.01	0.06	0.08	1.53	0.83	0.18	0.27	0.00	0.08	1.37
Бурунди	7.9	0.26	0.07	0.45	0.01	0.02	0.04	0.85	0.24	0.15	0.01	0.01	0.04	0.45
Камерун	18.8	0.48	0.12	0.27	0.06	0.11	0.05	1.09	0.52	0.11	1.08	0.11	0.05	1.87
Центральноафриканская Республ.	4.2	0.37	0.62	0.30	0.01	0.03	0.04	1.36	0.32	0.62	7.38	0.00	0.04	8.35
Чад	10.7	0.64	0.87	0.29	0.01	0.01	0.08	1.89	0.60	1.36	1.05	0.09	0.08	3.17
Конго	3.8	0.26	0.11	0.48	0.07	0.12	0.03	1.08	0.14	3.51	8.07	0.44	0.03	12.20
Демократическая Республика Конго	62.5	0.15	0.02	0.50	0.01	0.03	0.05	0.76	0.13	0.28	2.60	0.05	0.05	3.10
Египет	78.3	0.66	0.07	0.16	0.03	0.96	0.18	2.06	0.45	0.00	0.00	0.02	0.18	0.65
Эритрея	4.9	0.16	0.23	0.20	0.01	0.03	0.03	0.66	0.09	0.23	0.10	1.01	0.03	1.47
Эфиопия	79.4	0.41	0.13	0.50	0.00	0.04	0.06	1.13	0.36	0.13	0.05	0.05	0.06	0.65
Габон	1.5	0.48	0.22	0.96	0.12	0.00	0.03	1.81	0.24	4.11	20.94	3.41	0.03	28.72
Гамбия	1.6	0.72	0.15	0.21	0.09	0.20	0.05	1.41	0.43	0.07	0.21	0.39	0.05	1.15
Гана	23.3	0.58	0.10	0.61	0.17	0.21	0.07	1.74	0.70	0.28	0.17	0.06	0.07	1.28
Гвинея	9.6	0.65	0.33	0.51	0.04	0.10	0.08	1.72	0.65	0.91	0.76	0.52	0.08	2.93

Страна/регион	Численность населения млн. чел	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)						Общий экологический след	Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)					
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость
Гвинея-Бисау	1.5	0.35	0.42	0.19	0.03	0.07	0.05	1.10	0.47	0.41	0.39	2.08	0.05	3.40
Кения	38.5	0.20	0.27	0.28	0.06	0.11	0.03	0.95	0.19	0.27	0.02	0.02	0.03	0.53
Лесото	2.1	0.19	0.49	0.37	0.00	0.01	0.01	1.07	0.08	0.72	0.00	0.00	0.01	0.81
Либерия	3.7	0.31	0.03	0.75	0.02	0.12	0.05	1.28	0.21	0.71	1.66	0.33	0.05	2.95
Ливия	6.2	0.65	0.54	0.12	0.04	1.82	0.02	3.19	0.15	0.23	0.02	0.24	0.02	0.66
Мадагаскар	19.5	0.30	0.39	0.27	0.08	0.06	0.06	1.16	0.27	1.50	0.89	0.19	0.06	2.92
Малави	14.0	0.46	0.04	0.17	0.01	0.05	0.05	0.78	0.44	0.09	0.03	0.06	0.05	0.67
Мали	14.5	0.74	0.75	0.16	0.03	0.10	0.10	1.86	0.76	0.73	0.64	0.05	0.10	2.29
Мавритания	3.3	0.43	1.79	0.20	0.10	0.30	0.05	2.86	0.12	3.40	0.06	1.60	0.05	5.21
Маврикий	1.3	0.60	0.54	0.12	1.88	1.41	0.00	4.55	0.17	0.00	0.01	0.38	0.00	0.56
Марокко	31.3	0.60	0.21	0.06	0.05	0.37	0.03	1.32	0.30	0.18	0.09	0.10	0.03	0.70
Мозамбик	22.3	0.26	0.04	0.32	0.03	0.08	0.05	0.78	0.22	1.09	0.68	0.16	0.05	2.21
Намибия	2.2	0.43	1.05	0.14	0.00	0.38	0.03	2.03	0.21	1.67	0.37	4.90	0.03	7.18
Нигерия	150.7	0.81	0.10	0.21	0.10	0.15	0.07	1.44	0.84	0.17	0.02	0.02	0.07	1.12
Руанда	10.0	0.40	0.06	0.15	0.01	0.05	0.04	0.71	0.40	0.06	0.01	0.01	0.04	0.52
Сенегал	11.8	0.69	0.27	0.23	0.08	0.21	0.04	1.53	0.43	0.21	0.53	0.19	0.04	1.40
Сьерра-Леоне	5.6	0.32	0.15	0.39	0.13	0.06	0.09	1.13	0.86	0.38	0.19	0.19	0.09	1.71
Сомали	8.9	0.18	0.66	0.50	0.02	0.04	0.04	1.44	0.08	0.65	0.26	0.33	0.04	1.36
ЮАР	49.3	0.42	0.19	0.31	0.08	1.57	0.03	2.59	0.32	0.62	0.02	0.22	0.03	1.21
Судан	41.4	0.47	0.82	0.21	0.00	0.09	0.03	1.63	0.42	0.81	0.94	0.14	0.03	2.34
Свазиленд	1.2	0.40	0.53	0.11	0.00	0.33	0.07	1.45	0.29	0.55	0.05	0.01	0.07	0.97
Танзания	42.3	0.36	0.36	0.24	0.09	0.08	0.06	1.19	0.37	0.39	0.13	0.07	0.06	1.02
Того	5.8	0.41	0.11	0.31	0.05	0.13	0.03	1.03	0.44	0.14	0.04	0.02	0.03	0.67
Тунис	10.2	0.65	0.12	0.21	0.10	0.66	0.03	1.76	0.53	0.09	0.05	0.25	0.03	0.96
Уганда	31.3	0.53	0.15	0.54	0.23	0.06	0.05	1.57	0.52	0.17	0.02	0.05	0.05	0.81
Замбия	12.4	0.18	0.18	0.35	0.01	0.10	0.02	0.84	0.07	1.08	1.11	0.03	0.02	2.31
Зимбабве	12.5	0.24	0.35	0.30	0.00	0.25	0.02	1.17	0.18	0.35	0.14	0.01	0.02	0.72
Ближний Восток и Центральная Азия	383.7	0.60	0.20	0.12	0.04	1.44	0.06	2.47	0.39	0.22	0.12	0.13	0.06	0.92
Афганистан	29.8	0.24	0.20	0.06	0.00	0.01	0.02	0.54	0.16	0.20	0.02	0.00	0.02	0.40
Армения	3.1	0.58	0.39	0.08	0.01	0.61	0.06	1.73	0.31	0.27	0.07	0.02	0.06	0.72

Страна/регион	Численность населения млн. чел	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)						Общий экологический след	Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)					
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость
Азербайджан	8.9	0.59	0.26	0.10	0.01	0.96	0.04	1.97	0.34	0.21	0.10	0.02	0.04	0.72
Грузия	4.4	0.44	0.30	0.11	0.07	0.48	0.04	1.43	0.15	0.36	0.57	0.05	0.04	1.17
Иран	72.3	0.55	0.13	0.05	0.10	1.77	0.06	2.66	0.36	0.08	0.07	0.28	0.06	0.84
Ирак	29.8	0.33	0.09	0.01	0.00	0.96	0.02	1.42	0.14	0.02	0.05	0.01	0.02	0.24
Израиль	7.1	0.86	0.36	0.33	0.01	2.33	0.06	3.96	0.17	0.01	0.03	0.01	0.06	0.29
Иордания	5.8	0.66	0.41	0.18	0.05	0.74	0.09	2.13	0.09	0.02	0.03	0.00	0.09	0.24
Казахстан	15.7	0.76	0.25	0.12	0.02	2.95	0.04	4.14	1.13	2.01	0.24	0.06	0.04	3.48
Кувейт	2.5	0.80	0.64	0.23	0.29	7.70	0.07	9.72	0.01	0.01	0.00	0.32	0.07	0.43
Кыргызстан	5.2	0.55	0.16	0.08	0.01	0.41	0.07	1.29	0.43	0.68	0.09	0.06	0.07	1.33
Ливан	4.2	0.66	0.48	0.28	0.05	1.33	0.05	2.85	0.22	0.05	0.06	0.01	0.05	0.39
Окупируемая Палестинская Территория	3.8	0.33	0.05	0.00	0.00	0.09	0.00	0.46	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.13
Оман	2.6	0.74	1.04	0.16	0.37	3.27	0.11	5.69	0.09	0.07	0.00	1.92	0.11	2.20
Катар	1.4	0.91	1.12	0.17	0.46	8.91	0.11	11.68	0.03	0.00	0.00	1.91	0.11	2.05
Саудовская Аравия	26.2	0.80	0.36	0.26	0.06	2.44	0.07	3.99	0.18	0.13	0.07	0.21	0.07	0.65
Сирия	19.7	0.48	0.16	0.05	0.01	0.71	0.04	1.45	0.37	0.11	0.04	0.00	0.04	0.57
Таджикистан	6.7	0.42	0.17	0.02	0.00	0.21	0.08	0.90	0.29	0.17	0.01	0.01	0.08	0.56
Турция	70.9	0.92	0.08	0.28	0.03	1.17	0.07	2.55	0.74	0.13	0.32	0.05	0.07	1.31
Туркменистан	4.9	0.93	0.54	0.01	0.01	2.37	0.13	3.98	0.89	2.01	0.02	0.14	0.13	3.19
ОАЭ	8.1	0.77	1.06	0.37	0.25	5.97	0.03	8.44	0.05	0.00	0.07	0.49	0.03	0.64
Узбекистан	26.8	0.54												

Страна/регион	Численность населения	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)							Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)						
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли	Общий экологический след	Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость	
КНДР	24.1	0.33	0.01	0.14	0.02	0.75	0.06	1.31	0.27	0.00	0.23	0.07	0.06	0.62	
Республика Корея	47.7	0.73	0.18	0.23	0.47	2.93	0.07	4.62	0.18	0.00	0.09	0.38	0.07	0.72	
Лаос	6.0	0.56	0.14	0.39	0.01	0.08	0.13	1.30	0.57	0.18	0.73	0.04	0.13	1.65	
Малайзия	27.5	0.61	0.26	0.47	0.46	2.02	0.08	3.90	0.85	0.01	0.70	0.86	0.08	2.50	
Монголия	2.7	0.28	3.97	0.13	0.00	1.13	0.01	5.53	0.08	8.93	6.16	0.15	0.01	15.33	
Мьянма	47.3	1.09	0.01	0.34	0.28	0.08	0.14	1.94	1.11	0.01	0.64	0.32	0.14	2.22	
Непал	28.9	0.36	0.05	0.20	0.00	0.07	0.09	0.76	0.34	0.04	0.06	0.00	0.09	0.53	
Новая Зеландия	4.3	0.72	0.00	1.21	0.75	1.56	0.06	4.31	0.22	2.91	4.91	2.09	0.06	10.19	
Пакистан	167.4	0.35	0.01	0.09	0.01	0.24	0.05	0.75	0.30	0.00	0.01	0.04	0.05	0.40	
Папуа – Новая Гвинея	6.5	0.31	0.18	0.38	0.81	0.84	0.16	2.68	0.43	0.04	2.45	0.59	0.16	3.67	
Филиппины	90.2	0.45	0.07	0.09	0.32	0.00	0.06	0.98	0.37	0.02	0.10	0.07	0.06	0.62	
Сингапур	4.8	0.52	0.92	0.31	0.15	4.20	0.00	6.10	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	
Шри Ланка	20.5	0.36	0.07	0.15	0.28	0.29	0.06	1.21	0.30	0.02	0.04	0.05	0.06	0.46	
Таиланд	68.3	0.57	0.05	0.16	0.67	0.89	0.07	2.41	0.73	0.01	0.22	0.14	0.07	1.17	
Восточный Тимор	1.1	0.24	0.07	0.05	0.02	0.05	0.04	0.47	0.20	0.06	0.56	0.00	0.04	0.86	
Вьетнам	86.0	0.52	0.02	0.18	0.12	0.43	0.12	1.39	0.59	0.01	0.16	0.22	0.12	1.09	
Латинская Америка	576.8	0.64	0.67	0.39	0.12	0.80	0.08	2.70	0.80	0.80	3.60	0.31	0.08	5.60	
Аргентина	39.7	0.80	0.62	0.28	0.13	0.77	0.12	2.71	2.88	1.72	0.71	1.69	0.12	7.12	
Боливия	9.6	0.44	1.58	0.17	0.01	0.35	0.06	2.61	0.59	2.41	15.26	0.06	0.06	18.39	
Бразилия	191.5	0.80	0.95	0.55	0.05	0.48	0.10	2.93	1.09	1.03	7.25	0.16	0.10	9.63	
Чили	16.8	0.55	0.33	0.91	0.62	0.73	0.09	3.24	0.32	0.47	2.12	0.73	0.09	3.74	
Колумбия	45.0	0.38	0.72	0.14	0.03	0.43	0.11	1.80	0.29	1.22	2.23	0.04	0.11	3.89	
Коста-Рика	4.5	0.37	0.24	0.81	0.05	0.93	0.11	2.52	0.43	0.33	0.62	0.10	0.11	1.60	
Куба	11.3	0.71	0.22	0.11	0.06	0.79	0.02	1.90	0.26	0.08	0.21	0.14	0.02	0.71	
Доминиканская Республика	9.7	0.39	0.14	0.12	0.08	0.65	0.04	1.42	0.20	0.12	0.17	0.01	0.04	0.54	
Эквадор	14.1	0.36	0.34	0.23	0.75	0.62	0.07	2.37	0.39	0.33	1.21	0.17	0.07	2.18	
Сальвадор	6.1	0.53	0.31	0.41	0.14	0.57	0.04	1.99	0.31	0.11	0.05	0.11	0.04	0.62	
Гватемала	13.7	0.42	0.23	0.56	0.04	0.47	0.06	1.78	0.39	0.19	0.38	0.04	0.06	1.07	
Гаити	9.7	0.29	0.06	0.10	0.02	0.09	0.03	0.60	0.22	0.03	0.01	0.01	0.03	0.31	
Гондурас	7.3	0.29	0.33	0.55	0.03	0.48	0.06	1.73	0.37	0.29	1.03	0.23	0.06	1.97	

Страна/регион	Численность населения	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)							Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)						
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли	Общий экологический след	Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость	
Ямайка	2.7	0.41	0.30	0.22	0.12	0.63	0.04	1.72	0.14	0.00	0.10	0.05	0.04	0.33	
Мексика	110.6	0.74	0.40	0.32	0.09	1.69	0.06	3.30	0.49	0.25	0.49	0.14	0.06	1.42	
Никарагуа	5.6	0.36	0.33	0.43	0.07	0.33	0.04	1.56	0.41	0.58	0.80	0.50	0.04	2.33	
Панама	3.4	0.45	0.54	0.21	0.78	0.96	0.04	2.97	0.21	0.49	1.33	0.61	0.04	2.67	
Парагвай	6.2	0.50	1.06	0.84	0.01	0.48	0.11	2.99	2.05	2.35	6.36	0.06	0.11	10.92	
Перу	28.5	0.50	0.50	0.20	0.45	0.30	0.08	2.03	0.35	0.50	2.65	0.24	0.08	3.82	
Уругвай	3.3	0.84	2.98	0.37	0.11	0.67	0.11	5.08	1.31	5.25	1.12	2.24	0.11	10.03	
Венесуэла	28.1	0.48	0.88	0.17	0.12	1.32	0.05	3.02	0.20	0.61	1.84	0.30	0.05	3.00	
Пуэрто-Рико	3.8	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.12	0.03	0.00	0.17	
Северная Америка	338.4	1.13	0.22	0.85	0.10	4.75	0.07	7.12	1.66	0.26	2.22	0.75	0.07	4.95	
Канада	33.3	1.49	0.42	0.74	0.10	3.63	0.05	6.43	2.81	0.23	8.27	3.55	0.05	14.92	
США	305.0	1.09	0.19	0.86	0.09	4.87	0.07	7.19	1.53	0.26	1.56	0.44	0.07	3.86	
ЕС	497.1	1.13	0.34	0.53	0.14	2.42	0.16	4.72	0.91	0.13	0.77	0.27	0.16	2.24	
Австрия	8.3	1.08	0.22	0.62	0.03	3.05	0.28	5.29	0.87	0.15	2.04	0.00	0.28	3.34	
Бельгия	10.6	1.82	0.95	0.47	0.17	3.26	0.45	7.11	0.46	0.11	0.28	0.05	0.45	1.33	
Болгария	7.6	0.95	0.21	0.51	0.03	1.68	0.17	3.56	1.19	0.18	1.01	0.09	0.17	2.65	
Чехия	10.4	1.17	0.19	0.83	0.02	2.89	0.17	5.27	1.17	0.12	1.21	0.00	0.17	2.68	
Дания	5.5	2.77	0.70	1.21	0.78	2.54	0.26	8.25	2.40	0.03	0.27	1.85	0.26	4.81	
Эстония	1.3	0.83	0.07	1.60	0.15	1.93	0.15	4.73	0.79	0.36	3.32	4.11	0.15	8.73	
Финляндия	5.3	1.11	0.19	0.40	0.27	4.15	0.10	6.21	0.95	0.00	8.64	2.50	0.10	12.19	
Франция	62.1	1.25	0.39	0.60	0.18	2.24	0.25	4.91	1.47	0.24	0.87	0.16	0.25	2.99	
Германия	82.5	1.18	0.26	0.43	0.01	2.49	0.20	4.57	0.95	0.09	0.64	0.08	0.20	1.95	
Греция	11.3	1.26	0.53	0.38	0.13	2.53	0.11	4.92	1.03	0.09	0.14	0.22	0.11	1.59	
Венгрия	10.0	1.29	0.03	0.44	0.01	1.63	0.18	3.59	1.82	0.10	0.58	0.01	0.18	2.68	
Ирландия	4.4	1.26	0.47	0.53	0.04	3.75	0.16	6.22	0.59	0.79	0.24	1.64	0.16	3.41	
Италия	59.9	1.03	0.40	0.46	0.14	2.39	0.10	4.52	0.62	0.06	0.30	0.06	0.10	1.15	
Латвия	2.3	0.79	0.10	1.25	0.26	1.48	0.07	3.95	0.98	0.66	3.03	1.88	0.07	6.63	
Литва	3.4	1.05	0.13	1.02	0.39	1.59	0.20	4.38	1.43	0.75	1.67	0.27	0.20	4.32	
Нидерланды	16.5	1.30	1.09	0.54	0.10	3.14	0.16	6.34	0.30	0.06	0.08	0.44	0.16	1.03	

Страна/регион	Численность населения	Экологический след в 2008 г. (гга/чел.)							Биоёмкость в 2008 г. (гга/чел.)						
		Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Углерод	Застроенные земли	Общий экологический след	Пахотные угодья	Пастбища	Леса	Рыболовные зоны	Застроенные земли	Общая биоёмкость	
Польша	38.2	0.98	0.04	0.75	0.07	2.01	0.08	3.94	0.99	0.12	0.71	0.10	0.08	2.00	
Португалия	10.6	0.96	0.00	0.14	0.95	2.01	0.05	4.12	0.29	0.24	0.64	0.07	0.05	1.29	
Румыния	21.6	0.92	0.13	0.35	0.04	1.23	0.16	2.84	0.93	0.16	1.00	0.09	0.16	2.33	
Словакия	5.4	1.07	0.25	0.86	0.02	2.28	0.18	4.66	1.00	0.08	1.60	0.00	0.18	2.86	
Словения	2.0	0.94	0.25	0.61	0.04	3.22	0.15	5.21	0.37	0.23	1.84	0.00	0.15	2.59	
Испания	45.1	1.26	0.31	0.35	0.38	2.39	0.06	4.74	0.98	0.11	0.25	0.06	0.06	1.46	
Швеция	9.2	0.97	0.47	0.99	0.17	3.00	0.10	5.71	0.64	0.04	6.36	2.38	0.10	9.51	
Великобритания	61.5	0.88	0.45	0.53	0.06	2.65	0.15	4.71	0.49	0.10	0.11	0.50	0.15	1.34	
Европа (вне ЕС)	239.3	1.05	0.16	0.40	0.17	2.23	0.05	4.05	1.01	0.27	2.82	0.73	0.05	4.88	
Албания	3.2	0.71	0.21	0.09	0.02	0.71	0.06	1.81	0.41	0.13	0.20	0.08	0.06	0.88	
Беларусь	9.7	1.41	0.02	0.42	0.07	1.98	0.08	3.99	1.38	0.31	1.61	0.02	0.08	3.40	
Босния и Герцеговина	3.8	0.78	0.22	0.48	0.04	1.16	0.05	2.74	0.41	0.26	0.91	0.00	0.05	1.64	
Хорватия	4.4	1.02	0.13	0.66	0.07	1.89	0.43	4.19	0.87	0.17	1.14	0.32	0.43	2.92	
Македония	2.1	0.79	0.21	0.33	0.07	3.87	0.09	5.36	0.53	0.22	0.70	0.01	0.09	1.55	
Молдова	3.6	1.01	0.09	0.11	0.06	0.77	0.06	2.10	1.11	0.07	0.09	0.01	0.06	1.33	
Норвегия	4.8	1.05	0.13	0.66	1.27	1.58	0.08	4.77	0.36	0.02	3.18	1.75	0.08	5.40	
Российская Федерация	143.2	1.05	0.20	0.47	0.09	2.55	0.04	4.40	0.94	0.34	4.22	1.08	0.04	6.62	
Сербия	9.8	0.87	0.06	0.34	0.05	1.25	0.00	2.57	0.95	0.07	0.39	0.00	0.00	1.41	
Швейцария	7.6	0.76	0.28	0.55	0.06	3.26	0.10	5.01	0.21	0.15	0.73	0.01	0.10	1.20	
Украина	46.0	1.14	0.03	0.17	0.11	1.68	0.07	3.19	1.49	0.13	0.41	0.13	0.07	2.23	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ДОКЛАДЕ

Биоемкость	Способность экосистем производить полезное биологическое сырье и ассимилировать отходы, образующиеся в результате человеческой деятельности, при условии использования современных методов природопользования и технологий добычи ресурсов. Единицей измерения биоёмкости является глобальный гектар (Global Footprint Network, 2012).
Биоемкость на душу населения	Этот показатель рассчитывается как отношение количества продуктивных глобальных гектаров к средней численности населения Земли в соответствующем году.
Биом	Крупная региональная биосистема, которая характеризуется определенным типом растительности и поддерживается местными климатическими условиями.
Биоразнообразие	Сокращенная форма термина «биологическое разнообразие». Вариативность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем (КБР и ЮНЕП).
Виртуальная вода	Содержание «виртуальной воды» в продукте или услуге эквивалентно их водному следу. Водный след сырья, продукции или услуги представляет собой объем пресноводных ресурсов, использованных при их производстве, измеренный в месте фактического производства. Водный след включает сумму водных ресурсов, потребленных на различных этапах производственного процесса.
Водный след	Водный след отдельного человека, сообщества или компании определяется как общий объем пресноводных ресурсов, использованных для производства продукции и услуг, потребленных человеком или сообществом или произведенных компанией. Водный след страны определяется как общий объем водных ресурсов, использованных при производстве продукции или услуг, потребленных жителями страны.
Глобальный гектар (гга)	Единица площади, взвешенной с учетом продуктивности, используемая для измерения как существующей биоёмкости Земли, так и потребления биоёмкости (экологического следа). Глобальный гектар соответствует среднемировой продуктивности гектара биопродуктивной территории или акватории в соответствующем году.

Поскольку различные типы земель имеют разную биопродуктивность, глобальный гектар пашни имеет меньшую физическую площадь, чем, к примеру, глобальный гектар значительно менее продуктивных пастбищ. Это связано с тем, что для обеспечения биопродуктивности, равной продуктивности одного гектара пашни, требуется гораздо большая площадь пастбища. Поскольку общая биопродуктивность планеты претерпевает незначительные изменения, продуктивность, соответствующая глобальному гектару, может несущественно варьировать от года к году (Global Footprint Network, 2012).

Дефицит биоёмкости Разница между биоёмкостью и величиной экологического следа региона или страны. Дефицит биоёмкости возникает в том случае, если экологический след группы населения превышает биоёмкость территории, находящейся в распоряжении этой группы. Избыток биоёмкости, напротив, возникает в том случае, когда биоёмкость региона превышает экологический след его населения. Если на региональном или национальном уровне наблюдается экологический дефицит, это означает, что данный регион импортирует биоёмкость за счет торговли, или происходит ликвидация региональных экологических активов. При этом глобальный дефицит биоёмкости не может быть скомпенсирован за счет торговли и неизбежно предполагает перерасход.

Индекс живой планеты Индекс живой планеты (ИЖП) позволяет отслеживать изменения в благополучии экосистем Земли на основе динамики численности более 9 тыс. популяций видов позвоночных. Подобно тому, как индексы фондового рынка позволяют отслеживать долгосрочную динамику портфеля акций как сумму ежедневных изменений, расчет ИЖП начинается с определения годовых изменений численности каждой из популяций, включенных в индекс (примеры популяций приведены на рис. 4-6). Затем на основе динамики отдельных популяций рассчитываются средние темпы изменения численности для всей совокупности популяций за каждый год с 1970 г., когда был начат сбор данных, до 2008 г., последнего года, для которого в настоящий момент доступны данные (Collen et al., 2009, дополнительная информация приведена также в приложении 1).

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) ИРЧП (индекс развития человеческого потенциала) представляет собой интегральный показатель, отражающий усредненный уровень достижений страны в трех сферах: здоровье, образование и достойный уровень жизни. ИРЧП включает три основных компонента:

1. Здоровье: ожидаемая продолжительность жизни при рождении (количество лет, которые прожил бы новорожденный, если бы возрастная структура смертности на момент рождения оставалась бы неизменной на протяжении всей его жизни).

2. Образование: сочетание уровня грамотности среди взрослого населения и валового охвата населения начальным, средним и высшим образованием.
 3. Уровень жизни: ВВП на душу населения (в долларах США по паритету покупательной способности).
- (Источник: сайт Доклада о развитии человека).

Индекс развития человеческого потенциала, скорректированный с учетом неравенства (ИРЧПН)

ИРЧПН представляет собой меру развития человеческого потенциала, учитывающую неравенство внутри общества. В условиях полного равенства ИРЧПН был бы равен ИРЧП, но при повышении уровня неравенства он все сильнее отличается от ИРЧП в худшую сторону. В этом смысле именно ИРЧПН отражает фактический уровень развития человеческого потенциала, тогда как ИРЧП может рассматриваться как показатель возможного уровня развития, который мог бы быть достигнут при отсутствии неравенства. Методика расчета ИРЧПН предполагает снижение среднего значения по каждому измерению в зависимости от степени неравенства в данной области.

В среднем, потеря ИРЧП в результате неравенства составляет около 23% – среднемировое значение ИРЧП, достигшее 0,682 в 2011 г., снизилось бы до 0,525 в результате корректировки с учетом неравенства. Как правило, страны с невысоким уровнем развития человеческого потенциала характеризуются большей степенью неравенства в различных областях и, как следствие, более значительными потерями в области развития человека.

Этот скорректированный вариант ИРЧП был впервые использован при подготовке Доклада о развитии человека за 2011 г. (UNDP, 2011). К моменту публикации доклада корректировка индекса с учетом неравенства была выполнена для 134 стран. Более подробная информация о ИРЧПН доступна на сайте Доклада о развитии человека.

Комитет по методологии оценки национальных счетов

Группа научных консультантов Глобальной сети экологического следа, которые разрабатывают и принимают рекомендации по усовершенствованию методики расчета национальных счетов экологического следа (Global Footprint Network, 2012).

Модель CLUM — матрица землепользования, связанного с потреблением

Модель CLUM, упоминаемая в главе 1, используется для расчета экологического следа потребления и включает три основных компонента. Первый компонент («потребление домохозяйств») представляет собой текущее потребление, оплачиваемое частными лицами. В его состав входит продовольствие, жилищно-коммунальные и транспортные услуги, а также другие товары и услуги. Второй компонент («потребление государства») представляет собой оплачиваемые государственными органами затраты на оказание различных государственных услуг, систему образования, правоохранительную деятельность, оборону, управление и т.п. Третий компонент («валовое накопление основного капитала») представляет

собой инвестиции в долгосрочные активы, которые могут оплачиваться домохозяйствами (например, новое жилье), компаниями (например, новые заводы и оборудование) или государственными органами (например, транспортная инфраструктура). В совокупности эти три компонента соответствуют общему экологическому следу страны.

Национальные счета экологического следа

Основной массив данных по величине экологического следа и биоемкости на мировом уровне и для примерно 150 стран за период с 1961 г. до настоящего времени (как правило, данные «отстают» от настоящего момента на три года вследствие задержек в публикации исходных данных). Текущая поддержка, развитие и корректировка национальных счетов экологического следа осуществляются Глобальной сетью экологического следа при участии более 70 организаций-партнеров (Global Footprint Network, 2012).

Перерасход

Глобальный перерасход имеет место в ситуации, когда темпы потребления природных ресурсов человеком превосходят способность биосферы к воспроизводству этих ресурсов. Такой перерасход ведет к истощению жизнеобеспечивающего природного капитала Земли и накоплению отходов. На глобальном уровне понятия перерасхода и дефицита биоемкости совпадают, поскольку наша планета как целое не импортирует природных ресурсов извне. На региональном или местном уровне перерасход имеет место в случае, когда темпы эксплуатации местных экосистем не позволяют им восстанавливаться и воспроизводить используемые ресурсы (Global Footprint Network, 2012).

Природный капитал

Природный капитал может быть определен как совокупность всех сырьевых ресурсов и природных циклов Земли. Анализ экологического следа охватывает лишь одну чрезвычайно важную составляющую природного капитала: жизнеобеспечивающий природный капитал, который также называют экологическим капиталом. Этот капитал определяется как совокупность живых экологических активов, обеспечивающих постоянное производство продукции и услуг. Основные функции таких активов включают производство ресурсов (например, рыбы, древесины и зерновых), ассимиляцию отходов (например, поглощение CO₂ или разложение загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах), а также поддержание жизнеобеспечивающих услуг (например, защиты от ультрафиолетового излучения, биоразнообразия, очистки воды или стабилизации климата).

Развитие человеческого потенциала

Развитие человеческого потенциала представляет собой процесс расширения спектра доступных человеку вариантов выбора, которое достигается за счет расширения способностей и возможностей человека. На всех уровнях развития три базовые возможности, имеющие важнейшее значение для развития человеческого потенциала, включают возможность прожить долгую и здоровую жизнь,

получить образование и пользоваться достойным уровнем жизни. В отсутствие этих трех базовых возможностей человек просто не может реализовать многие аспекты своего потенциала. Но область развития человеческого потенциала не ограничивается этим, включая такие важные области выбора, как политические, экономические и социальные возможности для реализации творческого потенциала и продуктивного труда, возможность испытывать самоуважение и чувство принадлежности к сообществу, а также влиять на общественные процессы. Развитие человеческого потенциала представляет собой целостную концепцию, предполагающую, что человеку принадлежит центральное место во всех аспектах процесса развития (источник: сайт Доклада о развитии человека).

Углеродный бюджет

Для предотвращения опасного изменения климата повышение среднемировой температуры должно быть ограничено величиной 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем. Многие Стороны РКИК ООН приняли эту цель, впервые заявленную в 1995 г. (на 2013-2015 гг. запланирован анализ этой цели, призванный ответить на вопрос о необходимости более жесткого предела повышения температуры, составляющего 1,5°C). На основе предельной величины потепления может быть рассчитан совокупный углеродный бюджет человечества. Так, для того, чтобы потепление было ограничено величиной 2°C с разумной вероятностью (превышающей 50%), общий объем антропогенных выбросов парниковых газов с 2009 по 2100 гг. должен быть ограничен 870 гигатоннами CO₂-эквивалента (Höhne and Moltmann, 2009).

Углеродный след

Величина биоемкости, необходимая для секвестрации (посредством фотосинтеза) выбросов углекислого газа (CO₂), образующихся при сжигании ископаемого топлива. Хотя ископаемое топливо добывается из земной коры и не является возобновляемым ресурсом в масштабах времени, характерных для деятельности человека, его потребление требует экосистемных услуг, если образующийся углекислый газ не должен накапливаться в атмосфере. Поэтому в состав экологического следа включается биоемкость (как правило, площадь лесов), необходимая для поглощения доли антропогенных выбросов CO₂, которая не поглощается океаном (Global Footprint Network, 2012). Существует несколько калькуляторов, в названии которых используется словосочетание «углеродный след», но многие из них рассчитывают лишь объем выбросов в тоннах (или тоннах на единицу ВВП), а не потребность в биопродуктивной территории.

Устойчивое развитие

Развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Экологический след

Мера площади биологически продуктивной территории или акватории, необходимой для производства всех ресурсов, потребляемых отдельным человеком, группой населения или видом деятельности, а также поглощения образующихся отходов с учетом преобладающих технологий и методов природопользования. В качестве единицы измерения экологического следа обычно используется глобальный гектар. Поскольку торговля носит глобальный характер, экологический след отдельного человека или страны может включать участки территории или акватории во всем мире. Часто экологический след называют просто «следом» (Global Footprint Network, 2012).

Экосистема

Динамический комплекс растительных, животных и микробных сообществ, взаимодействующих между собой как функциональная единица.

Экосистемные услуги

В рамках Оценки экосистем на пороге тысячелетия были выделены четыре типа экосистемных услуг, существенных для благополучия человека: производящие, регулирующие, поддерживающие и культурные услуги (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a; b). Определения этих типов услуг приводятся ниже:

Производящие услуги

Продукция, получаемая человеком непосредственно от экосистем (например, продукты питания, лекарственное сырье, древесина, волокна, биотопливо).

Регулирующие услуги

Блага, связанные с регулированием природных процессов (например, очистка воды, разложение отходов, регулирование климата, опыление растений, а также регулирование некоторых факторов заболеваемости человека)

Поддерживающие услуги

Регулирование базовых экологических функций и процессов, лежащих в основе всех остальных услуг экосистем (например, круговорот биогенных элементов, фотосинтез, образование почв).

Культурные услуги

Блага психологического и эмоционального характера, получаемые в результате взаимодействия человека с экосистемами (например, обогащающий рекреационный, эстетический и духовный опыт).

ZNDD

Нулевое обезлесение и деградация лесов. WWF определяет ZNDD как отсутствие совокупной потери лесов в результате обезлесения и совокупного снижения качества лесов в результате деградации. При этом отмечается, что: (а) большая часть существующих естественных лесов должна быть сохранена – годовые темпы потери естественных и полустественных лесов должны быть доведены до уровня, близкого к нулевому; (b) любая потеря или деградация ненарушенных лесов должна быть скомпенсирована за счет социально и экологически обоснованного лесовосстановления на эквивалентной площади.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВВП	Валовой внутренний продукт
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНД	Валовой национальный доход
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
гга	Глобальные гектары
ЕКА	Европейское космическое агентство
ЖКУ	Жилищно-коммунальные услуги
ИЖП	Индекс живой планеты
ИРЧП	Индекс развития человеческого потенциала
ИРЧПН	Индекс развития человеческого потенциала, скорректированный с учетом неравенства
КБР	Конвенция о биологическом разнообразии
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа
МСОП	Международный союз охраны природы
МФК	Международная финансовая корпорация
МЭА	Международное энергетическое агентство
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПГ	Парниковые газы
ПРООН	Программа развития ООН
РКИК ООН	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
т.н.э.	Тонны нефтяного эквивалента
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНФПА	Фонд народонаселения ООН
ASC	Попечительский совет в области аквакультуры
BRICS	Бразилия, Россия, Индия, Индонезия, Китай, ЮАР
CLUM	Матрица землепользования, связанного с потреблением
CONAGUA	Национальная комиссия по водным ресурсам Мексики
FSC	Лесной попечительский совет
GAEZ	Глобальные агроэкологические зоны
ICCAT	Международная комиссия по сохранению атлантического тунца
MEA	Оценка экосистем на пороге тысячелетия
MSC	Морской попечительский совет
NERC	Национальный совет по исследованиям окружающей среды (Великобритания)
NRC	Национальный исследовательский совет Национальных академий США
ppm	Частей на миллион
REDD	Сокращение выбросов от сведения и деградации лесов
TEEB	Экономика экосистем и биоразнообразия
WBCSD	Всемирный совет предпринимателей за устойчивое развитие
WWF	Всемирный фонд дикой природы
ZNDD	Нулевое обезлесение и деградация лесов
ZSL	Лондонское зоологическое общество



© ESA

Космический снимок Канарских островов с облаками необычной структуры, созданными «вихрями Кармана» у Африканского побережья в Атлантическом океане. Эти вихри, названные именем инженера-аэродинамика Теодора фон Кармана, возникают в потоке воздуха, встречающего на своем пути препятствие. Поток разделяется, и образуются завихрения. На этом снимке спирали, закрученные по ходу и против хода часовой стрелки, образуются при натекании северных атлантических воздушных масс на острова архипелага. Острова (слева направо): Тенерифе, Гран Канария, Фуэртевентура и Лансароте.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- Abramovitz, J.N. 1996. Worldwatch paper #128: Imperiled waters, impoverished future: the decline of freshwater ecosystems. Worldwatch Institute, Washington, DC.
- Ahrends, A., Burgess, N.D., Milledge, S.A.H., Bulling, M.T., Fisher, B., Smart, J.C.R., Clarke, G.P., Mhoro, B.E. and Lewis, S.L. 2010. Predictable waves of sequential forest degradation and biodiversity loss spreading from an African city. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 107 (33): 14556-14561.
- Angliss, R.P. and Outlaw, R.B. 2006. Bowhead whale (*Balaena mysticetus*): Western Arctic Stock. NOAA's National Marine Fisheries Service, Alaska, National Marine Fisheries Service.
- Anseeuw, W., Alden Wily, L., Cotula, L. and Taylor, M. 2012. Land Rights and the Rush for Land: Findings of the Global Commercial Pressures on Land Research Project. International Land Coalition (ILC), Rome, Italy.
- Aquamaps 2010. Aquamaps (08/2010). <http://www.aquamaps.org/>, downloaded on: 5th November 2011.
- Bhagabati, N., Barano, T., Conte, M.N., Ennaanay, D., Hadian, O., McKenzie, E., Olwero, N., Rosenthal, A., Suparmoko, A., Shapiro, A., Tallis, H. and Wolny, S. 2012. A Green Vision for Sumatra: Using ecosystem services information to make recommendations for sustainable land use planning at the province and district level. WWF-US and the Natural Capital Project, Washington DC, USA.
- BirdLife International 2008. State of the World's Birds 2008: Indicators for our changing world. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Bosch, J. and Martinez-Solano, I. 2006. Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of Salamandra salamandra and Bufo bufo in the Peñalara Natural Park, Spain. *Oryx*. (40): 84-89.
- Braulik, G.T. 2006. Status assessment of the Indus River dolphin, *Platanista gangetica* minor, March-April 2001. *Biological Conservation*. 129: 579-590.
- Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J.P., Almond, R.E., Baillie, J.E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K.E., Carr, G.M., Chanson, J., Chenery, A.M., Csirke, J., Davidson, N.C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J.N., Genovesi, P., Gregory, R.D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J.F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M.A., McRae, L., Minasyan, A., Hernandez Morcillo, M., Oldfield, T.E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J.R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S.N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T.D., Vie, J.C. and Watson, R. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*. 328 (5982): 1164-8.
- CDIAC 2011. Global CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2008. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, USA. http://cdiac.ornl.gov/ftp/ndpo30/global.1751_2008.ems, downloaded on: June 10, 2011.
- Chapagain A.K. and Tickner, D. 2011. The utility and limits of water footprint in water management. WWF-UK.
- Chave, J., Olivier, J., Bongers, F., Châtelet, P., Forget, P.M., van der Meer, P., Norden, N., Riéra, B. and Charles-Dominique, P. 2008. Aboveground biomass and productivity in a rain forest of eastern South America. *Journal of Tropical Ecology*. 24: 355-366.
- Chomitz, K.M., Buys, P., De Luca, G., Thomas, T.S. and Wertz-Kanounnikoff, S. 2007. At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction and environment in the tropical forests. World Bank, Washington DC, USA.
- Collen, B., Loh, J., Whitmee, S., Mearns, L., Amin, R. and Baillie, J.E.M. 2009. Monitoring Change in Vertebrate Abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology*. 23 (2): 317-327.
- CONAGUA 2011. Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México. Comisión Nacional del Agua, Coyoacán, México.
- Craigie, I.D., Baillie, J.E.M., Balmford, A., Carbone, C., Collen, B., Green, R.E. and Hutton, J.M. 2010. Large mammal population declines in Africa's protected areas. *Biological Conservation*. 143 (9): 2221-2228.
- Davidson, E.A., de Araujo, A.C., Artaxo, P., Balch, J.K., Brown, I.F., MM, C.B., Coe, M.T., DeFries, R.S., Keller, M., Longo, M., Munger, J.W., Schroeder, W., Soares-Filho, B.S., Souza, C.M., Jr. and Wofsy, S.C. 2012. The Amazon basin in transition. *Nature*. 481 (7381): 321-8.
- Defra 2010. Wild bird populations in the UK, 1970 to 2010. Defra National Statistics Release <http://www.defra.gov.uk/statistics/files/Wild-bird-populations-in-the-UK-1970-2010-National-Statistics-Release.pdf>, downloaded on: 30th November 2010.
- DeFries, R.S., Rudel, T., Uriarte, M. and Hansen, M. 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. *Nature Geoscience*. 3: 178-181.
- Dodman, D. 2009. Urban Density and Climate Change. in: (ed.), Analytical Review of the Interaction between Urban Growth Trends and Environmental Changes (Revised draft: April 2, 2009), United Nations Population Fund (UNFPA), New York, USA.
- Ewing, B., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., Moore, D. and Wackernagel, M. 2009. Ecological Footprint Atlas. Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.
- Ewing B., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., Moore, D. and Wackernagel, M. 2009. Ecological Footprint Atlas. Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.
- FAO 2005. State of the World's Forests. FAO, Rome, Italy.
- FAO 2006. World agriculture: towards 2030/2050 – Interim report. FAO, Rome, Italy.
- FAO 2009. The Resource Outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? FAO Expert Meeting: "How to Feed the World in 2050", FAO, Rome, Italy.
- FAO 2010a. Global Forest Resources Assessment, 2010: Key findings. FAO, Rome, Italy.
- FAO 2010b. The State of World Fisheries and Aquaculture 2010 (SOFIA) FAO, Rome, Italy.
- Fischer, G., Nachtergaele, F., Prieler, S., van Velthuisen, H.T., Verelst, L. and Wiberg, D. 2008. Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008). IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.
- Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V. and Tiezzi, E. 2007. An exploration of the mathematics behind the Ecological Footprint. *International Journal of Ecodynamics*. 2 (4): 250-257.
- Global Footprint Network 2008. India's Ecological Footprint – a Business Perspective. Global Footprint Network and Confederation of Indian Industry, Hyderabad, India.
- Global Footprint Network 2010. Ecological Wealth of Nations Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.
- Global Footprint Network 2011. The National Footprint Accounts. Global Footprint Network, San Francisco, California, USA, downloaded on: 20th February 2012.
- Global Footprint Network 2012. Glossary. Global Footprint Network, Oakland, USA. <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/glossary/>, downloaded on: 12th December 2011.
- Global Tiger Initiative 2011. Global Tiger Recovery Program 2010-2022. Global Tiger Initiative Secretariat, The World Bank, Washington DC, USA.
- GTZ 2010. A Big Foot on a Small Planet? Accounting with the Ecological Footprint. Succeeding in a world with growing resource constraints. In: Sustainability has many faces, N° 10. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Germany.
- Hansen, M.C., Stehman, S.V., Potapov, P.V., Loveland, T.R., Townshend, J.R.G., DeFries, R.S., Pittman, K.W., Arunarwati, B., Stolle, F., Steinger, M.K., Carroll, M. and DiMiceli, C. 2008. Humid tropical forest clearing from 2000 to 2005 quantified by using multitemporal and multiresolution remotely sensed data. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105 (27): 9439-9444.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. 2011. The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard Earthscan, London, UK.
- Hoekstra, A.Y. and Mekonnen, M.M. 2012. The Water Footprint of humanity. *PNAS*, published ahead of print February 13, 2012, doi:10.1073/pnas.1109936109.

- Hoekstra, A.Y., Mekonnen, M.M., Chapagain, A.K., Mathews, R.E. and Richter, B.D. 2012. Global Monthly Water Scarcity: Blue Water Footprints versus Blue Water Availability. *PLoS ONE*. 7 (2): e32688 (<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0032688>)
- Höhne, N. and Moltmann, S. 2009. Sharing the Effort under a Global Carbon Budget. WWF International and Ecofys, Gland, Switzerland.
- Honisch, B., Ridgwell, A., Schmidt, D.N., Thomas, E., Gibbs, S.J., Sluijs, A., Zeebe, R., Kump, L., Martindale, R.C., Greene, S.E., Kiessling, W., Ries, J., Zachos, J.C., Royer, D.L., Barker, S., Marchitto, T.M., Jr., Moyer, R., Pelejero, C., Ziveri, P., Foster, G.L. and Williams, B. 2012. The geological record of ocean acidification. *Science*. 335 (6072): 1058-63.
- Hubacek, K., Guan, D., Barrett, J. and Wiedmann, T. 2009. Environmental implications of urbanization and lifestyle change in China: Ecological and Water Footprints. *Journal of Cleaner Production*. 17: 1241–1248.
- IEA 2008. Energy Technology Perspectives 2008: Scenarios and strategies to 2050. International Energy Agency, Paris, France.
- IPCC 2007a. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.
- IPCC 2007b. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC 2007c. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <http://www.iucnredlist.org>. IUCN downloaded on: 19 December 2011.
- Jaiser, R., Dethloff, K., Handorf, D., Rinke, A. and Cohen, J. 2012. Impact of sea ice cover changes on the Northern Hemisphere atmospheric winter circulation. *Tellus Series A: Dynamic Meteorology and Oceanography*. 64: 11595.
- Joshi, M., Hawkins, E., Sutton, R., Lowe, J. and Frame, D. 2011. Projections of when temperature change will exceed 2°C above pre-industrial levels. *Nature Climate Change*. 1: 407–412.
- Kemp, A.C., Horton, B.P., Donnelly, J.P., Mann, M.E., Vermeer, M. and Rahmstorf, S. 2011. Climate related sea-level variations over the past two millennia. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 108 (27): 11017-22.
- Kinnard, C., Zdanowicz, C.M., Fisher, D.A., Isaksson, E., de Vernal, A. and Thompson, L.G. 2011. Reconstructed changes in Arctic sea ice over the past 1,450 years. *Nature*. 479 (7374): 509-12.
- Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S., Erb, K.-H., Giljum, S., Haberl, H., Hails, C., Jungwirth, S., Lenzen, M., Lewis, K., Loh, J., Marchettini, N., Messinger, H., Milne, K., Moles, R., Monfreda, C., Moran, D., Nakano, K., Pyhälä, A., Rees, W., Simmons, C., Wackernagel, M., Wada, Y., Walsh, C. and Wiedmann, T. 2009. A research agenda for improving national Ecological Footprint accounts. *Ecological Economics*. 68 (7): 1991-2007.
- Kitzes, J., Wackernagel, M., Loh, J., Peller, A., Goldfinger, S. and Cheng, D. 2008. Shrink and share: humanity's present and future Ecological Footprint. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*. 363 (1491): 467-475.
- Larsen, F.W., Londono-Murcia, M.C. and Turner, W.R. 2011. Global priorities for conservation of threatened species, carbon storage, and freshwater services: Scope for synergy? *Conservation Letters*. 4 (5): 355–363.
- Laurance, W.F. 2007. Forest destruction in tropical Asia. *Current Science*. 93 (11): 1544-1550.
- Laurance, W.F. 2012. Special Agricultural and Business Leases imperil forests in Papua New Guinea. *Pacific Conservation Biology*. (in press).
- Lenton, T., Footitt, A. and Dlugolecki, A. 2009. Major Tipping Points in the Earth's Climate System and Consequences for the Insurance Sector. WWF and Allianz, Berlin and Munich, Germany.
- Lewis, S.L., Brando, P.M., Phillips, O.L., van der Heijden, G.M. and Nepstad, D. 2011. The 2010 Amazon drought. *Science*. 331 (6017): 554.
- Lewis, S.L., Lopez-Gonzalez, G., Sonke, B., Affum-Baffoe, K., Baker, T.R., Ojo, L.O., Phillips, O.L., Reitsma, J.M., White, L., Comiskey, J.A., Djukouo K, M.-N., Ewango, C.E.N., Feldpausch, T.R., Hamilton, A.C., Gloor, M., Hart, T., Hladik, A., Lloyd, J., Lovett, J.C., Makana, J.-R., Malhi, Y., Mbago, F.M., Ndangalasi, H.J., Peacock, J., Peh, K.S.H., Sheil, D., Sunderland, T., Swaine, M.D., Taplin, J., Taylor, D., Thomas, S.C., Votere, R. and Woell, H. 2009. Increasing carbon storage in intact African tropical forests. *Nature*. 457 (7232): 1003-03.
- Lotze, H.K., Lenihan, H.S., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R.G., Kay, M.C., Kidwell, S.M., Kirby, M.X., Peterson, C.H. and Jackson, J.B.C. 2006. Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science*. 312 (5781): 1806-1809.
- Luthi, D., Le Floch, M., Bereiter, B., Blunier, T., Barnola, J.M., Siegenthaler, U., Raynaud, D., Jouzel, J., Fischer, H., Kawamura, K. and Stocker, T.F. 2008. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present. *Nature*. 453 (7193): 379-82.
- Ma, Z., Peng, C., Zhu, Q., Chen, H., Yu, G., Li, W., Zhou, X., Wang, W. and Zhang, W. 2012. Regional drought-induced reduction in the biomass carbon sink of Canada's boreal forests. *Proc Natl Acad Sci USA*. 109 (7): 2423-7.
- Mahli, Y., Wood, D., Baker, T.R., Wright, J., Phillips, O.L., Cochrane, T., Meir, P., Chave, J., Almeida, S., Arroyo, L., Higuchi, N., Killeen, T.J., Laurance, S.G., Laurance, W.F., Lewis, S.L., Monteagudo, A., Neill, D.A., Vargas, P.N., Pitman, N.C.A., Quesada, C.A., Salomaro, R., Silva, J.N.M., Lez, A.T., Terborgh, J., Martinez, R.V. and Vinceti, B. 2006. The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. *Global Change Biology*. 12: 1107–1138.
- Malhi, Y., Baldocchi, D.D. and Jarvis, P.G. 1999. The carbon balance of tropical, temperate and boreal forests. *Plant, Cell and Environment*. 22: 715–740.
- Matthews, E. 2000. *Undying Flame: The Continuing Demand for Wood as Fuel*. Earthtrends, World Resources Institute, Washington DC, USA.
- McAllister, D.E., Hamilton, A.L. and Harvey, B. 1997. Global freshwater diversity: Striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind*. 11: 1-140.
- MEA 2005. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis: Millennium Ecosystem Assessment*, World Resources Institute, Washington, DC., USA.
- Meyfroidt, P. and Lambin, E.F. 2011. Global forest transition: Prospects for an end to deforestation. *Annual Review of Environment and Resources*. 36: 343-371.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005a. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis: Millennium Ecosystem Assessment*, World Resources Institute, Washington, DC., USA.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005b. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. World Resources Institute, Press, I., Washington, DC, USA.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005c. *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC., USA.
- Milner-Gulland, E.J., Kholodova, M.V., Bekenov, A., Bukreeva, O.M., Grachev, I.A., Amgalan, L. and Lushchekina, A.A. 2001. Dramatic declines in saiga antelope populations. *Oryx*. 35 (4): 340-345.
- Moore, D., Cranston, G., Reed, A. and Galli, A. 2012. Projecting future human demand on the Earth's regenerative capacity. *Ecological Indicators*. 16: 3-10.
- Mwampamba, T.H. 2007. Has the woodfuel crisis returned? Urban charcoal consumption in Tanzania and its implications to present and future forest availability. *Energy Policy*. 35 (8): 4221-4234.
- Naidoo, R., Balmford, A., Costanza, R., Fisher, B., Green, R.E., Lehner, B., Malcolm, T.R. and Ricketts, T.H. 2008. Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105 (28): 9495-9500.
- NASA 2012. Annual mean Land-Ocean Temperature Index in .01 degrees Celsius selected zonal means. NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS), New York, USA. http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata_v3/ZonAnn.Ts+dSST.txt, downloaded on: 1st January 2012.
- National Research Council 2010. *Advancing the Science of Climate Change*. The National Academies Press, Washington, DC, USA.

- National Research Council 2011. Climate Stabilization Targets: Emissions, Concentrations, and Impacts over Decades to Millennia. The National Academies Press, Washington, DC, USA.
- Normander, B., Gregor Levin, G., Auvinen, A., Bratli, H., Stabbetorp, O., Hedblom, M., Glimskär, A. and Gudmundsson, G.A. 2009. State of biodiversity in the Nordic countries: An assessment of progress towards achieving the target of halting biodiversity loss by 2010. Copenhagen, Denmark.
- Norris, K., Asase, A., Collen, B., Gockowksi, J., Mason, J., Phalan, B. and Wade, A. 2010. Biodiversity in a forest-agriculture mosaic: The changing face of West African rainforests. *Biological Conservation*. 143 (10): 2341-2350.
- Oak Ridge National Laboratory 2011. Carbon Dioxide Emissions Rebound Quickly After Global Financial Crisis. Tennessee, USA.
- Porter, J.R., Deutsch, L., Dumaresq, D. and Dyball, R. 2011. How will growing cities eat? *Nature*. 469 (7328): 34-34.
- Potapov, P., Hansen, M.C., Stehman, S.V., Loveland, T.R. and Pittman, K. 2008. Combining MODIS and Landsat imagery to estimate and map boreal forest cover loss. *Remote Sensing of Environment*. 112: 3708–3719.
- Poumanyong, P. and Kaneko, S. 2010. Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*. 70: 434–444.
- Richter, B.D., Davis, M.M., Apse, C. and Konrad, C. 2011. A presumptive standard for environmental flow protection. *River Research and Applications*.
- Roberts, C.M. 2007. *The Unnatural History of the Sea*. Island Press, Covelo, USA.
- Rogelj, J., Hare, W., Lowe, J., van Vuuren, D.P., Riahi, K., Matthews, B., Hanaoka, T., Jiang, K. and Meinshausen, M. 2011. Emission pathways consistent with a 2 degrees C global temperature limit. *Nature Climate Change*. 1 (8): 413-418.
- Rosenberg, A.A., Bolster, W.J., Alexander, K.E., Leavenworth, W.B., Cooper, A.B. and McKenzie, M.G. 2005. The history of ocean resources: modeling cod biomass using historical records. *Frontiers in Ecology and the Environment*. (3): 84-90.
- Saatchi, S.S., Harris, N.L., Brown, S., Lefsky, M., Mitchard, E.T.A., Salas, W., Zutta, B.R., Buermann, W., Lewis, S.L., Hagen, S., Petrova, S., White, L., Silman, M. and Morel, A. 2011. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 108 (24): 9899-9904.
- Safina, C. and Klinger, D.H. 2008. Collapse of Bluefin Tuna in the Western Atlantic. *Conservation Biology*. 22 (2): 243-246.
- Sanderson, E., Forrest, J., Loucks, C., Ginsberg, J. and Dinerstein, E. 2006. Setting priorities for the conservation and recovery of wild tigers 2005–2015: A technical report WWF-US, World Wildlife Fund, Smithsonian, and National Fish and Wildlife Foundation—Save the Tiger Fund, New York and Washington, DC, USA.
- Schuur, E.A. and Abbott, B. 2011. Climate change: High risk of permafrost thaw. *Nature*. 480 (7375): 32-3.
- Stern, N. 2006. *Stern Review on The Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- Strassburg, B.B.N., Kelly, A., Balmford, A., Davies, R.G., Gibbs, H.K., Lovett, A., Miles, L., Orme, C.D.L., Price, J., Turner, R.K. and Rodrigues, A.S.L. 2010. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters*. 3 (2): 98-105.
- Strassburg, B.B.N., Rodrigues, A.S.L., Gusti, M., Balmford, B., Fritz, S., Obersteiner, M., Turner, R.K. and Brooks, T.M. 2012. Impacts of incentives to reduce emissions from deforestation on global species extinctions. *Nature Climate Change*.
- Swartz, W., Sala, E., Tracey, S., Watson, R. and Pauly, D. 2010. The spatial expansion and ecological footprint of fisheries (1950 to present). *PLoS ONE*. 5 (12): e15143 (<Go to ISI>://WOS:000284868000026)
- TEEB 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. European Commission, Brussels, Belgium.
- The World Bank 2012. *World Development Indicators (WDI): GNI per capita, Atlas method (current US\$)*. The World Bank <http://data.worldbank.org/about/country-classifications/world-bank-atlas-method>, downloaded on: 21st February 2012.
- Thurstan, R.H., Brockington, S. and Roberts, C.M. 2010. The effects of 118 years of industrial fishing on UK bottom trawl fisheries. *Nature Communications*. 1 (15): 1-6.
- Tremblay-Boyer, L., Gascuel, D., Watson, D.R., Christensen, V. and Pauly, D. 2011. Modelling the effects of fishing on the biomass of the world's oceans from 1950 to 2006. *Marine Ecology-Progress Series*. 442: 169–185.
- Turvey, S.T., Pitman, R.L., Taylor, B.L., Barlow, J., Akamatsu, T., Barrett, L.A., Zhao Xiujiang, Reeves, R.R., Stewart, B.S., Pusser, L.T., Wang Kexiong, Wei Zhuo, Zhang Xianfeng, Richlen, M., Brandon, J.R. and Ding, W. 2007. First human-caused extinction of a cetacean species? *Biology Letters*. 3: 537-540.
- UN 2009. *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision*. The Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>, downloaded on: 12th December 2011.
- UN 2010. *World Population Prospects, the 2010 Revision*. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>, downloaded on: 28th February 2012.
- UNDP 2009. *The Human Development Report: Overcoming barriers: Human Mobility and Development*. UNDP, New York, USA.
- UNDP 2010. *The Human Development Report: The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development*. The United Nations Development Programme, New York, USA.
- UNDP 2011. *The Human Development Report: Sustainability and Equity: A Better Future for All*. The United Nations Development Programme, New York, USA.
- UNEP 2010. *The Emissions Gap Report*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- UNFPA 2007. *State of World Population 2007: Unleashing the Potential of Urban Growth*. United Nations Population Fund, New York, USA.
- UNFPA 2011. *State of World Population 2011: People and possibilities in a world of 7 billion*. United Nations Population Fund, New York, USA.
- USGCRP 2009. *Global Climate Change Impacts on the United States*. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA.
- van der Werf, G.R., Morton, D.C., DeFries, R.S., Olivier, J.G.J., Kasibhatla, P.S., Jackson, R.B., Collatz, G.J. and Randerson, J.T. 2009. CO2 emissions from forest loss. *Nature Geoscience*. 2 (11): 737-738.
- Vermeer, M. and Rahmstorf, S. 2009. Global sea level linked to global temperature. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 106 (51): 21527-32.
- Wackernagel, M., Schulz, N.B., Deumling, D., Linares, A.C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R. and Randers, J. 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. *PNAS*. 99: 9266–9271.
- Walston, J., Robinson, J.G., Bennett, E.L., Breitenmoser, U., da Fonseca, G.A.B., Goodrich, J., Gumal, M., Hunter, L., Johnson, A., Karanth, K.U., Leader-Williams, N., MacKinnon, K., Miquelle, D., Pattanavibool, A., Poole, C., Rabinowitz, A.R., Smith, J.L.D., Stokes, E.J., Stuart, S.N., Vongkhamheng, C. and Wibisono, H. 2010. Bringing the tiger back from the brink - the six percent solution. *PLoS Biology*. 8: e1000485
- WBCSD 2010. *Vision 2050: The New Agenda for Business*. World Business Council for Sustainable Development, Geneva, Switzerland.
- Wertz-Kanounnikoff, S. and Kongphan-apira, M. 2009. *Emerging REDD+: A preliminary survey of demonstration and readiness activities*. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor Barat, Indonesia.
- World Economic Forum 2011. *Global Risks 2011: An initiative of the Risk Response Network (Sixth Edition)*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.
- World Resources Institute 2011. *World Resources Institute online*. www.wri.org, downloaded on: 14th December 2011.
- WWF 2003. *Thirsty Crops: Our food and clothes: eating up nature and wearing out the environment?* WWF, Gland, Switzerland.
- WWF 2006a. *Free-flowing rivers: Economic luxury or ecological necessity?* WWF-Global Freshwater Programme, Zeist, Netherlands.
- WWF 2006b. *Living Planet Report*. WWF, Gland, Switzerland.
- WWF 2007. *Europe 2007: Gross Domestic Product and Ecological Footprint*. WWF European Policy Office (EPO), Brussels, Belgium.

WWF 2008a. Hong Kong Ecological Footprint Report: Living Beyond Our Means. WWF Hong Kong, Wanchai, Hong Kong.

WWF 2008b. The Living Planet Report. WWF International, Gland, Switzerland.

WWF 2010a. The Living Planet Report: Biodiversity, biocapacity and development. WWF-International, Gland, Switzerland.

WWF 2010b. Reinventing the City: Three Prerequisites for Greening Urban Infrastructures. WWF International, Gland, Switzerland.

WWF 2011a. Chapter 1: Forests for a Living Planet. in: WWF Living Forests Report, WWF International, Gland, Switzerland.

WWF 2011b. Chapter 2: Forests and Energy. in: WWF Living Forests Report, WWF International, Gland, Switzerland.

WWF 2011c. Chapter 3: Forests and Climate - REDD+ at a crossroads. in: WWF Living Forest Report, WWF International, Gland, Switzerland.

WWF 2011d. The Energy Report: 100% Renewable Energy by 2050. WWF, Gland, Switzerland.

WWF/ZSL 2012. The Living Planet Index database. WWF and the Zoological Society of London. downloaded on: 22nd February 2012.

Xiao, J., Zhuang, Q., Law, B.E., Baldocchi, D.D., Chen, J., Richardson, A.D., Melillo, J.M., Davis, K.J., Hollinger, D.Y., Wharton, S., Oren, R., Noormets, A., Fischer M.L., Verma, S.B., Cook, D.R., Sun, G., McNulty, S., Wofsy, S.C., Bolstad, P.V., Burns, S.P., Curtis, P.S., Drake, B.G., Falk, M., Foster, D.R., Gu, L., Hadley, J.L., Katul, G.G., Litvak, M., Ma, S., Martin, T.A., Matamula, R., Meyers, T.P., Monson, R.K., Munger, J.W., Oechel, W.C., Tha Paw, U.K., Schmid, H.P., Scott, R.L., Starr, G., Suyker, A.E. and Torn, M.S. 2011. Assessing net ecosystem carbon exchange of U.S. terrestrial ecosystems by integrating eddy covariance flux measurements and satellite observations. *Agricultural and Forest Meteorology*. 151 (1): 60-69.

Zhao, M. and Running, S.W. 2010. Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009. *Science*. 329 (5994): 940-943.

ВСЕМИРНАЯ СЕТЬ WWF

Национальные представительства

Австралия	Мадагаскар
Австрия	Малайзия
Азербайджан	Мексика
Армения	Мозамбик
Белиз	Монголия
Бельгия	Намибия
Болгария	Непал
Боливия	Нидерланды
Бразилия	Новая Зеландия
Бутан	Норвегия
Великобритания	Объединенные Арабские Эмираты
Венгрия	Пакистан
Вьетнам	Панама
Габон	Папуа – Новая Гвинея
Гайана	Парагвай
Гамбия	Перу
Гана	Польша
Гватемала	Россия
Германия	Румыния
Гондурас	Сенегал
Гонконг	Сингапур
Греция	Соломоновы Острова
Грузия	Суринам
Дания	США
Демократическая Республика Конго	Таиланд
Замбия	Танзания
Зимбабве	Тунис
Индия	Турция
Индонезия	Уганда
Испания	Фиджи
Италия	Филиппины
Камбоджа	Финляндия
Камерун	Франция
Канада	Центральноафриканская Республика
Кения	Чили
Китай	Швейцария
Колумбия	Швеция
Коста-Рика	Эквадор
Лаос	ЮАР
Мавритания	Япония

Ассоциированные члены WWF

Fundación Vida Silvestre (Аргентина)
 Fundación Natura (Эквадор)
 Pasaules Dabas Fonds (Латвия)
 Nigerian Conservation Foundation (Нигерия)

Прочие организации

Emirate Wildlife Society (ОАЭ)

Информация по состоянию на май 2012 г.

Информация об издании

Издано в мае 2012 г. WWF – World Wide Fund for Nature (formerly World Wildlife Fund), Гланд, Швейцария. При полном или частичном воспроизведении данного издания обязательно упоминание его названия и указание вышеупомянутого издателя в качестве владельца авторских прав.

Рекомендуемый формат цитирования: WWF. 2012. Living Planet Report 2012. WWF International, Gland, Switzerland.

Текст и графика: 2012 WWF
 Все права сохранены.

Разрешается воспроизведение данного издания в образовательных и других некоммерческих целях без предварительного письменного разрешения правообладателя. Тем не менее, WWF просит заблаговременно уведомлять его об этом в письменном виде, а также приводить надлежащую ссылку на исходную публикацию. Воспроизведение данного издания для перепродажи или в других коммерческих целях без предварительного письменного разрешения правообладателя запрещается.

Материалы данного доклада и использованные в нем географические обозначения ни в коей мере не выражают позицию WWF в отношении юридического статуса любых стран, территорий или районов, или их органов управления, а также делимитации их границ.