

U N E P

Y E A R

В О О К

Е Ж Е Г О Д Н И К Ю Н Е П

Обзор изменений состояния

окружающей среды

2008



ЮНЕП Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Copyright © 2008, Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

ISBN: 978-92-807-2877-4

UNEP/GCSS/X/INF/2

DEW/1006/NA

Оговорки

Содержание настоящей публикации и мнения, выраженные в настоящей публикации, не обязательно отражают мнения или позицию подготовивших ее экспертов, организаций или Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), они также не означают одобрения каких-либо мнений или документов.

Принятые обозначения и представление материала в настоящей публикации не предполагают выражения мнения ЮНЕП по вопросам правового статуса какой-либо страны, территории, города или их органов управления, а также по вопросам установления их рубежей и границ.

Упоминание в настоящей публикации какой-либо некоммерческой организации, коммерческой структуры или продукта не означает оказания поддержки им со стороны ЮНЕП.

© Карты, фотографии и иллюстрации в соответствии с указанием.

Фотографии для обложек глав:

Общий обзор © F.X. Pelletier/ Мировая фототека Still Pictures

В центре внимания: © P. Frischmuth/ Мировая фототека Still Pictures

Возникающие задачи: © S. Kazłowski/ Фото

Перепечатка

В образовательных целях или в иных целях некоммерческого использования данная публикация может быть воспроизведена полностью или частично и в любой форме без специального разрешения правообладателя, но с условием указания источника информации. ЮНЕП будет благодарна за предоставление экземпляра любого издания, при подготовке которого в качестве источника информации использованы материалы данной публикации.

Данная публикация не может быть использована для перепродажи или в других коммерческих целях без предварительного письменного разрешения ЮНЕП. Заявки на получение такого разрешения с указанием цели воспроизведения следует подавать в Отдел коммуникации и общественной информации (ДСПИ), ЮНЕП, P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Кения (Найроби, Кения).

Использование в целях рекламы содержащейся в данной публикации информации, касающейся запатентованных изделий, запрещено.

Подготовлено

Отделом раннего предупреждения и оценки (РПО)

Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде

P.O. Box 30552

Nairobi 00100, Кения (Найроби, Кения)

Тел: (+254) 20 7621234

Факс: (+254) 20 7623927

Адрес электронной почты: unepub@unep.org

Web-сайт: www.unep.org

Сайт Ежегодника ЮНЕП 2008: <http://www.unep.org/geo/yearbook>

Редактор: Пол Харрисон (Paul Harrison)

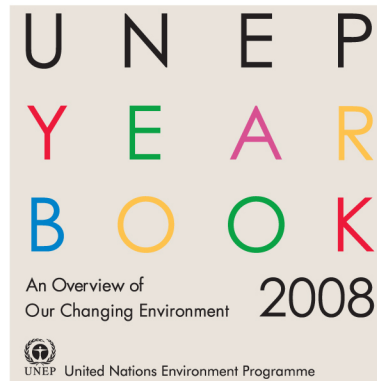
Графика, макет и печать: Phoenix Design Aid, Дания

Распространение: SMI (Distribution Services) Ltd., Великобритания

Настоящую публикацию можно найти на сайте Earthprint.com <http://www.earthprint.com>

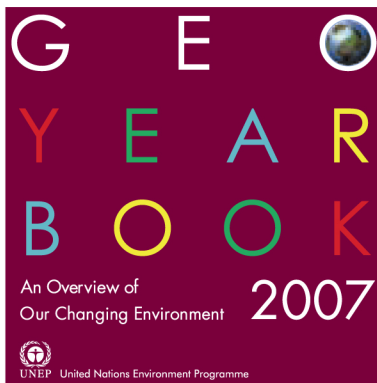
ЮНЕП способствует применению экологически приемлемых методов как в глобальном масштабе, так и в своей собственной деятельности. Настоящий документ опубликован на бумаге, не содержащей хлора и кислоты и изготовленной из экологически чистой древесины. Наша политика распространения направлена на уменьшение углеродного следа ЮНЕП.

Сборник Ежегодников



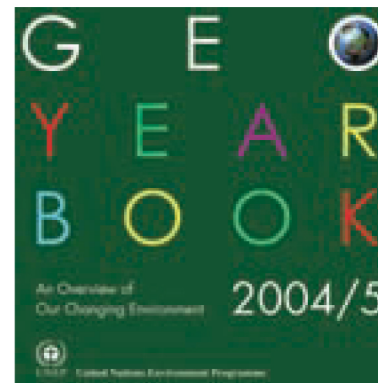
Ежегодник 2008

В разделе «В центре внимания» Ежегодника ЮНЕП 2008 рассматриваются способы, с помощью которых рыночные и финансовые механизмы могут способствовать переходу к низкоуглеродной экологичной экономике. В разделе подчеркивается необходимость взвешенной политики реагирования, поддерживающей такие механизмы. В разделе «Возникающие задачи» объясняются некоторые из проблем, связанных с выделением метана в Арктике в условиях потепления, а также региональные механизмы обратной связи, усиливающие неопределенность относительно опасности, которую несут с собой эти процессы.



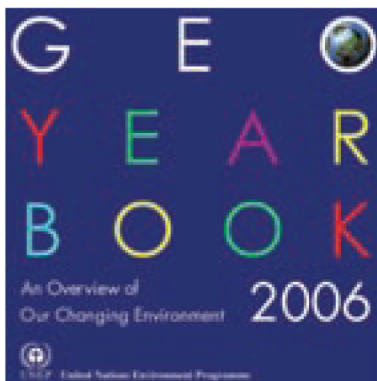
Ежегодник 2007

Возможности и риски в контексте взаимосвязи состояния окружающей среды и глобализации, затрагиваемые в разделе «В центре внимания» Ежегодника 2007, рассматриваются с точки зрения динамики и взаимодействия. При наличии ответственного управления риски могут быть снижены или даже преобразованы в возможности. При отсутствии управления или при неправильном управлении возможности легко становятся рисками. В разделе «Возникающие задачи» рассматривается влияние нанотехнологий на состояние окружающей среды и здоровье человека.



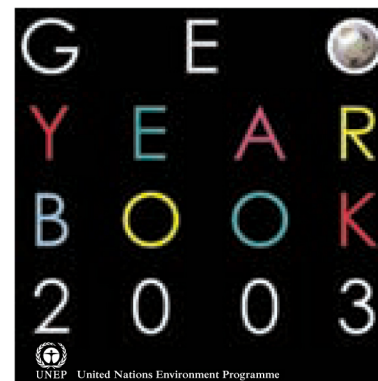
Ежегодник 2004/5

Раздел «В центре внимания» Ежегодника 2004/2005 посвящен тому, как связаны между собой вопросы равенства полов, бедность и состояние окружающей среды. В разделе «Возникающие задачи» анализируется опасность возникновения или возвращения инфекционных заболеваний в связи с изменениями окружающей среды и показывается роль мероприятий по охране и рациональному использованию окружающей среды в минимизации неблагоприятных тенденций. Кроме того, в разделе дается обзор недавних изменений в солёности океана и поэтапно объясняется, почему это явление может иметь серьезные последствия.



Ежегодник 2006

В разделе «В центре внимания» Ежегодника 2006 детально рассматриваются экологические, социально-экономические и общественные последствия загрязнения воздуха, вызванного производством энергии. В связи с увеличением загрязнения воздуха при потреблении энергии растет всеобщая озабоченность изменением климата, безопасностью использования энергии и вопросами доступа к ней. Раздел «Возникающие задачи» посвящен двум темам, связанным с безопасностью продуктов питания и вызывающим интерес с точки зрения выработки политики. Первая тема – растениеводство в условиях меняющегося климата, вторая – экологические последствия и оптимальные методы организации работ в таких отраслях, как рыбоводство и разведение моллюсков в морских экосистемах.



Ежегодник 2003

Предметом обсуждения в разделе «В центре внимания» Ежегодника 2003 является вода. Вода играет важную роль при достижении различных целей развития, согласованных на международном уровне, в том числе целей, провозглашенных в Декларации тысячелетия, принятой на Саммите тысячелетия глав государств и правительств, проведенном ООН в 2000 г. Раздел «Возникающие задачи» посвящен данным научных исследований углеродного цикла и морских рыбных хозяйств.

Вы можете загрузить последнюю версию «он-лайн» бесплатно со интернет-страницы <http://www.unep.org/geo/yearbook/> или приобрести печатные экземпляры Ежегодника, воспользовавшись адресом www.earthprint.com. Можно также приобрести полный комплект Ежегодников по сниженной цене. Издание имеется на английском, французском, испанском, русском, арабском и китайском языках.

U N E P

Y E A R

В О О К

Е Ж Е Г О Д Н И К Ю Н Е П

Обзор изменений состояния
окружающей среды

2008



Содержание

Предисловие	iii
Общий обзор	1
Календарь наиболее важных событий 2007 года	2
В центре внимания: изменение климата	4
Значительные климатические аномалии и события 2007 года	8
Угрозы биологическому разнообразию	10
Международное экологическое управление	14
В центре внимания: Складывающиеся отдельные фрагменты в единую картину:	
Использование рынков и финансовых институтов в борьбе с изменением климата	17
Введение	18
Взять ответственность на себя	19
Углеродные рынки – политика ограничения промышленных выбросов с помощью квот	24
Перспективы торговли квотами на выбросы	29
Роль правительств	32
Возникающие задачи: Арктический метан: Непредвиденные последствия глобального потепления	37
Ответные реакции арктического климата	38
Метан и оттаивание вечной мерзлоты	39
Метан из гидратов	41
Изменения в природе	43
Взгляд в будущее	46
Список сокращений и условных обозначений	49
Выражение признательности	50

Предисловие

В 2007 г. движение по решению проблем изменения климата обрело поистине впечатляющую силу, и его кульминацией стало принятие Балийской «дорожной карты» на Конференции по изменению климата в Индонезии. Изменения климата и их последствия для подвергающихся риску уничтожения экосистем, геополитической стабильности и экономической безопасности теперь беспокоят не только ученых и участников переговоров. Сегодня эти вопросы стали предметом всеобщего внимания, в центре которого они останутся на протяжении жизни по крайней мере одного поколения.

В настоящем Ежегоднике ЮНЕП 2008 освещены некоторые из многочисленных открытий, событий и проблем 2007 года, и неудивительно, что тема изменения климата занимает в нем центральное место. Данные Четвертого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата, учрежденной ЮНЕП и Всемирной метеорологической организацией, положили конец сомнениям относительно того, имеет ли место изменение климата, и ясно обозначили его возможное воздействие на окружающую среду.

Вместе с выводами других докладов, опубликованных в 2007 г., например, Четвертой глобальной экологической перспективы ЮНЕП (ГЕО-4), эти данные проясняют вызовы, связанные

с климатологией в узком смысле, а также задачи более широкого плана, которые в результате все более интенсивных изменений окружающей среды затрагивают такие области, как сохранность экосистем и благополучие человека, в том числе социально-экономические системы, определяющие особенности нашей эпохи.

В «**Общем обзоре**» настоящего Ежегодника ЮНЕП излагаются последние открытия в области знаний об ускорении выбросов углерода, в т.ч. касающиеся таких явлений, как повышение кислотности океанов, изменение погодных условий и глобальное таяние льдов с последствиями в виде повышения уровня моря. В Обзоре рассматривается также увеличение опасности для биоразнообразия и бегло затрагиваются основные экологические события и климатические аномалии, имевшие место в 2007 г., а также вопросы развития международного управления окружающей средой.

В разделе «**В центре внимания**» 2008 г. возвращаемся к теме «Окружающая среда и глобализация» аналогичного раздела в ежегоднике за 2007 г.: здесь рассматривается разработка и проверка действия рыночных и финансовых механизмов реагирования на кризис изменения климата за последнее десятилетие под руководством ООН, гражданского общества, деловых и финансовых кругов. Одним из таких механизмов является

формирующийся углеродный рынок, который позволяет правительствам извлекать ценные уроки в области системного подхода и выработки стимулов эффективной политики, способствующих переходу к экологически рациональной экономике. Требования эффективности и инноваций в потреблении и производстве, которые возникнут при подобном развитии, предоставят исключительные возможности – исключительные в силу того, что эти требования обладают потенциалом выхода за пределы всех экологических, экономических, социальных структур и структур безопасности нашего мира. Для решения этих задач нам необходимо черпать знания из тех методов и того опыта, с помощью которых уже создаются новые инструменты и формируются новые подходы на рынке, охваченном быстро развивающейся глобализацией.

Влияние изменения климата на физические и биологические системы в Арктике подтверждено достоверными фактами: потепление в Арктике, ключевом компоненте глобальной климатической системы, происходит со скоростью, примерно в два раза превышающей скорость этого процесса в других частях мира. Новые данные раздела «**Возникающие задачи**» подтверждают, что основные механизмы обратной связи, действующие в Арктике, усиливают выделение метана, активного парникового газа, из тающей

вечной мерзлоты и морских залежей гидратов – залежей, которые можно было бы использовать как экологически чистый источник топлива. На региональном уровне механизмы обратной связи, усиливающие потепление, вероятно будут доминировать в течение следующего столетия, поэтому продолжение процесса выделения метана в Арктике неизбежно. Незвестность, существующая относительно объемов и скорости выделения метана в регионе таяния арктических льдов приводит к непредсказуемости при рассмотрении рисков, связанных с изменением климата.

Ежегодник ЮНЕП предпринимает попытку «наведения мостов» между наукой и проведением политического курса, ставя при этом своей целью информирование глав министерств по защите окружающей среды и других лиц, принимающих решения, о новых возникающих в области экологии проблемах глобального значения. Среди политических соображений, рассматриваемых в Ежегоднике ЮНЕП 2008, – увеличение инвестиций в исследования проблем климата и использования энергии, формирование партнерских отношений в области стратегических знаний и

разработка глобальных ответных действий, которые способствовали бы устойчивому переходу к экологически рациональной, низкоуглеродной экономике.

Как вы, очевидно, заметили, мы переименовали Ежегодник в «Ежегодник ЮНЕП». Это было сделано для того, чтобы лучше отразить более широкое участие экспертов ЮНЕП в создании Ежегодника. Мы придали его общему содержанию более удобную для восприятия форму, чтобы своевременно осветить основные события в области экологии, зафиксированные на конец года. Это дает нам возможность представить вам полную версию Ежегодника ЮНЕП на всех языках ООН. Надеюсь, что Ежегодник ЮНЕП 2008 окажется информативным и явится стимулом для проведения дискуссий во время предстоящей 10-й специальной сессии Совета управляющих ЮНЕП/Глобального форума по окружающей среде на уровне министров. Как всегда, мы будем очень благодарны за отзывы и комментарии.



Ахим Штайнер

Заместитель Генерального секретаря
Организации Объединенных Наций и
Директор-исполнитель
Программы Организации Объединенных Наций
по окружающей среде

ОБЩИЙ ОБЗОР



Календарь отдельных событий 2007 года
В центре внимания: изменение климата
Значительные климатические аномалии и события 2007 года
Биоразнообразие
Управление охраной окружающей среды

Календарь наиболее важных событий 2007 года

ЯНВАРЬ

10 января По данным Института глобального мониторинга (Worldwatch Institute), приведенным в его «Докладе о положении дел в мире за 2007 г.» (2007 State of the World report), стремительная и беспорядочная урбанизация наносит огромный урон здоровью людей и окружающей среде. К 2008 г. в городах будет проживать половина населения Земли (составляющего 6,6 миллиардов человек).

22 января Партнерство по предотвращению глобального изменения климата США (United States Climate Action Partnership), группа известных деловых и ведущих экологических организаций, призывает федеральное правительство США в срочном порядке создать четкую национальную законодательную базу, которая потребовала бы значительного сокращения выбросов парниковых газов (ПГ).

30 января Согласно данным Всемирного центра по наблюдению за ледниками, полученным с 2000 по 2005 г., таяние горных ледников в 1,6 раз превысило среднюю скорость таяния 1990-х гг. и в 3 раза – среднюю скорость таяния 1980-х гг.; при этом данное ускорение во многом связано с антропогенным изменением климата.



DELOBELLE JEAN-PHILIPPE / Still Pictures

ФЕВРАЛЬ

12 февраля Бруней, Даруссалам, Индонезия и Малайзия подписывают историческую декларацию о сохранении «Сердца Борнео». Эта многосторонняя декларация посвящена сохранению одного из основных центров биологического разнообразия в мире и экологически рациональному управлению им.

15-17 марта Главы министерств по охране окружающей среды стран «Большой восьмерки» встретились с представителями Бразилии, Китая, Индии, Мексики, Южно-Африканской Республики, Европейской комиссии, ООН и Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП) в Потсдаме для обсуждения глобальных проблем, связанных с изменением климата и потерей биоразнообразия. Тринадцать министров согласовали «Потсдамскую инициативу», на основании которой должны рассчитываться экономические затраты, связанные с исчезновением видов.

AP/WIDEWORLD/PHOTO.COM



22 марта Всемирный день воды – согласно докладу Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Главные реки мира – под угрозой» (World's Top Rivers at Risk), основным рекам на всех континентах угрожает опасность, исходящая от плотин, загрязнения, перелова рыбы, агрессивных чужеродных видов, чрезмерного использования воды или изменения климата.

АПРЕЛЬ

17 апреля Совет Безопасности ООН впервые обсуждает изменение климата. Совещание посвящено исходящей от изменения климата угрозе спокойствию и безопасности. Хотя некоторые из участников выразили сомнения относительно роли Совета в данном вопросе, остальные потребовали от ООН рассмотреть возможность проведения встречи мировых лидеров на высшем уровне.

ИЮНЬ

1 июня Вступает в силу Регламент ЕС по регистрации, оценке, разрешению и ограничению химических веществ (REACH). REACH, на переговоры по которому ушло более четырех лет, затрагивает самые разные секторы промышленности – от начальных стадий производства химикатов до использования химических продуктов.

7 июня Шесть из восьми крупнейших промышленно развитых стран мира соглашаются «уменьшить глобальные выбросы CO₂ по крайней мере вдвое к 2050 г. ...» и добиваться достижения этой цели совместно. Из всех стран «Большой восьмерки» к этому решению не присоединились только США и Россия. В качестве компромисса все восемь стран соглашаются на «значительные» сокращения выбросов.

8 июня Российское правительство после нескольких лет отставания этой инициативы Всемирным фондом охраны дикой природы (WWF) и местными экологическими группами и природоохранной работы создает первый в стране национальный парк для обитания сибирских тигров – «Зов тигра».



JMALWITZ / Still Pictures

22 июня ЮНЕП выпускает доклад об Оценке состояния окружающей среды после конфликта в Судане, показывающий, что мирная нормальная жизнь в Дарфуре и остальной части Судана неразрывно связана с экологическими проблемами. Доклад призывает национальных и местных лидеров уделить первоочередное внимание обеспечению осведомленности по вопросам экологии и возможностям экологически устойчивого управления.

12 июля Мексика объявляет о своем плане посадки 250 миллионов деревьев в 2007 г., который явился крупнейшим обязательством, взятым на себя одной страной в рамках Кампании ЮНЕП «Миллиард деревьев».

31 июля Лесной департамент Правительства самого густонаселенного штата Индии Уттар-Прадеш высаживает 10,5 миллионов деревьев за один день.



RON GLINGS / Still Pictures

АВГУСТ

9 августа Министры и должностные лица высокого уровня по окружающей среде и здравоохранению юго-восточно- и восточноазиатских стран одобряют Бангкокскую декларацию по окружающей среде и здравоохранению в рамках коллективных усилий по снижению смертности в Азии (по оценкам – 6,6 миллионов человек в год) в связи с различными рисками для здоровья, вызванными состоянием окружающей среды.

ОКТАБРЬ

1 октября Национальный центр данных по исследованию снега и льда (США) объявляет, что за период таяния в 2007 г. уровень арктических морских льдов упал до самых низких отметок с начала спутниковых измерений в 1979 г.



STUVAIM CORDERIE / Still Pictures

1-3 октября Участники Давосской конференции по изменению климата и туризму в Швейцарии приходят к соглашению о том, что сектор туризма должен сократить выбросы ПГ, обеспечить изменение практики компаний и мест пребывания, увеличить эффективность использования энергии и изыскать финансовые ресурсы для помощи бедным регионам и странам.

11 октября Европейское агентство по окружающей среде выпускает четвертый доклад по оценке ситуации, сложившейся для окружающей среды в 53 странах, отмечая при этом значительное загрязнение воздуха, потерю биоразнообразия и плохое качество воды в регионе. Согласно данному докладу, загрязнение воздуха может привести к сокращению средней продолжительности жизни в Западной и Центральной Европе на один год.

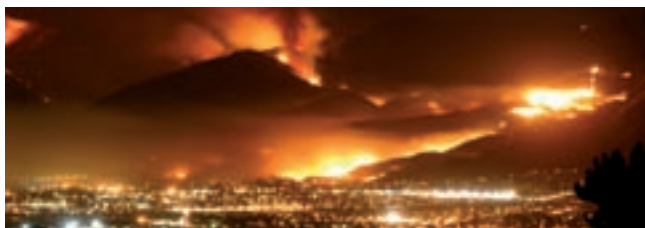
12 октября Нобелевская премия мира присуждается одновременно бывшему вице-президенту США Элу Гору и Межправительственной группе экспертов по изменению климата за усилия по накоплению и распространению знаний об антропогенном изменении климата и создание базы для принятия мер, необходимых для противодействия этому изменению.

НОЯБРЬ

1 ноября По сообщениям ученых, в результате лесных пожаров в Калифорнии, уничтоживших более 2 000 домов в октябре, в атмосферу только за одну неделю было выброшено почти 8 млн. т CO₂, что составило около четверти общего объема ежемесячных выбросов от сгорания ископаемого топлива в Калифорнии.

12-17 ноября Межправительственная группа экспертов по изменению климата публикует резюме своего Четвертого оценочного доклада, в котором дается обзор изменений климата и их последствий, вариантов адаптации и сценариев развития на будущее.

20 ноября Конго объявляет о создании заповедника Санкуру (Sankuru) для защиты бонобо – обезьяны, которая является одним из ближайших родственников человека, от браконьеров и угрозы обезлесения. Заповедник площадью 30 570 квадратных километров создается при сотрудничестве с природоохранными группами и правительственными организациями США и Конго.



MATT ARTZ

26 февраля Согласно новому исследованию, опубликованному в Трудях Национальной академии наук США, незаконная торговля слоновой костью достигла уровня, не наблюдавшегося в течение двух десятилетий, что ставит под угрозу усилия, направленные на спасение африканских слонов от вымирания.



MARTIN HARVEY / Still Pictures

26 февраля На 79-й Ежегодной церемонии вручения премий Американской киноакадемии «Оскар» за лучший документальный фильм присуждается режиссеру и продюсеру фильма «Неудобная правда», в котором бывший вице-президент США Эл Гор предупреждает об опасности изменения климата.

20 апреля Более 600 руководителей бизнеса и экспертов собираются на Всемирный экологический бизнес-саммит (Global Business Summit) в Сингапуре, первую встречу такого рода в Азии. Эта конференция способствовала повышению осведомленности о корпоративной экологической ответственности и способах противостояния частного сектора изменению климата.

24 апреля Среди шести лауреатов престижной Экологической премии Голдмана – ирландский фермер, приговоренный к тюремному сроку за противодействие проведению газопровода компании Shell Oil через его землю, и испанский предприниматель, спасающий североатлантического дикого лосося путем посредничества в выкупе новых прав на лов рыбы.

МАЙ

14-17 мая Руководители муниципальных властей и компаний более чем из 30 крупнейших городов мира (группа C40) собираются в Нью-Йорке на второй Саммит больших городов по вопросам климата (Large Cities Climate Summit). В совместном коммюнике все города-участники призывают национальные правительства предоставить городам право принятия мер по предотвращению изменений климата.

28 июня Служба рыбного и охотничьего хозяйства США (US Fish and Wildlife Service) объявляет о восстановлении популяции белоголового орлана и изъятии его из списка исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения биологических видов США наряду с отдельными сегментами популяции обыкновенных волков Западных Великих озер и медведей гризли в Йеллоустонском национальном парке.



ALLOFS THRO / Still Pictures

ИЮЛЬ

1 июля Китай, крупнейший в мире производитель хлорфторуглеродов и галонов, закрывает пять из своих шести оставшихся заводов, выполнив обязательства по постепенной ликвидации этих двух истощающих озоновый слой химикатов в развивающихся странах в соответствии с Монреальским протоколом на два с половиной года раньше установленного им крайнего срока (2010 г.).

28 августа Северо-Западный проход, который всегда был замерзающим морским маршрутом вдоль арктической береговой линии Северной Америки, открыт для навигации. Сейчас он более свободен ото льда, чем когда-либо с момента начала наблюдений в 1972 г.



Европейское космическое агентство

25 октября После пяти лет интенсивных консультаций с заинтересованными сторонами во всех регионах мира ЮНЕП выпускает Четвертый оценочный доклад из серии Глобальной экологической перспективы. В докладе, озаглавленном «Окружающая среда для развития», приводятся данные о состоянии окружающей среды и отмечаются назревающие проблемы, требующие внимания при определении политики.

25 октября Канадское правительство объявляет о создании Национального морского заповедника, охватывающего 10 000 квадратных километров озера Верхнее. Он станет крупнейшим в мире пресноводным биосферным резерватом.

26 октября Девять африканских стран подписывают новое соглашение о повышении действенности защиты горилл на встрече, проведенной в Париже правительством Франции и Конвенцией по сохранению мигрирующих видов диких животных (КМВ).

30 октября В докладе, опубликованном Национальным институтом космических исследований Бразилии, говорится о возвращении теплов обезлесения в Амазонии к уровню до 2004 г. В декабре Министерство окружающей среды заявляет о том, что хотя темпы обезлесения выросли с 0,5 процентов в 1976 г. до 17 процентов в 2006 г., в последнем отчетном году они уменьшились на 20 процентов.



MARK EDWARDS / STILL PICTURES

27 ноября Страны ЕС договариваются о принятии многолетнего плана восстановления популяции голубого тунца – ценного, но находящегося под угрозой исчезновения вида рыбы, широко используемого для приготовления сашими и суши. В сентябре Европейская комиссия закрыла промысел голубого тунца в ЕС до 2008 г. после того, как выяснилось, что его годовая квота – 16 779,5 тонн – уже исчерпана.

28-30 ноября На Гавайях проводится симпозиум в честь 50-летия глобального учета CO₂. Главная тема симпозиума – важность долгосрочного глобального учета для выработки мировым сообществом путей дальнейшего развития.

ДЕКАБРЬ

3 декабря Новый премьер-министр Австралии Кевин Радд заявляет, что его страна подписала и ратифицировала Киотский протокол. В соответствии с соглашением Австралия поставила своей целью ограничение выбросов парниковых газов до 108 процентов от уровня 1990-х гг. в течение срока действия обязательств на 2008-12 гг. Тем не менее, Радд предупреждает, что Австралия, вероятно, превысит плановый показатель на один процент.

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЮНЕСКО
БОЛЬШЕ НЕ ОБОРВАЮ ВЕЩЕ. ЕДИНСТВЕННОЕ РЕШЕНИЕ



3-14 декабря На Конференции ООН по изменению климата на Бали принята Балийская «дорожная карта», намечающая стратегию ведения переговоров на следующие два года с целью достижения договоренности относительно программы действий на период после 2012 года.

МАРТ

8 марта На весенней встрече Совета глав правительств Европейского союза (ЕС) 27 стран-участниц ЕС утверждают новый план по сокращению в 2020 г. общих выбросов парниковых газов на 20 процентов от уровня 1990 г. Сейчас на Европу приходится 15 процентов выбросов диоксида углерода (CO₂) в мире.

28 мая Министр окружающей среды Индии заявляет, что нынешняя политика страны по охране окружающей среды наряду с эффективным использованием энергии, мерами по охране природных богатств, реформой энергетического сектора, переходом с энергии сжигания топлива на более чистую энергию и работой по лесовозобновлению позволит Индии к 2020 г. сократить выбросы парниковых газов более чем на 25 процентов.

6 июля На Саммите лидеров в рамках инициативы ООН «Глобальный компакт» (UN Global Compact Leaders Summit) генеральные директора 153 компаний всего мира обязуются усилить деятельность по противостоянию изменению климата и призывают правительства договориться о мерах по обеспечению осуществимых и всеохватывающих рыночных механизмов по противостоянию изменению климата после 2012 г., когда истечет срок исполнения обязательств по Киотскому протоколу.

24 сентября Генеральный секретарь ООН Пан-Ки-мун созывает в Штаб-квартире ООН в Нью-Йорке самое представительное в истории совещание мировых лидеров по изменению климата. Пан-Ки-мун призывает официальных лиц высшего ранга из 150 стран создать коалицию по ускорению глобального реагирования на проблему, которую он назвал одним из своих главных приоритетов.

Общий обзор

В 2007 г. проблема изменения климата приковала к себе внимание всего мира. Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата устранил все сколько-нибудь обоснованные сомнения относительно масштабов и опасности изменения климата. Наибольшую тревогу вызывают последствия для биологического разнообразия, поскольку чрезмерное использование ресурсов в ходе деятельности человека (обезлесение, донный траловый промысел, производство биотоплива) ставят под угрозу существование экосистем.



Сотни автомобилей на улицах г. Цзинань (Китай) пробиваются сквозь густой смог, загрязненный воздух и постоянные пробки. По данным Китайской ассоциации автопроизводителей, в 2007 г. в Китае стремительно выросла продажа автомобилей.

Источник: фотоагентство Sinopictures / Мировая фототека Still Pictures

В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ: ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Четвертый оценочный доклад (ОД4) Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) был опубликован в четырех выпусках в течение 2007 г. Доклад Рабочей группы I (МГЭИК) был посвящен научному пониманию проблемы, Рабочая группа II занималась вопросами воздействия и адаптации, Рабочая группа III провела анализ экономических вопросов и вариантов смягчения последствий. И наконец, в конце ноября МГЭИК выпустила Сводный доклад. Каждый выпуск (IPCC 2007a-d) способствовал повышению осведомленности в вопросах изменения климата в глобальном масштабе. Кроме того, в отчетном году постоянно публиковались доклады, выпущенные различными организациями, занимающимися вопросами экономики, развития и окружающей среды, в которых подчеркивалось влияние изменения климата на интересы и задачи различных секторов (например, Christian Aid 2007, International Alert 2007, UNDP 2007, Lehman Brothers 2007, Oxfam 2007).

Возрастание концентрации ПГ в атмосфере

ОД4 посвящен научным исследованиям, официально опубликованным в начале 2006 г. Уже после этого Глобальный проект по углероду (Global Carbon Project) – международный консорциум исследовательских программ, созданный для изучения углеродного цикла Земли – опубликовал данные, свидетельствующие о том, что скорость роста выбросов CO_2 превышает прогнозируемые значения по сценарию МГЭИК, предусматривающему наиболее интенсивное использование ископаемого топлива (Canadell and others 2007, IPCC 2007a). С 1990 по 1999 гг. скорость роста выбросов CO_2 в среднем составила около 1,1 процента в год. С 2000 по 2005 гг. скорость роста увеличилась более чем до 3,3 процента в год (Raupach and others 2007).

Постоянные или немного увеличивающиеся темпы углеродной нагрузки характеризуют энергопользование как в развитых, так и в развивающихся странах: ни в одном из регионов не наблюдается обезуглероживание

энергоснабжения, поскольку растет как население, так и ВВП на душу населения (Canadell and others 2007, USCCP 2007).

Максимальная скорость роста выбросов наблюдается в быстро индустриализирующихся развивающихся странах, особенно в Китае. В то время как на развивающиеся страны (80 процентов населения Земли) в 2004 г. приходилось 73 процента увеличения выбросов, их доля в общем объеме выбросов составила 41 процент и всего 23 процента от общего объема выбросов за 2004 г., накопленных на земном шаре с момента начала индустриализации (Raupach and others 2007).

Вставка 1: Подкисление океанов

Если бы океаны Земли не поглощали почти половины чрезмерных выбросов углерода в атмосферу, порождаемых человеческой деятельностью, последствия изменения климата были бы гораздо серьезнее. Однако эта углеродная нагрузка меняет pH-баланс океанов – их кислотно-щелочной состав.

Как правило, океаны имеют слегка щелочной состав, но при растворении CO_2 в морской воде выделяются ионы водорода (H^+). Чем больше CO_2 растворится, тем выше концентрация H^+ , что повышает кислотность. Исследователям известно, что сейчас океаны поглощают углерод с самой высокой за, возможно, 20 миллионов лет скоростью. В течение этих лет морская жизнь развивалась в умеренно щелочных водах – при pH в диапазоне от 8,0 до 8,3.

Лишь недавно было признано существующим влияние подкисления океана на морские экосистемы и организмы, входящие в них. Наиболее подвержены угрозе исчезновения моллюски: устрицы, двустворчатые моллюски, мидии и брюхоногие моллюски, – выделяющие карбонат кальция, формирующий раковины, и кишечнополостные полипы, из которых образуются коралловые рифы сложной структуры.

При нынешних темпах антропогенных выбросов CO_2 к концу XXI века подкисление океана приведет к полному прекращению переработки моллюсками и известковым планктоном кальция, который необходим им для выживания. Это может повлечь за собой разрушение коралловых рифов. И тогда сложные экосистемы, поддерживаемые коралловыми рифами, – питомники многих видов морской рыбы – можно будет увидеть только на фотографиях (UNEP 2007, Plymouth Marine Laboratory 2007, Stone 2007).

Концентрация атмосферного CO₂ увеличивается еще по одной вызывающей тревогу причине: уменьшается поглощение CO₂ океанами (Canadell and others 2007). С момента начала учета концентраций атмосферного CO₂ в 1957 г. ученые, наблюдавшие за источниками и стоками углеродного цикла, поняли, что океаны служат важным стоком антропогенных выбросов диоксида углерода. За период с 1800 г. они поглотили почти половину общего объема CO₂, образовавшегося в результате использования ископаемых видов топлива, а также деятельности других промышленных источников, и до сих пор продолжают поглощать 25-30 процентов (Sabine and others 2004) (**Вставка 1**).

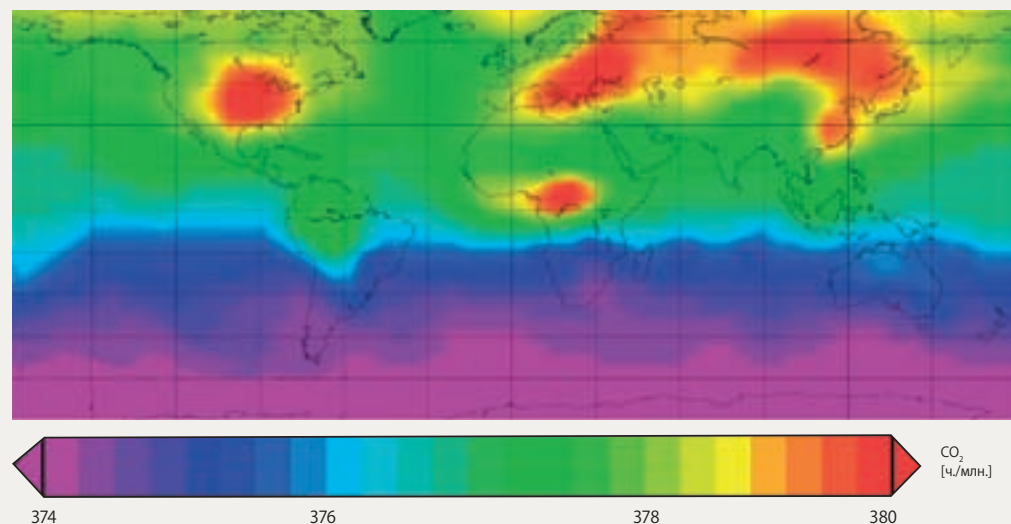
В одном из исследований анализируются наблюдения, проводившиеся на судах в североатлантическом регионе, который считается способным к значительному поглощению благодаря сильной вертикальной циркуляции, вызываемой плотностью воды при низких температурах, и высокой солёности. Исследованием установлено, что поглощение CO₂ в изучаемом регионе уменьшилось за период с середины 1990-х гг. по 2002-2005 гг. более чем на 50 процентов. Это уменьшение объясняется уменьшением вертикального перемешивания и снижением буферной способности поверхностных вод по мере увеличения концентраций углерода в океанах (Schuster and Watson 2007).

Согласно другому исследованию, за десятилетие в период с 1981 по 2004 гг. произошло ослабление способности южных морей к поглощению CO₂ на 80 млн. т в год по сравнению со средней годовой углеродопоглощающей способностью южных морей (100-600 млн. т). Рассматриваемое уменьшение могло быть вызвано изменениями режима ветров – теперь они задерживают перенос CO₂ с поверхности на глубину океана (Le Queere and others 2007). В обоих исследованиях рассматриваются сложные и взаимосвязанные причины изучаемых ими явлений, но, тем не менее, значимым фактором в их объяснениях является изменение климата.



«Дендронефтя», (Фиджи).
Источник: Paul Humann/ fishid

Рисунок 1: CarbonTracker показывает атмосферные концентрации CO₂



CarbonTracker – инструмент, отслеживающий поток углерода, связанный с промышленными и биологическими процессами, в глобальном масштабе и вплоть до уровня регионов и городов. Мониторинг начался в 2000 г., когда та же самая цветовая шкала охватывала 368-372 ч./млн. Последние данные относятся к 2005 г. – линейка цветового спектра охватывает здесь 374-380 ч./млн.. Инструмент разработан Национальным управлением по изучению и освоению океана и атмосферы (США) (NOAA) для предоставления данных для Первого доклада о состоянии углеродного цикла Программы изучения изменения климата США, опубликованного в ноябре 2007 г.

Постолбцовая средняя молярная доля CO₂ (ч./млн.) за 2005 г., рассчитанная по модели Carbon Tracker NOAA (см.: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/carbontracker/>). В регионах, обозначенных синим цветом, сравнительно низкое содержание CO₂, в регионах, обозначенных красным цветом, сравнительно высокое содержание CO₂.

Источник: NOAA Research 2007, USCCSP 2007

Всемирная метеорологическая организация опубликовала данные об атмосферных концентрациях ПГ за 2006 г., которые свидетельствуют о самых высоких уровнях CO₂ и N₂O за всю историю наблюдений при неизменных концентрациях метана (WMO 2007) (**Таблица 1**). Увеличение уровня концентрации CO₂ в атмосфере характеризует углеродный цикл, который меняет климат быстрее и сильнее, чем прогнозировалось (Canadell and others 2007) (**Рисунок 1**).

Характер осадков и штормовая активность

Недавно опубликованные исследования объясняют изменения во влажности и выпадении осадков на всем земном шаре влиянием деятельности человека (Willett and others 2007, Zhang and others 2007). Эти изменения масштабнее прогнозных оценок, полученных с помощью моделирования. Возможно, они уже успели значительно повлиять на экосистемы, сельское хозяйство и здоровье человека в регионах, чувствительных к изменениям в характере выпадения осадков, например в Сахеле (Sahel) (Zhang and others 2007). Изменения в характере выпадения осадков и уровне влажности являются важными факторами для жизнедеятельности человека с точки

зрения испытываемого им теплового стресса, а также поверхностной гидрологии, сохранности экосистем, географического распределения и интенсивности штормов (Willett and others 2007).

В соответствии с ожиданиями большинства ученых в связи с изменением климата, минувший год принес с собой множество

Таблица 1: Динамика содержания ПГ

Содержание основных парниковых газов на земном шаре в среднем за 12 месяцев 2006 г. и в историческом контексте.

	CO ₂ (ч./млн.)	CH ₄ (ч./млрд.)	N ₂ O (ч./млн.)
2006 г.	381,2	1785	320,1
2006 г. относительно 1750 г.**	136 %	255 %	119 %
Среднее годовое увеличение с 1997 г.	1,93	2,4	0,76

**С допущением доиндустриального соотношения концентраций 280 ч./млн. CO₂, 700 ч./млрд. CH₄ и 270 ч./млн. N₂O

Источник: WMO GHG Bulletin 2007

штормов и необычных погодных ситуаций, однако особого внимания заслуживают два события, поскольку они иллюстрируют важность раннего оповещения о надвигающихся стихийных бедствиях и готовности к ним.

Тропический циклон «Гону» стал сильнейшим штормом, зарегистрированным в Аравийском море, где большинство штормов рассеиваются при приближении к сухому Аравийскому полуострову, и равным по интенсивности самому сильному шторму, зарегистрированному на всей территории северной части Индийского океана, включая Бенгальский залив, где циклоны представляют собой обычное явление (JTWC 2007, NASA 2007). Были закрыты нефтяные вышки, некоторые из них были эвакуированы. В Омане было эвакуировано 20 000 человек из столицы – Маската – и прилегающих территорий, а также все население двух островов. Правительство предоставило людям жилье, а также продовольствие и медицинское обслуживание. В Иране из прибрежных районов было эвакуировано 40 000 человек. Была проведена полная мобилизация Иранского Красного полумесяца и Национальной оперативной группы по стихийным



Бангладешский мальчик катит велосипед по развалинам рынка в г. Саранхола, пострадавшего от циклона «Сидр». До того как «Сидр» пронесся по низменным прибрежным территориям, было эвакуировано более 2 млн. человек. Учитывая силу циклона, число погибших оказалось сравнительно небольшим, однако более 4 млн. человек осталось без крова.
Источник: Ruth Fremson/ Нью-Йорк Таймс

бедствиям. В обеих странах ситуация была взята под полный контроль (ReliefWeb 2007a).

В ноябре на западную часть дельты Ганга обрушился тропический циклон «Сидр». От него пострадала наиболее густонаселенная низменность мира, где в предыдущие годы шторм уже приводил к огромным жертвам и разрушениям, вызванным прямым наводнением и штормовым нагоном. В 1970 г. шторм, дошедший до берега в той же местности, явился причиной гибели 300 000 человек и стал одним из самых разрушительных стихийных бедствий в новой истории. Еще 138 000 жизней унес циклон подобной же силы в 1991 г. На этот раз погибло 3 000 человек, и при этом миллионы людей остались без крова, и этим было доказано, что существенные вложения в проекты, обеспечивающие готовность к природным катастрофам, окупаются, но, тем не менее, требуют значительных усилий (ReliefWeb 2007b).

В течение последнего десятилетия велось бурное обсуждение взаимосвязи между активностью ураганов в северной части Атлантического океана и изменением климата. Признано наличие корреляции между температурой поверхности моря и циклами Эль-Ниньо (Южное колебание). В исследованиях высказывается предположение о существовании 10-, 12- и 40-летнего циклов (Goldenberg and others 2001, NASA 2001). В 2007 г. ученые Национального центра атмосферных исследований США предположили, что частота ураганов в Атлантическом бассейне удвоилась за период с 1900 г. Они обнаружили три этапа учащения и увеличения интенсивности тропических штормов, при этом 1995 г. стал началом последнего этапа. Ученые констатируют тесную связь этого явления с возрастанием температуры поверхности моря. Отношение числа ураганов к общему числу штормов (около 55 процентов) осталось прежним, в то время как их общее количество увеличилось. Однако доля сильных ураганов, при которых скорость ветра превышает 175 км/ч, значительно выросла (Holland and Webster 2007).

Высокая активность ураганов во время сезонов 2004 и 2005 гг. в северной части Атлантического океана послужила поводом для значительного увеличения числа исследований факторов, влияющих на формирование ураганов. Сравнительно умеренные сезоны 2006 и 2007 гг. можно объяснить влиянием сильных пыльных бурь, которые возникают над Сахарой в период с мая по август и движутся на запад, принося в Атлантический бассейн очень сухой воздух. Сухой воздух поглощает влагу и тепло из воздуха над поверхностью океана, что уменьшает скорость ветра. Кроме того, пыль, возможно, создает барьер над поверхностью океана, защищая ее от прямых лучей летнего солнца и позволяя ей охлаждаться (Evan and others 2006, Klotzbach and Gray 2007).



Следы разрушений, нанесенных циклоном «Гону», – затопленные улицы, вышедшие из строя линии электропередач, поврежденная система водоснабжения и подорванная береговая инфраструктура.
Источник: Dilip Correa/ Daijiworld.com

Таяние льда и ускорение повышения уровня моря

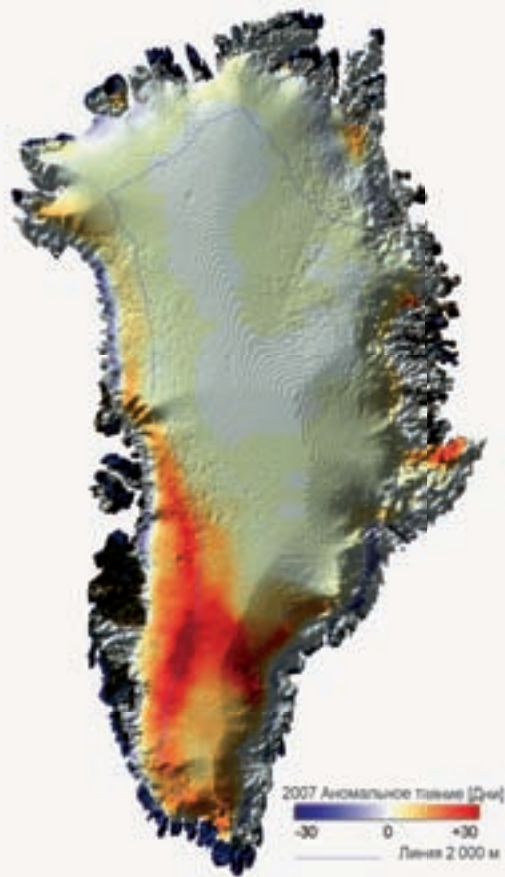
Уровень моря также повышается быстрее, чем это прогнозировалось. Согласно ОД4 МГЭИК, тепловое расширение океанов и таяние ледников являются причинами повышения уровня моря в настоящее время, при этом таяние ледниковых щитов Гренландии и Антарктиды не играет в нем большой роли (IPCC 2007c). Таяние льдов является сейчас основной причиной наблюдаемого повышения уровня моря, которое не может быть объяснено расширением в связи с потеплением океана. Не менее 60 процентов льдов тает на ледниках и ледниковых покровах (зонах наземного льда на территории менее 50 000 км²), но не на двух ледниковых щитах (Meier and others 2007).

С конца 1990-х гг. происходит ускорение таяния этих ледников и ледниковых покровов, в частности, по причине повсеместного утончения и отступления ледников, заканчивающихся в океане. Ускоренное убывание заканчивающихся в море ледников, вероятно, вызвано динамической неустойчивостью, при которой ослабевает подводный контакт между ледником и морским дном, что позволяет внутриматериковому льду быстро сползать, а подледниковой воде – просачиваться. Такая неустойчивость не очень хорошо представлена в климатических моделях и представляет собой возможность дополнительного повышения уровня моря. Это ускорение таяния ледников

может привести к дополнительному повышению уровня моря на 0,1-0,25 метра к 2100 г. сверх прогнозируемого ОД4 (Meier et al 2007). Тем не менее, во всем мире ведется учет убыли ледников на основании модели, использующей в качестве образца хорошо изученные Альпы. По оценкам, с 1850 по 1975 гг. убыль ледников в Европейских Альпах составила около половины их общего объема, еще 25 процентов оставшегося объема растаяло с 1975 по 2000 гг. и еще 10-15 процентов от того, что оставалось, – с 2000 по 2005 гг. (Haeberli and others 2007).

Пока что исследователи не могут включить в свои модели изменения состояния ледниковых щитов. Среди примеров таких изменений – влияние теплых морских течений под шельфовыми ледниками, ведущее к утончению и неустойчивости, а также действие талой воды, просачивающейся

Рисунок 2: Сезонное таяние Гренландского ледникового щита в 2007 г.



На рисунке показано количество дней таяния снегов, зарегистрированное в Гренландии в 2007 г. Участки, на которых средний показатель продолжительности таяния превышен более чем на 20 дней, обозначены красным цветом (Tedesco 2007).

сквозь вертикальные ледовые ходы (круглые отверстия в леднике) и служащей смазкой между льдом и скальными породами у основания щита. Роль смазки подледниковой водой особенно велика на тех участках Гренландского ледникового щита, где таяние продолжалось в 2007 г. на 25-30 дней дольше, чем в среднем за период наблюдений в течение предыдущих 19 лет. Согласно данным последних исследований, в 2007 г. наблюдалось общее усиление тенденции к таянию на всей площади Гренландского ледникового щита, а таяние в высокогорных районах превзошло все ранее зарегистрированные показатели, составив 150 процентов от средней величины (Tedesco 2007) (**Рисунок 2**).

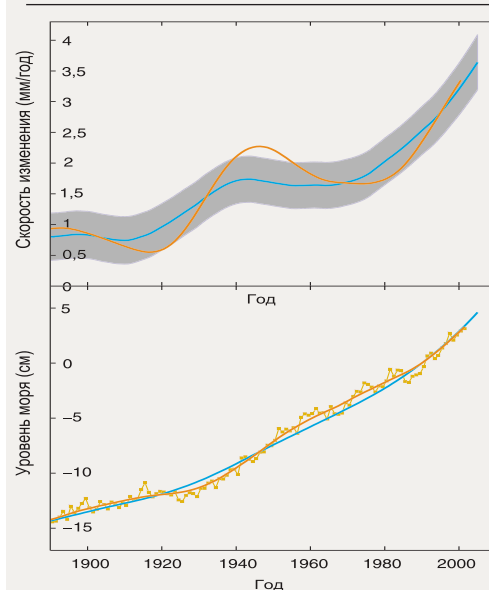
Данные свидетельствуют о том, что масса Антарктиды также в целом уменьшается. Общая потеря массы льда Гренландии и Антарктиды при нынешней скорости таяния оценивается в 125 гигатонн льда в год. Этого достаточно для повышения уровня моря на 0,35 мм в год. Скорость повышения уровня моря в настоящее время составляет 3,0 мм в год. С учетом таяния льдов Антарктиды и Гренландии и вклада от заканчивающихся в море ледников потенциальное дополнительное повышение уровня моря из этих источников, которое в итоге на 15-20 процентов превышает прогноз из ОД4 (Shepherd and Wingham 2007).

Понимание факторов, взаимодействие которых приводит к повышению уровня моря, остается ограниченным, однако некоторые ученые вывели простую взаимосвязь между глобальными температурами воздуха и повышением уровня моря (Rahmstorf 2007) (**Рисунок 3**). Если использовать данные о повышении уровня моря, наблюдавшемся в течение прошлого столетия, для получения линейной экстраполяции уровня моря в будущем, то при потеплении, ожидаемом при сохранении выбросов на обычном уровне, повышение уровня моря составит в настоящем столетии от 0,5 до 1,4 м. Указанная взаимосвязь обоснованна, поскольку значительный вклад в повышение уровня моря объясняется только тепловым расширением океана и таянием горных ледников – таяние ледниковых щитов Антарктиды и Гренландии пока не началось (Rahmstorf 2007, Hansen 2007).

Арктика как объект политических интересов

В 2007 г. объем морского льда в Северном Ледовитом океане был минимальным за всю историю ведения наблюдений (ESA 2007). В июне-июле над Арктикой господствовал антициклон, в результате которого таяние льдов усиливали три вида воздействия: ясное небо и солнечный свет в долгие арктические дни, ветры, несшие теплый воздух на север, и течения, с которыми дрейфовали льды от Сибири, обнажая огромные территории открытой воды (NSIDC 2007). По прогнозам ОД4, к 2100 г. в летнее время Арктика

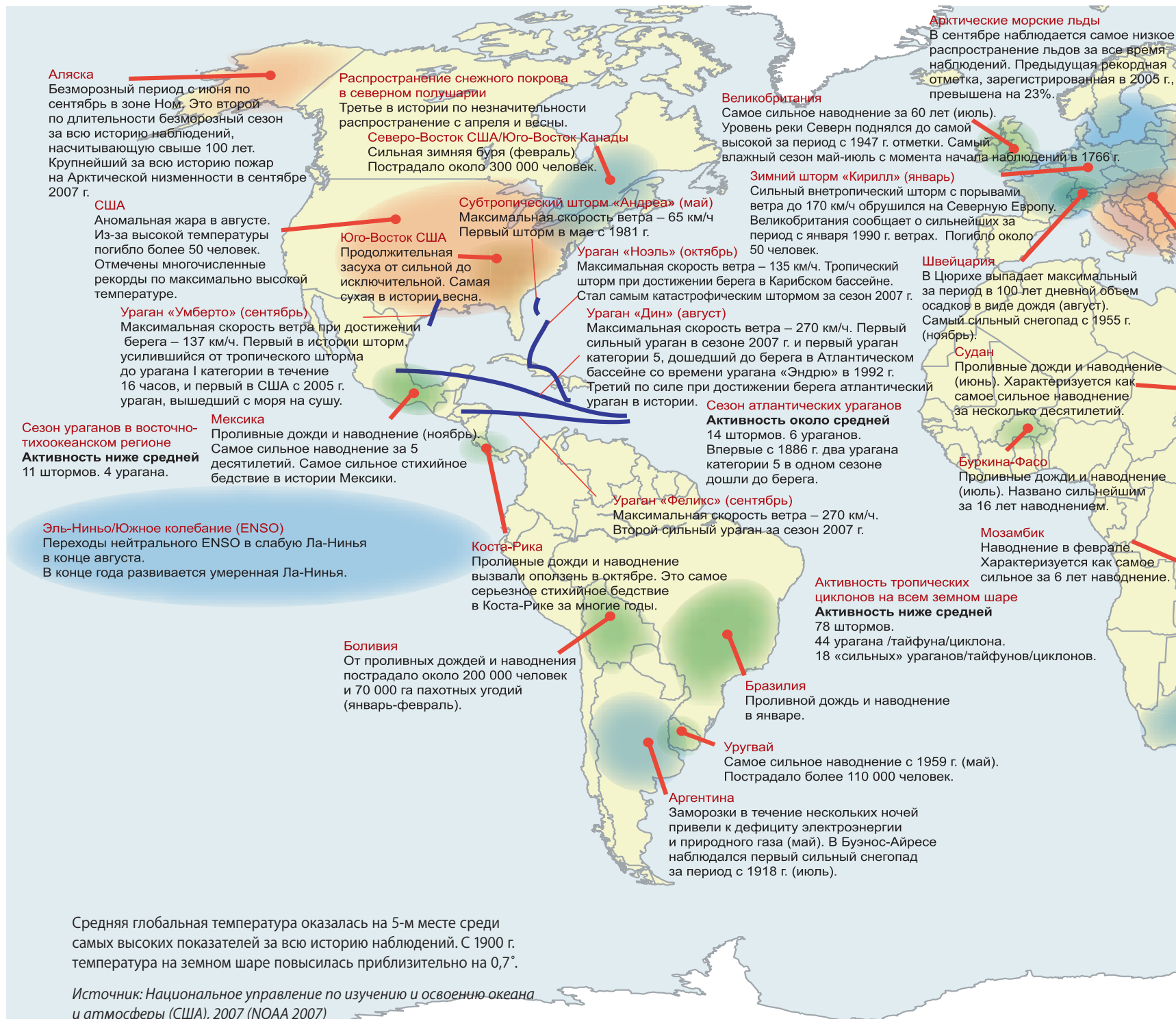
Рисунок 3: Усиление взаимосвязи между повышением уровня моря и температурой

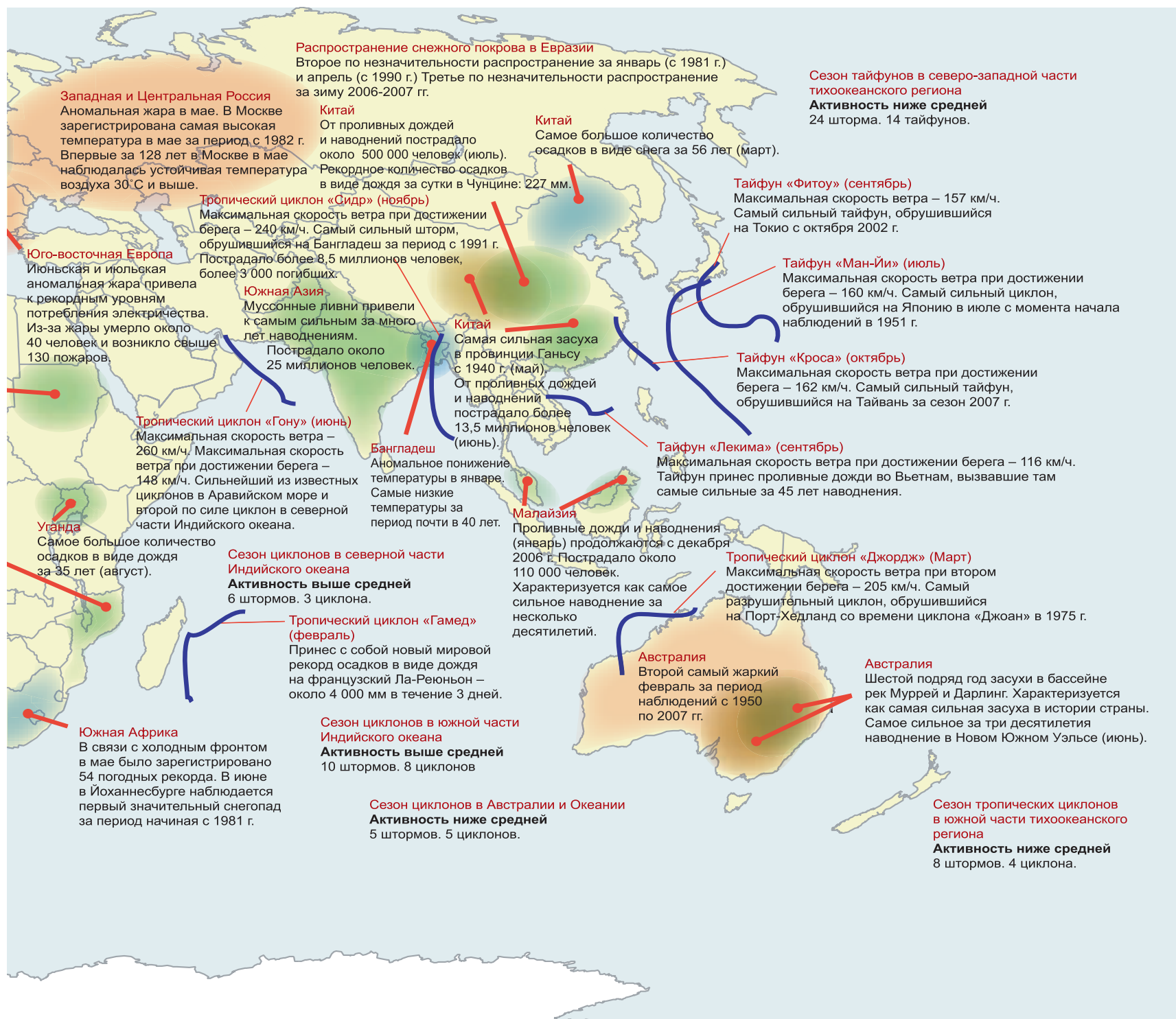


Показана общая взаимосвязь между температурой и повышением уровня моря в связи с тепловым расширением и таянием ледников. Вверху: Скорость изменения (мм в год) – Красная линия отображает сглаженное повышение уровня моря в соответствии с наблюдениями приливов/отливов, синяя линия рассчитана по средним глобальным температурам. Внизу: Изменение уровня моря (см) – Те же данные по повышению уровня моря относительно 1990 г., коричневая линия отображает несглаженные годовые данные об уровне моря (Rahmstorf 2007).

будет свободна от льда (IPCC 2007b). При этом, согласно некоторым исследованиям, освобождение Арктики от льда ожидается к 2040 г., а в конце 2007 г. учеными было высказано предположение о том, что, возможно, в Арктике не будет льда летом уже к 2013 г. (Holland and others 2006, Borenstein 2007). Перспектива появления сезонов с обширными открытыми водными пространствами привела к возникновению претензий разных стран на доминирование в этом регионе. Россия водрузила флаг на морском дне под Северным полюсом, а Канада и Дания продолжили сотрудничество в рамках долгосрочной исследовательской программы по картографированию Хребта Ломоносова (Проект Континентального шельфа 2006 – Continental Shelf Project 2006). Предполагается, что горный хребет содержит месторождения нефти и газа, и права на него как на продолжение континентального шельфа предъявляются каждым из трех суверенных государств со ссылкой на положения Морского права. США настаивают на том, что весь Северный Ледовитый океан представляет собой международные воды (Shukman 2007).

Значительные климатические аномалии и события 2007 года





УГРОЗЫ БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ

Изменение климата окажет серьезное влияние на биоразнообразие. Палеонтологическое исследование данных об окаменелостях за последние 520 млн. лет (за период со времени, когда появились животные, имеющие скелет) показало наличие зависимости между более теплыми фазами и более низкими уровнями биоразнообразия. Изучая возможную связь между данными, свидетельствующими о температуре поверхности океана, и данными биоразнообразия, представленными в сведениях об окаменелостях, исследователи обнаружили взаимосвязь между любым изменением климата и вымиранием видов. Но, кроме того, ими установлена взаимосвязь между повышением температуры и потерей биоразнообразия. Ученые установили также, что прежде чем из видов, выживших при потеплении, смогут благодаря адаптации развиваться и вновь заселить ниши экосистем новые виды, должно пройти определенное время (Mayhew and others 2007).

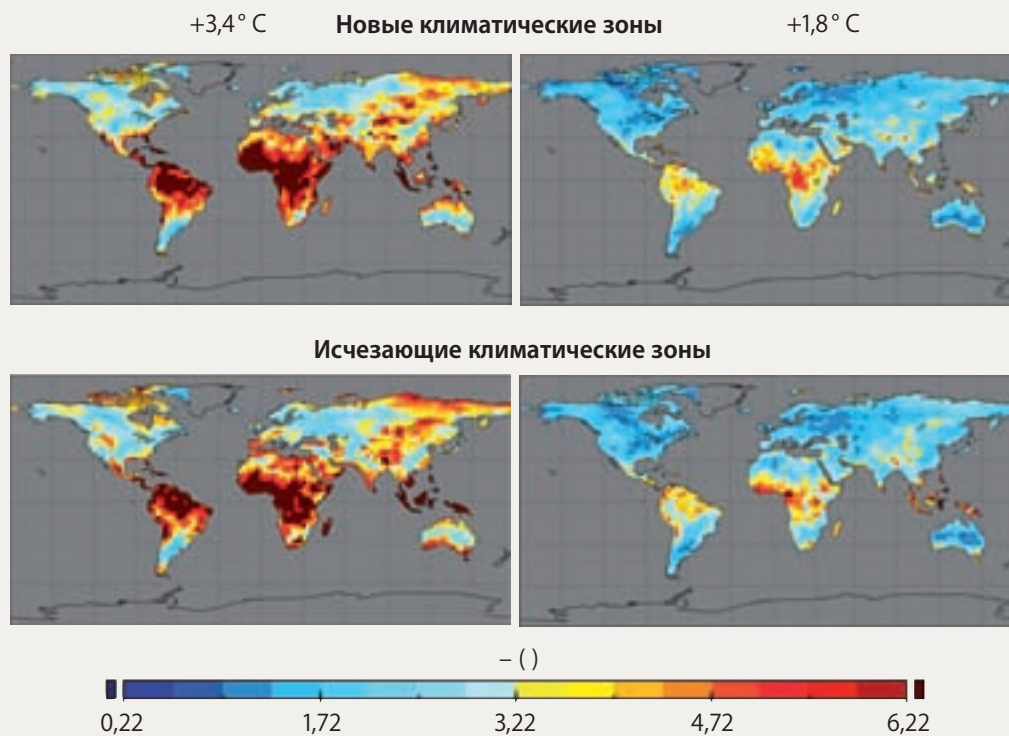
С помощью нового географического анализа определены регионы, наиболее подверженные угрозе изменения климата, способного привести к гибели экосистем и соответствующих видов (Рисунок 4). В этом исследовании использованы сценарии МГЭИК по прогнозам изменений в случае возможного повышения температуры. В случае повышения глобальных температур на 3,4° к 2100 г. существующие климатические зоны могут исчезнуть на 10-48 % поверхности суши Земного шара. Некоторые климатические зоны, сосредоточенные в тропических горах и на высоких широтах континентов, могут исчезнуть полностью. Эти климатические зоны, находящиеся под угрозой исчезновения, и уязвимые



Самка западной низинной гориллы с детенышем, Демократическая Республика Конго.

Источник: Vernay Pierre / Мировая фототека Still Pictures

Рисунок 4: Прогноз появления новых и исчезновения существующих климатических зон к 2100 г.



Карта исчезающих и новых климатических зон по двум сценариям МГЭИК, в одном из которых прогнозируется повышение температуры на 3,4° C, а в другом – на 1,8° C. Изменения происходят почти повсеместно – желтый и красный цвет обозначает большую интенсивность изменений по сравнению с настоящим моментом, а синий – меньшую (Williams and others 2007).

экосистемы, которые развивались вместе с ними, включают в себя тропические горные леса – особенно влажные горные леса Анд – финбос Южной Африки и некоторые Арктические зоны (см. раздел «Возникающие задачи»). В то же самое время на 12-39 % поверхности Земли – в основном в тропиках и субтропиках – могут возникнуть новые климатические зоны.

Районы исчезающих климатических зон плотно накладываются на регионы, считающиеся важными «горячими точками» биоразнообразия и эндемизма, в том числе на Анды, Центральную Америку, южные и восточные области Африки, Гималаи, Филиппины и острова между Австралией и Малайским полуостровом. В общем и целом, не существует особой взаимосвязи между регионами, в которых прогнозируется появление новых климатических зон, и регионами, в которых прогнозируется исчезновение климатических зон, поэтому виды, наиболее подверженные угрозе исчезновения, могут быть лишены возможности адаптироваться к новым климатическим зонам. Поселения и деятельность человека будут препятствовать спонтанной

миграции. Однако коридоры соединенных друг с другом заповедников и плановая работа по охране природы и расселению видов могут помочь их распространению и адаптации к новым климатическим зонам.

В случае повышения глобальных температур всего на 1,8° C степень потенциальной угрозы значительно понижается: к 2100 г. существующие климатические зоны исчезнут на 4-20 процентах площади поверхности Земли, а на их месте возникнут новые климатические зоны (Williams and others).

Исчезающие биологические виды

Согласно имеющимся данным, наблюдается постоянное сокращение биоразнообразия, которое уже названо кризисом глобального вымирания (Eldredge 2001). Число видов, находящихся под угрозой исчезновения и занесенных в Красную книгу Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), увеличилось до 16 306 с 16 118 в 2006 г. (IUCN 2007a).

Все высшие приматы, признанные ключевым показательным видом уязвимых экосистем, в настоящее время считаются находящимися под угрозой исчезновения или стоящими на грани исчезновения, что представляет собой наивысшую степень угрозы. В 2007 г. западная горилла (*Gorilla gorilla*) была переведена из разряда животных, находящихся под угрозой исчезновения, в разряд стоящих на грани исчезновения. Популяция основного подвида – западной низинной гориллы (*G. gorilla gorilla*) – за последние 20-25 лет сократилась более чем на 60 процентов в результате незаконной охоты на диких животных и заражения вирусом Эбола (IUCN 2007a). Ситуация крайней уязвимости горной гориллы (*G. beringei beringei*) оказалась в центре внимания, когда на протяжении нескольких месяцев было убито девять горилл в Национальном парке Вирунга (Virunga) в Демократической Республике Конго – регионе, где в последнее время обострились вооруженные конфликты и наблюдалась крайне сложная ситуация (Leakey 2007).

Из позитивных событий можно назвать утверждение девятью государствами, через территорию которых проходит область распространения горилл, – Центральноафриканской Республикой, Угандой, Демократической Республикой Конго, Республикой Конго, Нигерией, Экваториальной Гвинеей, Анголой, Камеруном и Габоном «Соглашения об охране горилл», юридически

обязательного договора в рамках Конвенции по мигрирующим видам диких животных, целью которого является борьба с браконьерской охотой на горилл, поддержка правоприменения и создание соответствующей юридической и судебной базы (IISD 2007). В Демократической Республике Конго создан заповедник Санкуру для защиты исчезающей обезьяны бонобо. Заповедник, охватывающий более 3 млн. га тропических дождевых лесов, является самой большой в мире смежной охраняемой зоной для высших приматов (Bonobo Conservation Initiative 2007).

Кораллы под угрозой

Впервые в истории в Красную книгу 2007 г. вошли океанические коралловые виды. В Книгу были внесены десять видов галапагосских кораллов, на которые повлияло Эль-Ниньо и изменение климата, – два из них как стоящие на грани исчезновения и один как уязвимый. По рекомендации МСОП в список Конвенции о всемирном наследии в качестве объектов, подвергающихся опасности, внесены все Галапагосские острова. Рабочая группа МСОП-ЮНЕСКО установила, что с 1996 по 2007 гг. количество людей, посещающих эти острова, увеличилось с 40 000 до 120 000 в год, а иммиграция, связанная с активизацией туризма, увеличивает местное население на 4 процента. Чужеродные виды

растений по своей численности превосходят местные виды, 180 из 500 местных видов растений на Галапагосах внесены в Красную книгу МСОП (IUCN 2007b).

Экосистемы коралловых рифов подвержены угрозам, связанным с загрязнением, донным траловым промыслом, подводным плаванием, собирательством и изменениями климата (**Вставка 2**). Согласно обзору исследований индо-тихоокеанских коралловых рифов, в 2003 г. средняя площадь кораллового покрова составила всего 22 процента – сравните с доиндустриальным уровнем, составлявшим около 50 процентов (Bruno and Selig 2007). В течение последних двадцати лет коралловый покров уменьшался на 1 процент в год, что составляло около 150 000 га, однако в период с 1997 по 2003 г. эта скорость возросла до более чем 2 процентов – 316 800 га в год. Такая скорость исчезновения кораллового покрова превышает скорость исчезновения тропических дождевых лесов (IUCN 2007b).

Природоохранная деятельность

В отношении сохранения биоразнообразия наблюдаются и некоторые обнадеживающие признаки. Становится возможным увеличение численности африканских слонов. Согласно оценке, приведенной в Докладе об африканских слонах за 2007 г., учитывающей как

Вставка 2: Ограничения на лов рыбы донными тралами получают всё большее распространение

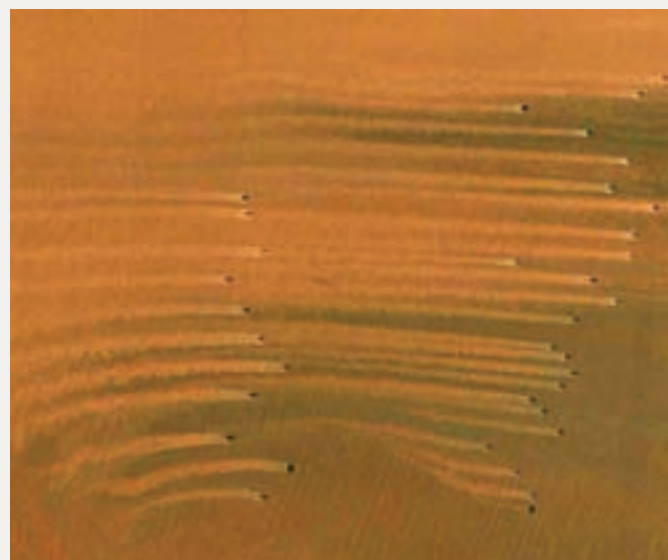
В 2007 году мир стал свидетелем значительного прогресса в отношении ограничений на придонное траление. В марте Генеральная ассамблея ООН приняла Резолюцию за номером 61/105 по обеспечению устойчивого рыболовства. Эта резолюция призывает страны и региональные организации, регулирующие процесс рыбного промысла (RFMO), принять меры к тому, чтобы не допустить появления «серьезных отрицательных последствий» для легкоуязвимых морских экосистем в результате лова рыбы придонными тралами, в частности – вблизи морских возвышенностей, гидротермальных жерл, колоний глубоководных кораллов и скоплений морских губок.

Ряд организаций RFMO уже откликнулся на этот призыв. В январе организация, регулирующая рыбный промысел в Северо-Западном районе Атлантики (Northwest Atlantic Fisheries Organization), закрыла для придонного траления четыре зоны морских банок до декабря 2010 года. В июне Совет по регулированию рыбного промысла в северных водах Тихого океана (North Pacific Fishery Management Council) закрыл для придонного траления порядка 46 миллионов гектаров в северной части Берингова моря, защищая эти зоны с учетом того, что сюда в условиях постепенного глобального потепления будет направляться рыба. В южной части Берингова моря придонное траление будет ограничено теми зонами, где эта практика уже привела к нарушению экосистемы морского дна.

В сентябре 2007 года страны, совместно работающие над проектом по созданию региональной организации для регулирования рыбного промысла в южных водах Тихого океана (South Pacific Regional Fisheries Management Organization – SPRFMO), договорились о принятии неотложных мер, распространяющихся на весь регион. По меньшей мере до 2010 года процесс рыболовства в районах легкоуязвимых морских экосистем будет находиться под строгим контролем. Все рыболовецкие операции будут проходить оценку на предмет соблюдения установленных ограничений, и ожидается, что страны, входящие в эту организацию, будут вести наблюдение и сообщать о любых случаях эксплуатации морских живых ресурсов в зоне легкоуязвимых морских экосистем.

Существует целый ряд факторов, которые не позволяют обеспечить требуемую всеобъемлющую защиту. Большинство легкоуязвимых морских экосистем не нанесено должным образом на карты: наши знания об их параметрах и взаимосвязях и о процессах, в них протекающих, минимальны. Организация SPRFMO пока что существует только в проекте, поэтому принятие обязательств и наложение обязательств носит добровольный характер. Страны, не присоединившиеся к SPRFMO, окажутся не связанными этим соглашением, и суда под подставными флагами смогут беспрепятственно вести лов донными тралами в южных водах Тихого океана за пределами исключительных экономических зон, закрепленных за странами-участницами.

Источники: Alaska Marine Conservation Council 2007, Clark and others 2006, GEO4 2007, Kitchingman and Lai 2004, SPRFMO 2007a, SPRFMO 2007b, UN 2006



При придонном тралении траловые сети перемещаются волоком вдоль морского дна, собирая улов, представляющий собой набор видов рыб, ведущих придонный образ жизни. Такой способ рыболовства причиняет обширные повреждения экосистеме океанического ложа, за что подвергается осуждению со стороны приверженцев традиционных способов. Траулеры, ведущие лов с помощью донных тралов, поднимают с морского дна тину у самого устья реки Чанцзян (Янцзы) в Китае.

Источник: J. Allen / Интернет-портал NASA Earth Observatory



Ятрофа на экспериментальной ферме в Бхавнагаре (Индия) выращивается для производства биодизельного топлива. Одна из крупнейших индийских компаний частного сектора нефтяной промышленности Reliance Industries приступила к осуществлению крупномасштабного пилотного проекта по выращиванию ятрофы. Ожидается, что плантация площадью 100 000 га будет приносить от 250 000 до 300 000 тонн неочищенного масла ятрофы в год.
 Источник: J. Boethling/ Мировая фототека Still Pictures

установленную, так и вероятную численность, в 2007 г. популяция африканских слонов составляла 554 973 голов. Сравнение повторных исследований, проводившихся в Южной и Восточной Африке (где находится две трети ареала), свидетельствует об увеличении на 66 302 голов в категории установленной численности, т.е. годовой прирост составил 4 процента с момента проведения последнего исследования в 2002 г. (Blanc and others 2007).

В 2007 г. были созданы обширные заповедные зоны в важных центрах биологического разнообразия. Бруней Даруссалам, Индонезия и Малайзия договорились о сохранении 22 миллионов га экваториальных дождевых лесов на Борнео – почти одной трети острова (WWF 2007) – и об экологически рациональном управлении ими. Правительство Мадагаскара создало 15 заповедников площадью более миллиона га (Conservation International 2007).

Опасности и перспективы, связанные с использованием биотоплива

Использование биотоплива широко рекламируется как способ предотвращения выбросов парниковых газов, выделяющихся при

сжигании ископаемого топлива. В течение 2007 г. обострились дебаты по поводу использования биотоплива, в то время как производство и площади выращивания культур для биотоплива выросли. В апреле 2007 г. UN-Energy, консорциум из 20 агентств ООН, опубликовал доклад, в котором ставились важные вопросы, касающиеся биотоплива: не вытеснит ли биотопливо продовольственные культуры, не поднимет ли его использование цены на продовольствие и не подвергнет ли оно угрозе продовольственной безопасности? Не приведет ли производство биотоплива к дальнейшей деградации экосистем, которые и без того уже находятся под угрозой исчезновения? Не усугубляет ли использование биотоплива климатический кризис, если принять во внимание всю производственную цепочку? И какое влияние переход на производство биотоплива окажет на судьбу женщин, мелких фермеров и сохранность сельских сообществ? Чтобы определиться с использованием биотоплива в интересах устойчивого развития, в докладе рекомендуется прибегнуть к уже сложившейся практике – привлечь к обсуждению все заинтересованные стороны (UN-Energy 2007).

Различные виды биотоплива используются с тех пор, как люди впервые начали пользоваться огнем. За последние десятилетия биотопливо в виде биогаза, производимого на местах, революционизировало потребление энергии в небольших общинах Индии, Непала и Китая. В Непале 72 процента установок для получения биогаза перерабатывают нечистоты, таким образом одновременно происходит значительное улучшение состояния здоровья людей и повышение уровня санитарии.

Нынешние дебаты касаются сельскохозяйственных видов биотоплива, иногда называемого «агротопливом». Это топливо, которое производится из кукурузы, масличной пальмы, сахара, канолы, ятрофы, мискантуса, сорго, пшеницы и других растений и используется главным образом для замены ископаемого топлива в транспортном секторе (USDA 2007).

Многие страны ввели обязательную долю использования биотоплива, в частности, этанола, в структуре топливного баланса: в Европе действует требование, по которому к 2020 г. 10 процентов транспортного топлива должно составлять биотопливо. Требование 10-процентного содержания этанола в структуре топлива введено в Колумбии, Венесуэле и Таиланде. В Китае требование обязательного содержания в составе смеси 10-процентов данного компонента действует в пяти провинциях с наибольшим потреблением топлива.

Эти нормативные требования привели к быстрому увеличению площадей, отведенных под выращивание культур для производства биотоплива. Растущий спрос на пальмовое масло привел к обезлесению обширных территорий в юго-восточной Азии (UN-Energy 2007). Рост цен на продовольственные товары во всем мире, в особенности на кукурузу, объясняется в частности инвестициями в выращивание культур для производства биотоплива (Economist 2007, Hazell and Pachauri 2006) (Рисунок 5).

Растущие цены на зерновые культуры влияют на стоимость других продуктов питания, в т.ч. мясо-молочной продукции. Быстрый рост потребления мяса и молока в Азии приводит к серьезным

Рисунок 5: Использование кукурузы для производства этанола (1996–2009)



Источник: Aakre 2007

последствиям, т.к. для производства 1 кг мяса необходимо 13 кг зерна с высоким содержанием белка (Pimental and Pimental 2003).

Многие организации, занимающиеся проблемами развития, обеспокоены последствиями производства биотоплива, которые будут отражаться на выживании сельчан и экосистем, от которых они зависят. Выращивание культур для производства биотоплива может способствовать созданию рабочих мест в сельских районах, где проживает значительная часть бедного населения мира, – в идеале, мелкое производство может послужить стимулом для развития таких сообществ. Однако производство биотоплива благоприятствует развитию крупного агропромышленного комплекса, который исключает традиционную роль женщины в выращивании культур, а также



Девственный дождевой лес в Сараваке на Борнео (Малайзия), одна из богатейших и старейших экосистем мира, находится под постоянной угрозой в связи с расширением хозяйственной деятельности и незаконной вырубкой для освобождения площадей под производство пальмового масла. Местные жители неоднократно выражали протест и организовывали блокирование работ по вырубке леса, за что подвергались арестам и тюремному заключению.

Источник: N. Dickinson/ Мировая фототека Still Pictures

участие в этом процессе большинства мужчин, проживающих в сельской местности (UN-Energy 2007).

Еще одной проблемой, связанной с производством биотоплива, поставленным на промышленную основу, является вероятность увеличения потребления воды на гектар плодородной земли – и снова надо отметить, что это повлечет за собой серьезные осложнения для местных сообществ и тех, кому приходится заниматься доставкой воды для семей (как правило, это женщины). Снижение урожайности и последствия применения удобрений и пестицидов также могут представлять реальную опасность для здоровья людей в местных сообществах. Эти осложнения могут привести к вынужденному исходу сельских жителей со своей земли (UN-Energy 2007).

Производство биотоплива может реально способствовать переходу к низкоуглеродной экономике, но оно должно также

способствовать обеспечению устойчивого развития. Поддержка развития местных кооперативных сельскохозяйственных предприятий, подобных тем, которые эксплуатируют сертифицированные леса и другие ресурсы, могла бы решить некоторые из проблем, стоящих перед мелкими фермерами и местными сообществами. Крупномасштабное выращивание монокультур, вероятно, привело бы к эрозии почв, выщелачиванию питательных веществ и потере биоразнообразия, а в конечном счете поставило бы под угрозу существование экосистем и генетические ресурсы (Вставка 3). Однако при бережном хозяйствовании и подходе, предполагающем активность в небольших масштабах по инициативе снизу, и производство биотоплива может внести свой вклад в обеспечение устойчивого будущего (UN-Energy 2007, UNEP 2007).

Вставка 3: Проект Svalbard Global Seed Vault

В июне правительство Норвегии приступило к сооружению международного хранилища семян. Место для него выбрано неподалеку от городка Лонгир-бюан на острове Шпицберген, входящем в архипелаг Свальбард. Это хранилище обеспечит долговременное хранение в условиях низких температур, что необходимо для сохранения растительных ресурсов. После того как работы будут завершены, хранилище Свальбард сможет вместить до 4,5 миллионов образцов семян различных видов, в идеале – образцы всех сортов, представляющих почти все важнейшие виды продовольственных культур, произрастающих на планете. Усилия по сооружению хранилища и комплектованию его коллекции получили поддержку в виде пожертвований от Фонда Гейтса, Глобального Фонда по Разнообразию Сельскохозяйственных Культур (Global Crop Diversity Trust) и других некоммерческих организаций.

Громкая коллекция задумана как «страховой фонд» на случай опустошительных катастроф, с тем чтобы в любой точке планеты можно было возобновить производство продуктов питания, будь то катастрофа регионального или глобального масштаба. Когда в начале 1980-х гг. была впервые высказана идея «хранилища судного дня», ошутимую угрозу для человечества представляли ядерные войны и геополитическая нестабильность. И когда в 2002 году она всплыла снова после принятия Организацией Объединенных Наций Международного договора по генетическим ресурсам растений в интересах производства продуктов питания и сельского хозяйства, опасное сокращение биологического разнообразия и изменение климата послужили новыми поводами и одновременно стимулами для безотлагательной реализации этой концепции.

Хранилище Свальбард будет заполняться семенами, которые будут поступать из различных источников со всего мира и отбираться в соответствии со строгим протоколом. Если семена сушить и упаковывать при надлежащем уровне содержания в них влаги, а затем хранить при соответствующей температуре, то большинство представителей основных продовольственных культур способны сохранять жизнеспособность в течение сотен и даже тысяч лет. Коллекция семян будет храниться при оптимальных условиях, обеспечивающих их долговременное хранение, а именно при температуре -18°C , за счет использования феномена холодных температур, наблюдаемых на большой глубине в слое вечной мерзлоты Шпицбергена, и системы искусственного охлаждения. Бункер углублен в слое песчаника на 120 метров в толще горной скалы и выслан метровым слоем армированного бетона. Хранилище является одним из лучших в мире по энергосберегающей способности и надежности сооружения, оно обеспечивает низкий уровень эксплуатационных затрат и практически не требует технического обслуживания.

При том что, вероятно, ни одно из мест на Земле не способно обеспечить стопроцентную гарантию от появления угрозы, вызванной опасными явлениями природы или действиями людей, хранилище Свальбард дает такую степень защиты, с которой вряд ли что-то сравнится. Расположенное на широте 78 градусов – примерно в 1000 км к северу от крайней северо-западной оконечности континентальной Норвегии, – это место способно обеспечить подходящие по температуре и изолированности условия. Отсутствие вулканической и серьезной сейсмической активности в этом регионе и возвышенный рельеф местности, служащий защитой от возможного подъема уровня моря, который, по предположениям, может произойти, также способствуют тому, чтобы это место было признано идеальным для создания условий долговременного хранения. Кроме того, эта зона располагает великолепной инфраструктурой, включая надежную систему энергоснабжения и расположенный поблизости аэропорт.

Те, кто предоставил семена на хранение, остаются верховными собственниками семенного материала, помещенного в хранилище. Однако само хранилище будет являться собственностью правительства Норвегии и управляться Генетическим банком Северной Европы (Nordic Gene Bank), который занимается консервацией семян с 1984 года, используя для этих целей заброшенную угольную шахту на территории Швеции.

Источник: Eijen 2006, Fowler 2007, NORAGRIC 2006, Skovmand 2007



Строительные рабочие стоят под рабочей площадкой у входа в хранилище Svalbard Global Seed Vault.

Источник: M. Tefre/ Global Crop Diversity Trust

Международное экологическое управление

Достижения 2007 года

В 2007 г. был проведён целый ряд международных встреч, посвящённых международным соглашениям по вопросам окружающей среды (МЭС), международным торговым переговорам и другим межправительственным мероприятиям, на которых рассматривались существующие и недавно появившиеся глобальные экологические проблемы (**Вставка 1** и **Вставка 2**). Можно констатировать определённый прогресс в решении наиболее острых вопросов, как, например, изменение климата, истощение стратосферного озонового слоя, стойкие органические загрязнители и уменьшение биологического разнообразия (**Рисунок 1**).

В центре внимания экологического управления на протяжении всего 2007 г. были дискуссии об изменении климата. В апреле Совет Безопасности ООН впервые обсудил то воздействие, которое изменение климата оказывает на мир и безопасность всего мира; на этой сессии было зарегистрировано 55 делегаций-участников. Одни правительства высказывали сомнения относительно роли Совета в решении данного вопроса, другие же, особенно правительства малых островных развивающихся государств, приветствовали эту инициативу (UN 2007a). В сентябре, накануне открытия 62-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в Нью-Йорке и в преддверии международной встречи на о. Бали (Индонезия) в декабре 2007 г., Генеральный секретарь ООН провёл на высшем уровне совещание по изменению климата (UN 2007b). На о. Бали, на XIII конференции государств-участников Рамочной конвенции ООН по изменению климата и III встрече Сторон

Киотского протокола к ней, представители правительств 187 стран договорились объявить о начале переговоров и проведении ряда международных мероприятий с целью провести заключительные переговоры в 2009 г., с тем чтобы обеспечить вступление нового договора в силу к 2013 г., когда завершится первый этап действия Киотского протокола (UNFCCC 2007).

В сентябре Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, отметил «в родном городе» своё двадцатилетие ускорением процесса сворачивания производства и применения гидрофторхлоруглеродов (ГФХУ), усиливающих разрушение озонового слоя и увеличивающих количество парниковых газов в атмосфере, в промышленно развитых странах к 2020 г., а в развивающихся – к 2030 г. За последние 20 лет страны, подписавшие этот Протокол, добились уменьшения количества озоноразрушающих веществ на 70 процентов (IISD 2007b, UNEP 2007b).

В мае представители более чем 180 правительств, межправительственных комитетов и неправительственных организаций встретились в Дакаре (Сенегал), чтобы обсудить методы реализации и финансирования процесса исполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (СОЗ). Планы исполнения Конвенции включают в себя глобальный мониторинг, создание региональных центров технической помощи и систему реализации этих планов на национальном уровне. Участники встречи предприняли также практические шаги в поддержку реализации планов исполнения Конвенции, в частности, направленные на осуществление оценки

эффективности и создание региональных координационных групп (IPEN 2007, IISD 2007c).

В ноябре 2007 г. на правительственном уровне в Бангкоке состоялось заседание специальной открытой рабочей группы по ртуту, созданной Советом управляющих ЮНЕП в феврале. Делегаты обсудили вопрос о том, чему следует отдавать предпочтение – усиленным добровольным мерам, существующим международным правовым установлениям или новым инструментам. В феврале 2008 г. Совет управляющих ЮНЕП получит от рабочей группы отчет о достигнутых успехах, а заключительный отчет – в феврале 2009 г., и тогда сможет принять решение относительно общего плана действий (IISD 2007d).

Незаконная торговля видами дикой флоры и фауны и эффективное принудительное применение правовых норм были главной темой, обсуждавшейся на правительственном уровне во время XIV Конференции государств-участников Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), состоявшейся в июне в Гааге (Нидерланды). Участники конференции приняли решение относительно «Стратегических перспектив СИТЕС на 2008-2013 гг.» и определили цели по соблюдению этой Конвенции, меры принуждения и рекомендации по исполнению, а также установили квоты на годовой экспорт. Крупным достижением является согласие, достигнутое африканскими странами по вопросу торговли слоновой костью в будущем и по вопросу охраны африканских

Рисунок 1: Ратификация многосторонних соглашений по охране окружающей среды по регионам

	Венская конвенция	Монреальский протокол	РКИК	Киотский протокол	КСР	Картахенский протокол	СИТЕС	КМВ	КСО ООН	Конвенция о всемирном наследии	UNCLOS	Рамсарская конвенция	Базельская конвенция	Роттердамская конвенция	Стокгольмская конвенция
Африка (53)	53	52	46	53	41	52	33	53	50	41	47	45	32	41	
Азия и Тихоокеанский регион (46)	45	46	40	48	31	33	10	46	40	34	28	33	23	32	
Европа (50)	47	48	46	46	40	46	37	46	49	42	47	47	30	30	
Латинская Америка и Карибский регион (34)	33	33	32	32	24	32	11	33	32	27	27	30	16	23	
Северная Америка (2)	2	2	1	1	0	2	0	2	2	1	2	1	1	1	
Западная Азия (12)	10	10	10	10	6	7	3	10	11	9	5	10	7	7	
Всего в мире (197)	190	191	175	190	142	172	94	190	184	154	156	166	109	134	
Увеличение количества стран-участниц в период с 2006 г. по 2007 г.	2	9	19	3	4	0	12	1	3	7	11	0	3	3	

Многосторонние соглашения по охране окружающей среды (МЭС) – один из главных компонентов международного экологического управления (UNEP 2002 and UNEP 2007a). В 2007 г. к 14 МЭС, включённым в этот обзор, добавилось ещё 58, главным образом в Азии и Тихоокеанском регионе (19), а также в Африке (16). Для Картахенского протокола по биологической безопасности (9) и Киотского протокола по ограничению выбросов в атмосферу парниковых газов (19) характерно довольно большое число ратификаций, в их число входит и ратификация последнего (Австралией) 3 декабря. Продолжается также ратификация соглашений по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (10) и Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле (7).

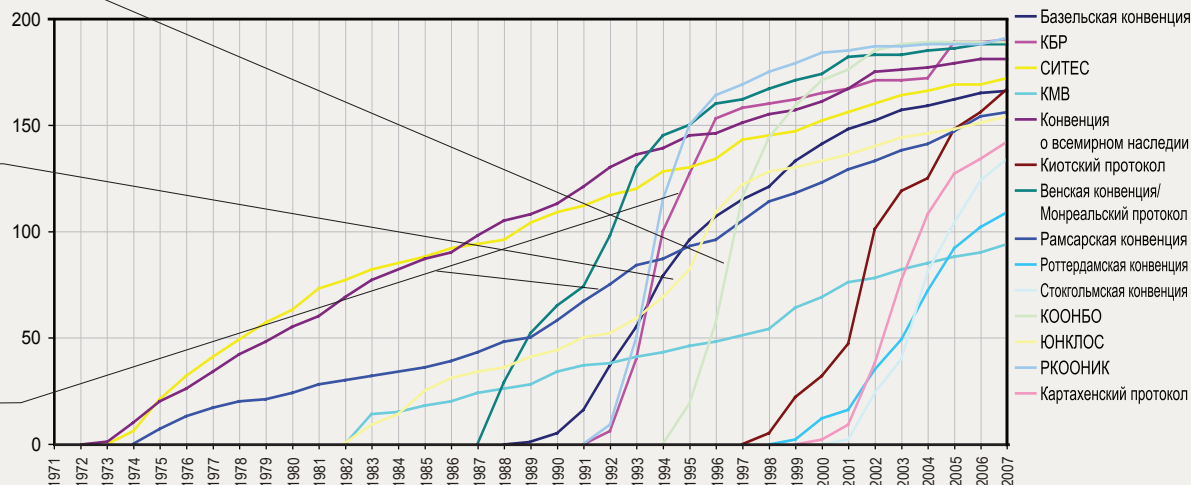
Примечание: Сторонами (участниками) МЭС называются те страны и международные организации, которые депонировали свои инструменты ратификации, присоединения, принятия или утверждения. Последний срок – 19 декабря 2007 г. Черногория (Европа) и Тимор-Лесте (Азиатско-Тихоокеанский регион) были включены в региональные списки стран в 2007 г.

Источник: Портал данных ЮНЕП ГЭП (по сведениям, предоставленным различными секретариатами МЭС).

В сентябре Исполнительным секретарем Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КООНБО) назначен Люк Гнакаджа (Luc Gnacadja) (Бенин). Опустынивание, усугубляющееся в связи с изменением климата, затрагивает 100 стран, в т.ч. треть территории Соединенных Штатов, одну пятую территории Испании, четверть Латинской Америки и Карибского региона и две трети территории Африки. В Китае от этого страдают сотни миллионов людей.

В 2007 г. отмечалось 25-летие открытия для подписания Конвенции ООН по морскому праву (ЮНКЛОС). Это было первое многостороннее соглашение, предусматривавшее обязательные механизмы разрешения конфликтов, определяющие обязательные решения. Истощение мировых запасов рыбы и деградация морской среды в связи с загрязнением, вызванным ростом населения прибрежных районов, а также изменением климата, представляют собой серьезные экологические проблемы.

Конвенция о биоразнообразии (КБР) и Рамсарская Конвенция о водно-болотных угодьях опубликовали совместный доклад о воде, заболоченных территориях, биоразнообразии и изменении климата в мае 2007 г., выразив озабоченность по поводу продолжающейся деградации заболоченных территорий. Заболоченные территории являются экосистемами, которым более чем чему-либо в мире угрожает исчезновение. Хотя заболоченные территории занимают всего 6% от общей поверхности Земли, в них хранится около 35% от всего количества углерода, содержащегося на суше.



слонов. Расширение деятельности организованных преступных группировок в сфере торговли слоновой костью идёт рука об руку с глобализацией африканских рынков и представляет собой серьёзную помеху успешному применению нормативов и правил по торговле ею, установленных СИТЕС (IISD 2007e, TRAFFIC 2007, CITES 2007).

В г. Доха (Катар) в феврале начался новый раунд многосторонних переговоров о международной торговле, организованных Всемирной торговой организацией (ВТО). В следующем месяце Комитет ВТО по торговле и окружа-

ющей среде продолжит сессии специальных переговоров о соотношении требований ВТО и МЭС. Комитет надеется прояснить порядок взаимодействия между правилами ВТО и конкретными торговыми обязательствами, предусмотренными МЭС. Наиболее важными являются вопросы о том, должна ли экспертная группа по урегулированию споров потребовать и отсрочить экспертизу МЭС по определённым аспектам охраны окружающей среды и не следует ли присвоить некоторым секретариатам МЭС статус постоянных наблюдателей до окончания переговоров в г. Доха (IISD 2007f).

Вставка 1: «Строительные блоки» для укрепления системы международного экологического управления

В центре внимания дискуссий о международном экологическом управлении находятся поиск адекватной реакции на изменение экосистем, деградацию окружающей среды и способы облегчения тяжкого бремени отчётности и обязательств, которые необходимо выполнять. В июне 2007 г. в докладе, подготовленном в рамках Неофициального консультативного процесса по организационному оформлению экологической деятельности Организации Объединённых Наций, были предложены «строительные блоки» для укрепления системы экологического управления. Было предложено, в частности, следующее:

- включить ЮНЕП в объединённую группу связи, созданную в 2001 г. в целях более активной реализации трёх конвенций, подписанных в Рио-де-Жанейро: конвенции по биологическому разнообразию, конвенции по изменению климата и конвенции по опустыниванию;
- под руководством ГА ООН разработать методику группировки тематических, программных и организационных аспектов МЭС;
- на национальном уровне улучшить взаимодействие по МЭС с правительством принимающей страны и в рамках системы ООН;
- сделать ЮНЕП и МЭС официальными наблюдателями во всех соответствующих комитетах Всемирной торговой организации (UNGA 2007).

Переговоры о международном экологическом управлении в рамках Неофициального консультативного процесса будут продолжаться до открытия 62^й сессии ГА ООН в 2008 г. (IISD 2007g).

Вставка 2: Совместная реализация конвенций по химическим веществам на глобальном и национальном уровнях

Достигнут определённый прогресс в совместной реализации и координации различных конвенций по химическим веществам: Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям, Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле и Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. В отношении этих трёх тесно связанных между собой конвенций применяется общий механизм реализации, ибо это позволяет контролировать выполнение сторонами соответствующих обязательств и упрощает отчётность. Специальная объединённая рабочая группа по интенсификации совместного применения всех трёх конвенций провела свои первые заседания в 2007 г. Правительства обсудили практические аспекты совместного применения конвенций и координации усилий. Кроме того, они разработали руководящие принципы и установили приоритеты в будущей работе этой рабочей группы, а также определили основные задачи для работы на национальном уровне. Разработка превентивных инструментов экологического управления, использование экологически безопасных технологий, просвещение общественности и повышение сознательности населения, а также мобилизация финансовых ресурсов – вот основные сферы деятельности, на которых необходимо сосредоточить внимание в каждой стране (Специальная объединённая рабочая группа 2007).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Aakre, W. (2007). Biofuels Industry and Impacts on Agriculture. North Dakota State University, Extension Services, January 2007
<http://www.wagn.ndsu.nodak.edu/aginfo/fammgmt/fammgmt.htm> [Accessed 10 December 2007]
- Ad Hoc Joint Working Group (2007). Official Documents for the second meeting of AHJWG.
http://ahjwg.chem.unep.ch/index.php?option=com_content&task=section&id=11&Itemid=61 [Accessed 17 December 2007]
- Alaska Marine Conservation Council (2007). *Bering Sea Bottom Trawl Boundary*.
<http://www.akmarine.org/our-work/conservation-fisheries-marine-life/bering-sea-bottom-trawl-boundary> [Accessed 5 November 2007]
- BBC (2007). Canada to strengthen Arctic claim. *BBC News*, 10 August.
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/6941426.stm> [Accessed 14 September 2007]
- Blain, S. et al. (2007). Effect of natural iron fertilization on carbon sequestration in the Southern Ocean. *Nature*, 446:1070, doi:10.1038/nature05700
- Blanc, J.J., Barnes R.F.W., Craig, G.C., Dublin, H.T., Thouless, C.R., Douglas Hamilton, I. and Hart, J.A. (2007). *African Elephant Status Report 2007*. IUCN-The World Conservation Union, Gland
- Bonobo Conservation Initiative (2007). *Massive New Rainforest Reserve Established in the Democratic Republic of Congo*. www.bonobo.org/newserve.html
- Boyd, P.W. et al. (2007). Mesoscale Iron Enrichment Experiments 1993-2005. *Science*, 315:612. DOI: 10.1126/science.1131669
- Bruno, J.F. and Selig, E.R. (2007). Regional Decline of Coral Cover in the Indo-Pacific: Timing, Extent, and Subregional Comparisons. *PLoS ONE* 2(8), e711. doi:10.1371/journal.pone.0000711
- Canadell, J.G., Le Quééré, C., Raupach, M.R., Field, C.B., Buitenhuis, E.T., Ciais, P., Conway, T.J., Gillett, N.P., Houghton, R.A. and Marland G. (2007). Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2007 Oct 25
- CITES (2007). CITES conference to consider new trade rules for marine, timber and other wildlife species. Press Release. http://www.cites.org/eng/news/press/2007/0705_presskit.shtml [Accessed 7 December 2007]
- Clark, M.R., Tittensor, D., Rogers, A.D., Brewin, P., Schlacher, T., Rowden, A., Stocks, K. and Consalvey, M. (2006). *Seamounts, deep-sea corals and fisheries: vulnerability of deep-sea corals to fishing on seamounts beyond areas of national jurisdiction*. UNEP-WCMC, Cambridge UK
- Conservation International (2007). *Madagascar Creates 1 Million Hectares of New Protected Areas*. Press release, April 30, 2007
http://web.conservation.org/xp/news/press_releases/2007/043007a.xml [Accessed 10 September 2007]
- Continental Shelf Project (2006). *LORITA-1 Lomonosov Ridge Test of Appurtenance* http://a76.uk/expeditions_uk/lorita-1_uk/ [Accessed 15 November 2007]
- Christian Aid (2007). *Human tide: the real migration crisis*. A Christian Aid Report. May 2007
- Economist (2007) Food Prices: Cheap no more. *The Sixth Extinction*
<http://www.actionbioscience.org/newfrontiers/eldredge2.html> [Accessed 15 November 2007]
- ESA (2007). *Satellites witness lowest Arctic ice coverage in history*. European Space Agency. http://www.esa.int/esaCP/SEM7YTC13J6F_index_1.html [Accessed 20 November 2007]
- Evijsen, G.H. (2006). Seeds of the world to be conserved on Svalbard. Norwegian Government Press Centre. 30 May 2006
- Fowler, C. (2007). Norway to build 'fail-safe' conservation site on Arctic Archipelago: A publication about agricultural biodiversity. Global Crop Diversity Trust.
- Goldenberg, S.B., Landsea, C.W., Mestas-Nuñez, A.M. and Gray, W.M. (2001) The Recent Increase in Atlantic Hurricane Activity: Causes and Implications *Science* 20 July 2001: 474-479.
- Haeberli, W., Hoelzle, M., Paul, F., Zemp, M. (2007). Integrated monitoring of mountain glaciers as key indicators of global climate change: the European Alps. *Annals of Glaciology*, 46, 2007
- Hansen, J. (2007). Scientific reticence and sea level rise. *Environ. Res. Lett.* 2, 024002 doi:10.1088/1748-9326/2/2/024002
- IISD (2007a). *Briefing Note On The Negotiation Of The Paris Agreement. Earth Negotiations Bulletin*. International Institute for Sustainable Development.
http://www.iisd.ca/cms/brief/CMS_Gorilla_Agreement_Brief.html [Accessed 15 November 2007]
- IISD (2007b). MEA Bulletin. 33. <http://www.iisd.ca/email/mae-l.htm> [Accessed 1 December 2007]
- IISD (2007c). Earth Negotiations Bulletin. 15 (149, 152).
<http://www.mail-archive.com/enb@lists.iisd.ca/> [Accessed 7 December 2007]
- IISD (2007d). Earth Negotiations Bulletin. 16 (59).
<http://www.iisd.ca/vol16/enb1659e.html> [Accessed 7 December 2007]
- IISD (2007e). Earth Negotiations Bulletin. 21 (61).
<http://www.iisd.ca/download/pdf/enb2161e.pdf> [Accessed 7 December 2007]
- IISD (2007f). MEA Linkages Bulletin. 23, 26, 36.
<http://www.iisd.ca/mae-l/> [Accessed 1 December 2007]
- IISD (2007g). MEA Linkages Bulletin. 28. <http://www.iisd.ca/mae-l/> [Accessed 7 December 2007]
- IPCC (2007a). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp
- IPCC (2007b). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 853 pp
- IPCC (2007c). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp
- IPCC (2007d). *IPCC Fourth Assessment Report Summary for Policymakers of the AR4 Synthesis Report*. IPCC, Geneva
- IPEN (2007). International POPs Elimination Network Newsletter, June 2007.
http://www.ipen.org/ipenweb/news/cop3_report.pdf [Accessed 7 December 2007]
- IUCN (2007a). *2007 Red List of Threatened Species*. IUCN - the World Conservation Union, Gland. Online at <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist.htm> [Accessed 20 November 2007]
- IUCN (2007b). *Galapagos Islands added to the World Heritage Danger List*. Press release. IUCN - the World Conservation Union, Gland JTWC (2007a) Current Northwest Pacific/North Indian Ocean* Tropical Systems. International Alert (2007). *A climate of Conflict: The links between climate change, peace and war*. November 2007
- JTWC (2007a) Current Northwest Pacific/North Indian Ocean* Tropical Systems. Joint Typhoon Warning Center <https://metocph.nmci.navy.mil/jtwc.php> [Accessed 7 June 2007]
- JTWC (2007b) *Current Northwest Pacific/North Indian Ocean* Tropical Systems*. Joint Typhoon Warning Center <https://metocph.nmci.navy.mil/jtwc.php> [Accessed 16 November 2007]
- Kitchingman, A. and Lai, S. (2004). Inferences on potential seamount locations from mid-resolution bathymetric data. In *Seamounts: Biodiversity and Fisheries* (eds. Morato, T. and Pauly, D.). UBC Fisheries Centre, Vancouver
- Leakey, R. (2007). Conservation alone is not enough. *BBC News*, 10 September 2007.
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/6983914.stm> [Accessed 20 November 2007]
- Lehman Brothers (2007). *The Business of Climate Change II: Policy is accelerating with major implications for companies and investors*. Lehman Brothers, September 2007
- Le Quééré, C., Rödenbeck, C., Buitenhuis, E.T., Conway, T.J., Langenfelds, R., Gomez, A., Labuschagne, C., Ramonet, M., Nakazawa, T., Metz, T., Gillett, N. and Heimann, M. (2007). Saturation of the Southern Ocean CO₂ Sink Due to Recent Climate Change. *Science*, 316, 1735 Mayhew, P., Jenkins, B.J. and Benton, T.G. (2007). A long-term association between global temperature and biodiversity, origination and extinction in the fossil record. *Proc. R. Soc. B*
- Meier, M.F., Dyurgerov, M.B., Rick, U.K., O'Neal, S., Pfeffer, W. T., Anderson, R. S., Anderson, S.P., Glazovsky, A.F. (2007). Glaciers Dominate Eustatic Sea-Level Rise in the 21st Century. *Science*, online. doi:10.1126/science.1143906
- Morton, O. (2007). Is This What It Takes To Save The World? *Nature*, 447, 132
- NASA (2001). *Scientists: Future Atlantic Hurricane Picture is Highly Complex*.
<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/MediaAlerts/2001/200109205219.html> [Accessed 24 November 2007]
- NASA (2007c) *Tropical Cyclone Gonu*.
http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?img_id=14293 [Accessed 20 August 2007]
- NCDC (2007). *The Monthly Global (land and ocean combined into an anomaly) Index (degrees C)*. ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/analyses/monthlyland_and_ocean.90S.90N.df_1901-2000mean.dat [Accessed 19 November 2007]
- NORAGRIC (2006). Study to Assess the Feasibility of Establishing a Svalbard Arctic Seed Depository for the International Community. Centre for International Environment and Development Studies (NORAGRIC). 19 June 2006.
- NSIDC (2007) *Arctic Sea Ice News Fall 2007*
http://nsidc.org/news/press/2007_seaiceminimum/20070810_index.html [Accessed 15 November 2007]
- Oxfam (2007). Climate Alarm: Disasters Increase Climate Change Bites. *In: From Weather Alert to Climate Alarm*, Oxfam International Briefing Paper, November 2007
- Pachauri, R.K. and Hazell, P. (2006). Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Plymouth Marine Lab (2007). Ocean Acidification—the other half of the CO₂ problem. Fact Sheet 7: EUR-OCEANS Knowledge Transfer Unit.
http://www.eur-oceans.eu/WP9/Factsheets/F57/F57_webprint.pdf
- Rahmstorf, S. (2007). A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. *Science*, 315, 368–70
- Rahmstorf, S., Cazenave, A., Church, J.A., Hansen, J.E., Keeling, R.F., Parker, D.E. and Somerville R.C.J. (2007). Recent Climate Observations Compared to Projections. *Science*, 316, 709
- Raupach, M.R., Marland, G., Ciais, P., Le Quééré, C., Canadell, J.G., Klepper, G. and Field, C.B. (2007). Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions. *Proc Natl Acad Sci* 104(24), 10288-93
- ReliefWeb (2007) Oman/Iran Cyclone Gonu, OCHA Situation Map No.1, 07 June, 2007.
<http://www.reliefweb.int/nw/RWB.NSF/db900SID/JOPA-73YHLA?OpenDocument&rc=3&msgid=TC-2007-000075-OMN> [Accessed 16 June 2007]
- ReliefWeb (2007b). Bangladesh: Disaster Management Information Centre situation report 08 Dec 2007 18:00 [http://www.reliefweb.int/nw/rwb.nsf/db900SID/THOU-79R2WL/\\$file/Full_Report.pdf](http://www.reliefweb.int/nw/rwb.nsf/db900SID/THOU-79R2WL/$file/Full_Report.pdf) [Accessed 1 December 2007]
- Sabine, C.L., Feely, R.A., Gruber, N., Key, R.M., Lee, K., Bullister, J.L., Wanninkhof, R., Wong, C.S., Wallace, D.W.R., Tilbrook, B., Millero, F.J., Peng, T.-H., Kozayra, A., Ono, T., Rios, A.F. (2004). The oceanic sink for anthropogenic CO₂. *Science* 305, 367
- Schuster, U. and Watson, A. (2007). A variable and decreasing sink for atmospheric CO₂ in the North Atlantic. *Journal of Geophysical Research*, 112, C11006
- Shepherd, A. and Wingham, D. (2007). Recent Sea-Level Contributions of the Antarctic and Greenland Ice Sheets. *Science* 315, 5818
- Shukman, D. (2007). Ice melt raises passage time. *BBC News*, 8 October 2007.
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7033498.stm> [Accessed 1 November 2007]
- Skovmand, B. (2007). The Svalbard International Seed Depository. The Nordic Genebank, Norway. www.ecpgr.cgiar.org/SteeringCommittee/SC10/InfNewDev/SISD.doc [Accessed 30 November 2007]
- SPRFMO (2007a). *Draft Benthic Assessment Framework*. SPRFMO-IV-SWG-06.
<http://www.southpacificrfmo.org/event/fourth-meeting/?operation=documents> [Accessed 10 November 2007]
- SPRFMO (2007b). *Report of the Science Working Group*.
<http://www.southpacificrfmo.org/event/fourth-meeting/?operation=documents> [Accessed 15 November 2007]
- Stone, R. (2007). «A World Without Corals?». *Science* 316 (5825): 678-681
- Tedesco, M. (2007). *NASA Finds Greenland Snow Melting Hit Record High in High Places*.
http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2007/greenland_recordhigh.html [Accessed 15 November 2007]
- TRAFFIC (2007). Fourteenth meeting of the Conference of the Parties: Interpretation and implementation of the Convention. Species trade and conservation issues: Elephants.
<http://www.cites.org/eng/cop/14/doc/E14-53-2.pdf> [Accessed 7 December 2007]
- UN (2007a). UN Security Council 5663rd Meeting. Press Release.
<http://www.un.org/News/Press/docs/2007/sc9000.doc.htm> [Accessed 7 December 2007]
- UN (2007b). The Future in our Hands: Addressing the Leadership Challenge of Climate Change. Press Release.
<http://www.un.org/climatechange/2007/highlevel/> [Accessed 13 December 2007]
- UNDP (2007). *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. United Nations Development Programme, New York
- UNEP (2007a). *Global Environmental Outlook 4: Environment for Development*. United Nations Environment Programme, Nairobi
- UNEP (2007b). Speech by Achim Steiner at the Opening of the 19th Meeting of the Parties to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. <http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?DocumentID=58&ArticleID=5667&l=en> [Accessed 3 December 2007]
- UN-Energy (2007). *Sustainable Bioenergy: A framework for Decision Makers*. United Nations Energy. <http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev/Biofuels.FAO.pdf> [Accessed 25 November 2007]
- UNFCCC (2007). UN Breakthrough on climate change reached in Bali.
http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/20071215_bali_final_press_release.pdf [Accessed 17 December 2007]
- UNGA (2007). Informal Consultative Process on the Institutional Framework for the United Nations' Environmental Activities: Co-Chair's Options Paper.
<http://www.un.org/ga/president/61/follow-up/environment/EG-OptionsPaper.PDF> [Accessed 26 November 2007]
- USCSP (2007). *The First State of the Carbon Cycle Report (SOCCR): The North American Carbon Budget and Implications for the Global Carbon Cycle*. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research.
- USDA (2007). USDA Global Conference on Agricultural Biofuels: Research and Economics. Minneapolis, Minnesota August 20-22, 2007
- Willett, K.M., Gillett, N.P., Jones, P.D. and Thorne, P.W., Attribution of observed surface humidity changes to human influence. *Nature* 449, 710
- Williams, J.W., Jackson, S.T., and Kutzbach, J. E. (2007). Projected distributions of novel and disappearing climates by 2100 AD. *Proc Natl Acad Sci*, 104(14):5738-42
- WMO (2007) *WMO Greenhouse Gas Bulletin, No.3, November 23 2007*
<http://www.wmo.ch/pages/prog/arep/gaw/ghg/documents/ghg-bulletin-3.pdf>
- WWF (2007). *A third of Borneo to be conserved under new rainforest declaration*. Press release, 12 Feb 2007.
http://www.panda.org/news_facts/newsroom/index.cfm?uNewsID=93990
- Zhang, X., Zwiers, F.W., Heger, G.C., Lambert, F.H., Gillett, N.P., Solomon, S., Stott, P.A. and Nozawa, T. (2007). Detection of human influence on twentieth-century precipitation trends. *Nature*, online. doi:10.1038/nature06025



В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ

Складывая отдельные фрагменты в единую картину:

Использование рынков и финансовых институтов в борьбе с изменением климата

Введение

Взять ответственность на себя

Углеродные рынки – ограничение промышленных выбросов с помощью квот

Перспективы торговли квотами на выбросы

Роль правительств

Складывая отдельные фрагменты в единую картину

Использование рынков и финансовых институтов в борьбе с изменением климата

В стремлении противостоять климатическому кризису новые направления развития сочетаются друг с другом непредсказуемым образом. Частный сектор, поощряемый давлением со стороны гражданского общества, всё чаще направляет своё внимание на проблемы экологии, социальной сферы и управления. Национальным правительствам приходится облегчать пути такого реагирования за счет установления четких стандартов, поддержки в проведении научных исследований и с помощью соответствующих мер по поощрению перехода к рациональной с точки зрения экологии экономической политике, ориентированной на сокращение углеродных выбросов, и все это при соблюдении принципов справедливости и при поддержке беднейших слоев населения.

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека истощает ресурсы и производит отходы быстрее, чем способны восстановить или переработать их природные системы Земли. Озабоченность этой проблемой постоянно растет, особенно в том, что касается выбросов парниковых газов (ПГ) и климатического кризиса, который они вызывают. Прогрессивно мыслящие люди осознают, что бизнесу, рыночным и финансовым механизмам должна быть отведена одна из главных ролей – наряду с усилиями гражданского общества и теми сдвигами в системе государственного управления, которые были ими спровоцированы на субнациональном уровне. Проявляя всё большую озабоченность в отношении возможных последствий изменения климата, многие национальные правительства вынуждены

активизировать свои действия, проводя скоординированную политику, направленную на поддержку и ускорение тех многочисленных инициатив, которые были выдвинуты в последнее время.

Генеральный секретарь ООН Пан-Ки-мун заявил: «Изменение климата – это одна из самых сложных, многоаспектных и серьезных угроз, с которыми столкнулся мир. Ответ на эту угрозу коренным образом связан с такими насущными проблемами, как устойчивое развитие и мировая справедливость, низкая степень защищенности и способность к восстановлению, бережливость, снижение уровня бедности и деятельность общественных организаций, и наконец, мир, который мы хотим оставить в наследство своим детям... Долго так не может продолжаться... Мы не можем продолжать вести бизнес так, как привыкли. Пришло время

решительных действий в общемировом масштабе». (Ван 2007.)

Согласно Четвертому докладу об оценках Межправительственной группы экспертов по изменению климата вероятность того, что «за время, прошедшее с 1750 года, деятельность человека оказала на климат существенное влияние, вызвав в конечном счете, его потепление», составляет 95 процентов (IPCC 2007). Эта деятельность охватывает промышленные технологии, энергетику, транспорт, сельскохозяйственное производство – развитие мирового рынка товаров и услуг, – и привела к увеличению содержания парниковых газов в атмосфере нашей планеты до такого уровня, который способен вызвать изменение климата. По мере того как увеличивалось народонаселение, которое с 1750 года выросло примерно в 10 раз, возрастали и потребности людей. В результате возникло стремление к более высокому уровню жизни, которое требует все больше товаров, предлагаемых этим мировым рынком (IPCC 2007).

В октябре 2007 года в Четвертом докладе «Глобальная экологическая перспектива» был сделан следующий вывод: «В предыдущие годы наблюдался явный недостаток настойчивости в подходе к проблеме выбросов ПГ. Изменение климата – это главная общемировая проблема. Последствия его уже очевидны, и, по прогнозам, изменения, связанные с наличием и достаточностью источников воды, безопасностью продуктов питания и повышением уровня мирового океана, существенным образом повлияют на жизнь многих миллионов людей. Чтобы предотвратить появление в будущем тяжелых последствий, вызванных изменением климата, необходимо срочно предпринять шаги, направленные на сокращение вредных выбросов, имеющих место в таких секторах, как энергетика, транспорт, лесное и сельское хозяйство» (UNEP 2007).

В подготовленном в рамках ПРООН Докладе о развитии человечества за 2007/2008 годы подчеркивается, что под влиянием изменения климата острота проблемы мировой справедливости усиливается: «Для нашего поколения изменение климата является определяющим фактором развития человечества... Изменение климата грозит обесцениванием человеческих свобод и ограничением выбора. Это ставит под вопрос провозглашенный в эпоху Просвещения принцип, гласящий, что прогресс человеческого общества сделает будущее лучше, чем прошлое. ...Во всех развивающихся странах миллионы людей, относящиеся к беднейшим



Загрязнение окружающей среды в результате деятельности угольной электростанции Эггборо (графство Йоркшир, Великобритания). Неуклонный рост числа электростанций, использующих уголь для производства энергии (один только Китай планирует в ближайшем десятилетии построить 544 новых электростанции, работающих на угле), представляет серьезную проблему на пути предотвращения изменения климата.

Источник: C. James / Мировая фототека Still Pictures

слоями населения Земли, уже сейчас вынуждены сталкиваться с последствиями изменения климата... Чтобы начать действовать, у мирового сообщества нет недостатка ни в финансовых ресурсах, ни в технологических возможностях. Если нам не удастся предотвратить изменение климата, то это произойдет потому, что мы оказались неспособны воспитать в себе политическую волю к сотрудничеству. Такой исход свидетельствовал бы не просто об отсутствии политического воображения и утрате лидерства – он стал бы моральным фиаско такого масштаба, какому нет аналогов в истории». (UNDP 2007)

Ставки в игре беспрецедентны. Задача, стоящая перед нами, грандиозна. Однако человеческая изобретательность уже создает новые инструменты и новые подходы к решению задачи противостояния кризису, вызванному изменением климата. Многие из предлагаемых решений, продиктованных осознанием стоящей перед человечеством задачи, является результатом той эволюции, которую на протяжении последних десятилетий претерпела концепция взаимосвязи между экономическим развитием и социальной стабильностью.

В настоящем документе будут исследованы некоторые из тех изменений, которые произошли в частном секторе под воздействием давления со стороны гражданского общества в направлении решения проблем экологии, социальной сферы и управления. Эти изменения сочетаются друг с другом непредсказуемым образом в стремлении противостоять климатическому кризису. Уже имеются случаи, когда национальные правительства играют важную роль в облегчении путей такого реагирования за счет установления четких стандартов, поддержки в проведении научных исследований и с помощью соответствующих мер поощрения перехода к рациональной с точки зрения экологии экономической политике.

ВЗЯТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НА СЕБЯ

Отдельные составляющие здорового и устойчивого сообщества тесно переплетены друг с другом. Эффективное пользование землей, водой, энергией и прочими природными ресурсами обеспечивает стабильное наличие средств существования, способствует повышению производительности промышленных предприятий, а также сокращению затрат на утилизацию отходов и издержек по ликвидации загрязнения окружающей среды или ее компонентов. Безопасность продуктов и условий труда привлекает сознательных клиентов и позволяет свести к минимуму количество несчастных случаев, имеющих трагические последствия и серьезным образом отражающихся на финансовом состоянии. Образование, забота о здоровье и создание равных возможностей формируют стабильные сообщества и обеспечивают наличие высокопроизводительных трудовых ресурсов. Умелое управление, господство закона и четко сформулированные права собственности являются жизненно важными факторами, определяющими безопасность, эффективность и инновационный потенциал (Porter and Kramer 2006).

Исторически экономическая продуктивность была тесно связана с ростом потребления энергии, в том числе энергии, получаемой от использования ископаемых видов топлива. С 1750 года двигателем

(в буквальном смысле) экономического развития являлось сведение лесов и сжигание древесины, позднее – угля, нефти и газа (IEA 2007). Однако существует возможность разорвать связь между прогрессом и потреблением углеродного сырья. Более эффективное использование способно ускорить экономический рост при одновременном снижении энергопотребления, а эффективное энергопотребление таит в себе феноменальные возможности для решения других проблем загрязнения окружающей среды. В период с 1990 по 2005 годы казалось, что некоторые высоко развитые в промышленном отношении регионы сумели добиться этого разрыва связи между потреблением углеродного сырья и объемом национального продукта и сократить интенсивность выбросов углерода, однако эта потенциальная «тенденция» не смогла укорениться, и сегодня, согласно последним данным (Lovins 2006, Raupach and others 2007), наблюдается отсутствие дальнейшего роста (см. «Общий обзор»).

С возрастанием доли устойчивых источников энергии появляется возможность разорвать связь между использованием энергии и выбросами парниковых газов. Инновационные разработки в области фотоэлектрических технологий, геотермальных систем, микрогидротурбин, ветродвигателей и прочих возобновляемых источников энергии, произведенные за последние десятилетия, ясно показывают, что загрязнение окружающей среды не является неизбежным побочным эффектом развития (Рисунок 1).

Различные варианты ответа на угрозу изменения климата уже реализуются по всему миру и на самых разных уровнях – начиная с последовательного выполнения национальными правительствами, с охватом всех ступеней иерархической лестницы, обязательств, налагаемых Киотским протоколом, принятым в дополнение к Рамочной

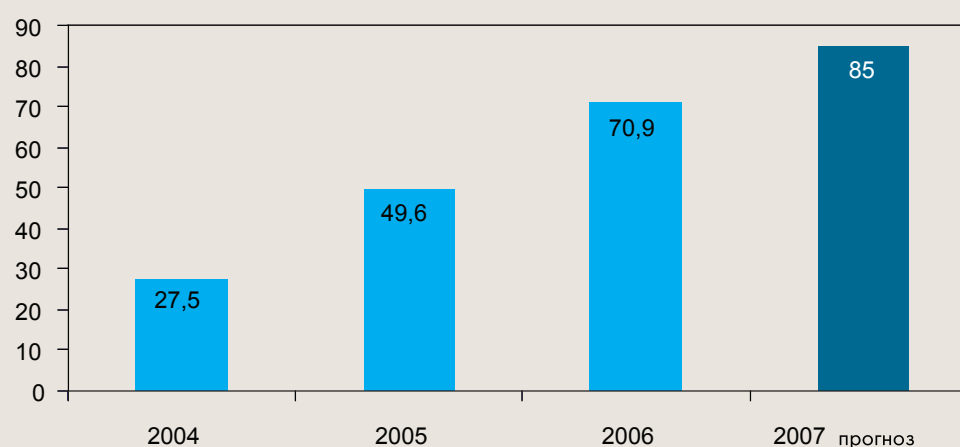


Ветрогенератор в земле Нижняя Саксония (Германия)

Источник: H. Pieper/ Мировая фотоотека Still Pictures

конвенции ООН об изменении климата (РКИК), и кончая обязательствами, принимаемыми субнациональными и муниципальными органами управления, и развитием партнерства – вплоть до инициатив снизу, мотивированных действиями гражданского общества и корпоративно-го сектора (Walker 2007).

Рисунок 1: Мировые инвестиции в освоение устойчивых источников энергии, 2004–2007 гг. (млрд. долл. США)



За двухлетний период (с 2004 по 2006 гг.) объем инвестиций в освоение устойчивых источников энергии вырос более чем в два раза, и крупные капиталовложения на всех этапах цикла финансирования продолжают, обещая, по прогнозам на 2007 год, составить 85 млрд. долларов США. Примечание: В данной диаграмме отражены только новые капиталовложения. Венчурный капитал, приобретенный частный акционерный капитал и стоимость имущества, приобретенного в результате поглощения, не учитывались. Источник: Greenwood and others 2007, New Energy Finance 2006 (адаптировано)

Вставка 1: «Мировая сотня» – 100 компаний со всего мира, проводящие наиболее устойчивую экологическую политику

В 2004 году компании Corporate Knights Incorporated и Innovest Strategic Value Advisors выступили с инициативой «Мировая сотня», представляющей собой частный партнерский проект, призванный привлечь внимание к деятельности компаний, проводящих наиболее устойчивую экологическую политику среди всех промышленных предприятий мира. Если говорить конкретнее, то в проекте «Мировая сотня» исследуется роль промышленных корпораций в жизни общества. Он направлен на поддержку действующих инициатив отдельных компаний по реализации политики устойчивой экологии, пропагандируя компании с наиболее успешной системой управления и наилучшими показателями, что помогает публике лучше понять, что представляют собой промышленные корпорации в более широком смысле.

По сути, «Мировая сотня» это ежегодно обнародуемый на Всемирном экономическом форуме в Давосе список, в который вносится избранная группа зарегистрированных на бирже компаний, достигших исключительно высоких результатов в решении специфических для своей отрасли задач по обеспечению экологической устойчивости. На основании исследований и анализа, проведенных компанией Innovest (консалтинговая фирма по вопросам зарубежных инвестиций, базирующаяся в США), проводится оценка компаний с точки зрения того, насколько эффективно они справляются с рисками и используют свои возможности при решении проблем, связанных с экологией, социальной сферой и управлением. Выбранная из общего числа промышленных корпораций мира, в которое входит порядка 1800 номинантов, каждая компания анализируется по 71 критерию и затем получает свое место в рейтинге среди своих собратьев по отрасли. Тем не менее, такая процедура не позволяет оценивать компании по какому-то одному абсолютному показателю или выстроить рейтинг абсолютной жизнеспособности. Это, скорее, итоговый перечень «лучших в своем классе», просто напечатанный в алфавитном порядке. Согласно методологии, лежащей в основе определения «Мировой сотни», рациональная основа этого такова: в разных отраслях промышленности наблюдается весьма и весьма разная динамика развития по социальным, экологическим и технологическим аспектам, поэтому сравнение одной компании с другой компанией, представляющей иную отрасль (например, нефтегазовой корпорации – с телекоммуникационной компанией), несло бы в себе немного информации.

Промышленные корпорации всё чаще используют жизнеспособность в качестве некой унифицирующей концепции, которая помогает понять такие сложные предметы, как изменение климата, биологическое разнообразие, стоимость энергии и оскудение ее источников, распределение доходов, социальная справедливость и управление. Как заметил недавно Мэтью Кирман, распорядительный директор компании Innovest, компании, вошедшие недавно в «Мировую сотню», «...действуют с опережением в ответ на требования, выдвигаемые инвесторами и другими заинтересованными сторонами в отношении более эффективного управления рисками, к которым относится и изменение климата». Сегодня, вступая в четвертый год периода своей активности, инициаторы рейтинга «Мировая сотня» полагают, что компании, лидирующие по показателю «жизнеспособность», имеют сильные позиции с точки зрения возможного получения дополнительных выгод на волне растущего интереса к активному инвестированию (триллионы долларов) – и всё это благодаря проявлению повышенного внимания к вопросам экологии и нормативно-правового регулирования.

Источник: Global100 2007

Вставка 2: Принципы корпоративной ответственности «Глобальный компакт»

В 2000 году, в ознаменование нового тысячелетия, около 30 компаний подписали разработанный под эгидой ООН документ, получивший название «Глобальный договор», декларирующий принципы корпоративного гражданства, воплощением которого служат усилия человечества, предпринимаемые в области экологии, социальной сферы и управления. К началу 2007 года число правительств, объединений предпринимателей, трудовых ассоциаций и организаций гражданского общества, поставивших подписи под этим документом, выросло до 3 800. Те, кто присоединился к Глобальному договору, считают, что ответственная политика предпринимателей может создавать общественный капитал, так же как прибыль, внося свой вклад в процесс развития в широком понимании и формирование устойчивых рынков.

Для достижения декларируемых целей Глобальный договор ставит своей задачей последовательное осуществление десяти принципов, на которых должно строиться ответственное предпринимательство, в масштабах всего мира. Эти принципы касаются таких областей, как права человека, труд, экология и борьба с коррупцией.

Предприниматели должны:

1. поддерживать и уважать усилия по защите прав человека, провозглашенных на международном уровне
2. гарантировать свою непричастность к нарушениям прав человека
3. отстаивать свободу создания ассоциаций и на деле признавать право на заключение коллективного договора
4. поддерживать уничтожение всех форм принудительного и каторжного труда
5. выступать за фактическую отмену детского труда
6. поддерживать устранение дискриминации в вопросах занятости и профессиональной деятельности
7. поддерживать подход к решению экологических проблем, основанный на принципе «осторожности»
8. выступать с инициативами, поощряющими принятие на себя повышенной экологической ответственности
9. поощрять развитие и распространение экологически рациональных технологий
10. бороться с коррупцией во всех ее проявлениях, включая вымогательство и взяточничество

Источник: Global Compact 2007

Корпоративные стандарты по вопросам экологии, социальной сферы и управления

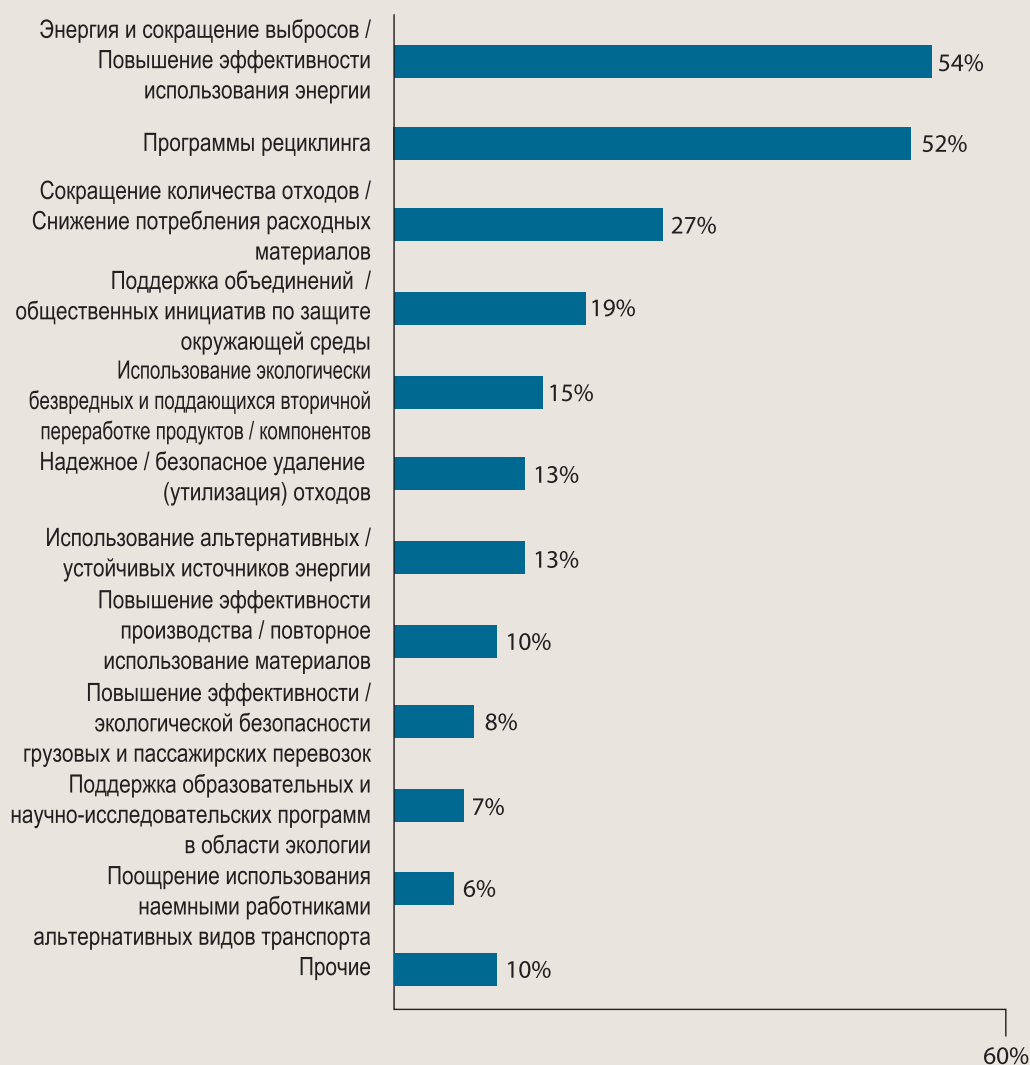
Наиболее многообещающие шаги были сделаны в частном секторе: были установлены корпоративные стандарты по вопросам экологии, социальной сферы и управления (ЭСУ). Эти аспекты являются краеугольными камнями для стабильного развития. В последнее десятилетие пришло осознание того, что все они тесно взаимосвязаны, и это привело к выработке новых подходов к решению извечных проблем (Вставки 1 и 2).

Десять лет назад заявления многих компаний о том, что они думают об экологической стабильности, встречались с подозрением: в своих напаках «зеленые» критиковали промышленные компании, которые, по их мнению, тратили время и деньги скорее на рекламу своих «зеленых» устремлений, нежели на практическое внедрение экологически рациональных технологий. Эта критика сопровождалась общегражданскими выступлениями потребителей, направленными против целого ряда компаний, включая компании, связанные со снабжением нефтью, химическими продуктами, лесозаготовками, разработкой залежей полезных ископаемых, поставками косметических товаров и продуктов питания.

Сегодня ситуация кардинальным образом изменилась. Всё большее число руководителей начинают видеть в обращении к проблемам ЭСУ реальные долгосрочные преимущества – преимущества, которые гораздо шире соображений простой PR-политики. Мысля творчески, часто привлекая в качестве консультантов представителей гражданского общества, многие фирмы обнаружили, что они способны поставлять такие социально ориентированные «продукты», которые выходят за рамки их обычного ассортимента товаров и услуг. Первыми подали пример компании, направившие свои усилия на повышение эффективности путем снижения затрат энергии и уменьшения объема отходов при осуществлении своей хозяйственной деятельности (Lovins 2006) (Рисунок 2).

Сегодня обращение большинства представителей частного сектора к проблемам ЭСУ имеет под собой прочную основу и подкреплено реальными действиями. В последнее десятилетие мы стали свидетелями создания целой серии промышленных ассоциаций, консультационных центров и специализированных учебных курсов по программе МДА (Магистр делового администрирования), цель которых состоит в том, чтобы помочь представителям бизнеса интегрировать вопросы экологической устойчивости в стратегию предприятия и текущую хозяйственную деятельность. В этом же ряду стоят специализированные инициативы, как, например, организация «Инициатива лидеров делового мира в области прав человека», в центре внимания которой находятся различные барьеры, препятствующие выполнению компаниями их роли в процессе поддержания всеобщих прав человека. Другой пример – «Инициатива по развитию прозрачности в добывающих отраслях промышленности», задача которой – оказание помощи странам, богатым природными ресурсами, в создании более эффективной системы управления путем проведения постоянных проверок и предания гласности всех платежей добывающих компаний, а также

Рисунок 2: Экологические инициативы



Результаты опроса, проведенного среди 150 компаний, показывающие высокую значимость экологических инициатив для содержания программ по формированию Корпоративной Социальной Ответственности. Респондентов просили назвать те экологические инициативы, в которых их компании участвуют в настоящее время или планируют участвовать в течение ближайших 12 месяцев. Результаты опроса показали, что 70 процентов компаний оказались активно вовлеченными в различные экологически ориентированные проекты и подавляющее большинство компаний заняты поиском путей для сокращения общего объема потребления энергии своими предприятиями.

Источник: Montgomery and Prior 2007, AMR Research inc. 2007

всех правительственных доходов от добычи нефти, газа и разработки месторождений полезных ископаемых (BLIHR 2007, EITP 2007).

Эта новая линия поведения – корпоративная социальная ответственность (КСО) – создает возможности, позволяющие компаниям использовать «...коллективные ценности... не только для того, чтобы способствовать экономическому и социальному развитию, но и для того, чтобы попытаться изменить представления, сложившиеся у компаний

друг о друге», – говоря словами Майкла Портера, сотрудника Института стратегии и конкурентоспособности Гарвардской школы бизнеса. В стратегическом аспекте КСО постепенно превращается в источник колоссального общественного прогресса, поскольку представители делового мира тратят значительные ресурсы, вкладывают свои знания и опыт, используют свое видение ситуации при осуществлении деятельности, от которой выигрывает общество в целом (Porter and Kramer 2006).

Корпоративная социальная ответственность и инвесторы

Корпоративная социальная ответственность превратилась в важный элемент имиджа компании, способный привлечь клиентов и заказчиков, но помимо этого она может также обеспечить долгосрочную прибыль и привлечь внимание потенциальных инвесторов. Сегодня такие владеющие средствами юридических и физических лиц институты, как пенсионные фонды, контролируют, по предварительным оценкам, 86 процентов всех мировых инвестиций (Ambachtsheer 2006). Многие из этих институтов являются «доминирующими игроками» на своих рынках капитала и располагают значительным потенциалом, что позволяет им формировать характер экономического роста.

Как правило, такие коллективные фонды не расположены к риску, поскольку их абсолютным приоритетом является фидуциарная ответственность: доверительные собственники обязаны действовать и принимать решения по размещению инвестиций, в максимальной степени соблюдая долговременные интересы пайщиков или пенсионеров. Говоря упрощенно, всё, что может отразиться материально на инвестиционной стоимости вклада бенефициара, должно быть принято во внимание при принятии решения об инвестициях (Ambachtsheer 2006, Hawley 2006, Walker 2007).

Сегодня является общепризнанным тот факт, что изменение климата очень сильно отразится на инвестиционной стоимости. Понимание этого нашло отражение в принятых ООН Принципах ответственного инвестирования, включивших задачи ЭСУ в процедуру инвестирования, которая была разработана группой инвесторов, а затем упрощена в таких документах, как Финансовая инициатива ЮНЕП и Глобальный договор ООН. Среди подписавших Принципы около 240 коллективных фондов, распорядителей активами и организаций, предоставляющих услуги по обслуживанию инвестирования, контролирующих суммарные активы в сумме 10 триллионов долларов США (PRI 2007).

Примечательно, что эти институты, владеющие коллективными активами, просят своих распорядителей активами и аналитиков тщательно проверять компании на предмет того, как они решают проблемы экологии, социальной сферы и управления. И благодаря стратегии «активного долевого владения» инвесторы вступают в прямое взаимодействие с компаниями, предлагая им внести улучшения в ту часть, которая касается вопросов ЭСУ, если определенные решения, по мнению инвесторов, сопряжены с риском в отношении инвестиционной стоимости. Подобные стратегии инвестирования поощряют те компании, которые практикуют наиболее удачные решения в области ЭСУ, поднимая их престиж в глазах инвесторов-партнеров. Воздерживаясь от прямых рекомендаций, они побуждают компании, практикующие использование не самых лучших решений в области ЭСУ, к изменению этой политики в лучшую сторону (**Вставка 3**).

И здесь – опять – мы приходим к концепции ответственности. Пока продолжаются споры о том, «перед кем» – только перед пайщиками или перед всеми сторонами, заинтересованными в результатах деятельности компании, она несет ответственность, растущее понимание того, что все в мировой экономике зависит

друг от друга, придает идее ответственности новое звучание. Инвесторы, наделенные фидуциарной ответственностью, должны понимать, что могут возникнуть и затем продолжать действовать обстоятельства, способные повлиять на инвестиционную стоимость. В нашем глобализованном мире с его ограниченными ресурсами эти

обстоятельства подразумевают следующее: воду как предмет потребления, леса как средство связывания углерода, биологическое разнообразие как источник для будущих инноваций, гармоничные общественные отношения как вид активов, а также как добавленная стоимость, создающаяся в результате действия экологического зако-

нодательства и трудовых норм. И еще: в нашем глобализованном мире, с его возможностями в сфере коммуникаций, граждане выступают в роли свидетелей действий компаний и, пользуясь средствами связи, сообщают о том, что они обнаружили, мировому сообществу, уровень сознания которого неуклонно растет. Не уделяя должного внимания тем рискам и возможностям, которые связаны с решением проблем экологии, социальной сферы и управления, компании могут принять неудачное решение, отрицательные последствия которого способны долго оказывать влияние на состояние ценных бумаг, от которого зависят многие тысячи людей. У граждан есть один способ контролировать действия компаний – отслеживать их отчеты по КСО (Walker 2007) (Рисунок 3).

Ответственное инвестирование движется в направлении к концепции «всеобщего владения». Здесь отражено понимание того, что крупные объединения типа пенсионных фондов имеют свой интерес в широком срезе мировой экономики, владея диверсифицированными портфелями акций, облигаций и иных активов. Такой уровень диверсификации означает, что инвесторы, участвующие в этих фондах, владеют небольшими долями практически во всех

Вставка 3: Коллективные инструменты, используемые инвесторами для привлечения внимания к решению проблем экологии, социальной сферы и управления

Существует несколько платформ для совместных действий, которые инвесторы используют с целью оказания давления на компании, заставляя их обратить внимание на решение проблем, связанных с экологией, социальной сферой и управлением, к числу которых относится и климатический кризис:

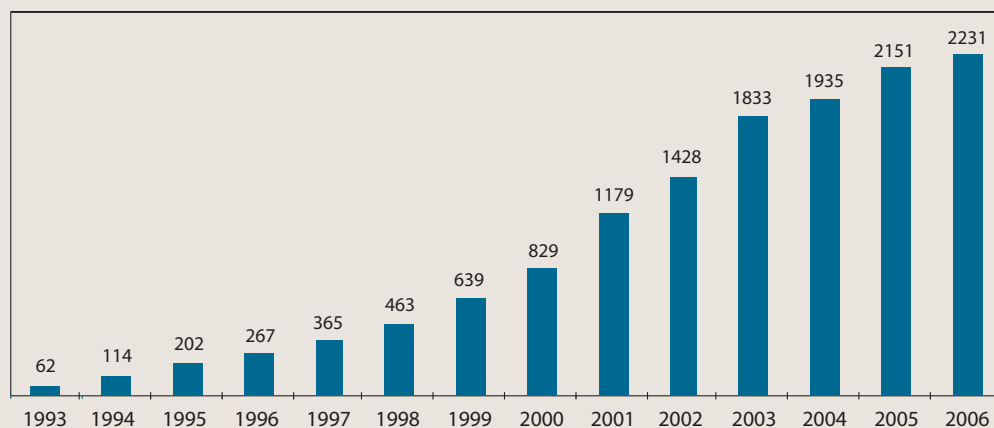
Международная сеть по корпоративному управлению (International Corporate Governance Network, ICGN) – некоммерческая ассоциация, объединяющая инвесторов. Она осуществляет на международном уровне обмен мнениями и информацией по вопросам корпоративного управления, разрабатывает нормы и директивные документы, касающиеся корпоративного управления, и поощряет компании к тому, чтобы эти нормы соблюдались. Присоединиться к этой организации может любая компания, готовая развивать систему эффективного корпоративного управления. По состоянию на 2007 год члены ICGN владеют активами, общая стоимость которых, по приблизительным оценкам, составляет более 10 триллионов долларов США (ICGN 2007).

Совет институциональных инвесторов является крупнейшей в США организацией, защищающей права акционеров. Это некоммерческая ассоциация, объединяющая 130 государственных и частных пенсионных фондов, владеющих активами на общую сумму свыше 3 триллионов долларов США. Совет проводит работу по обучению своих членов и других членов общества принципам корпоративного управления, выступая за введение жестких стандартов управления, которые охватывали бы весь комплекс вопросов – от вознаграждений для руководящего состава до выборов директоров компании (CII 2007).

Рабочая группа институциональных инвесторов по вопросам изменения климата (Institutional Investors Group on Climate Change, IIGCC) – это своего рода дискуссионный клуб для поддержки сотрудничества между пенсионными фондами и прочими институциональными инвесторами в вопросах, связанных с проблемой изменения климата. Группа IIGCC старается привлечь внимание компаний и рынков, в которые ее члены вкладывают свои средства, на любые виды материальных рисков и на те возможности, которые открываются для их бизнеса, с точки зрения их связи с проблемой изменения климата, и подвигнуть их на переход на «низкоуглеродную» систему хозяйствования.

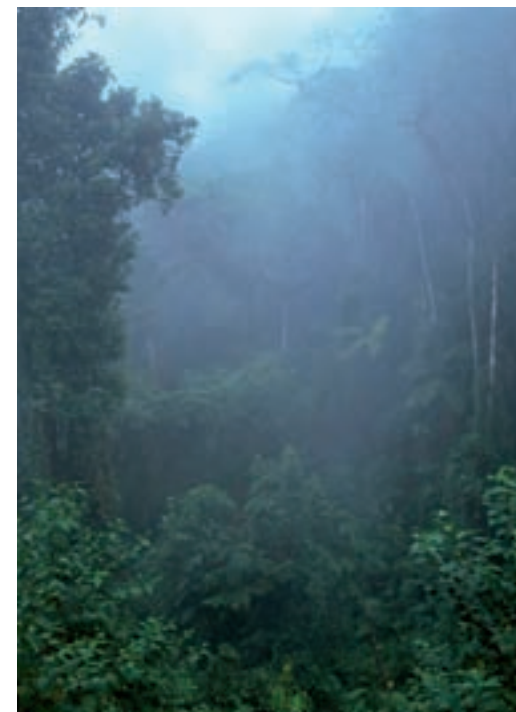
Сеть инвесторов по климатическим рискам (Investor Network on Climate Risk, INCR) объединяет институциональных инвесторов и финансовые институты в целях пропаганды более глубокого понимания тех финансовых рисков и инвестиционных возможностей, которые связаны с изменением климата. Этот коллективный инструмент был учрежден на первом Саммите институциональных инвесторов по проблеме климатических рисков (Institutional Investor Summit on Climate Risk), проходившем под эгидой ООН в ноябре 2003 года, и на сегодня объединяет более 50 институциональных инвесторов, распоряжающихся активами, общая сумма которых составляет свыше 3 триллионов долларов США. Участники этого объединения, проводя обучающие семинары, консультируя акционеров по принятию решений, осуществляя другие акции, стремятся сориентировать компании и их руководителей на обеспечение долговременной жизнеспособности своих инвестиций (INCR 2007).

Рисунок 3: Рост уровня корпоративной социальной ответственности за период 1993–2006 гг.



Примечание: Для построения диаграммы использованы данные, взятые из отчетов по КСО, предоставленных рядом компаний – из возможного общего их числа (3644) из 91 страны

Источник: Greenwood and others 2007, CorporateRegister.com 2007



Эквадор претендует на компенсацию за объявление заповедной зоной части Амазонской сельвы и отказ от разработки гигантского нефтяного месторождения, которое могло бы приносить ежегодный доход в размере 350 миллионов долларов США. Эквадорский президент Рафаэль Корреа считает, что долг международного сообщества – разделить со страной принесенную ею жертву в знак признания того, что сохраненный в первозданном виде лес и оставленная под землей нефть обеспечивают преимущества для мировой экологии в целом.

Источник: P.C. Vega/ Majority Wor

сферах рыночной экономики. Поэтому если одна компания, в которой они имеют свою долю, оказывается причастной к загрязнению окружающей среды, в результате может пострадать прибыль другой компании, в которой они также имеют свою долю. Говоря более официальным языком, суммарная прибыль фонда на инвестированный капитал будет испытывать воздействие положительных и отрицательных внешних последствий, вызванных деятельностью каждой отдельной компании, в которой он участвует: одни компании будут финансово зависеть от последствий деятельности других компаний. Если ни одна из компаний, в которой такие фонды имеют долю, не причастна к загрязнению окружающей среды, то вероятность того, что подобное загрязнение отрицательно скажется на интересах других компаний, в которой они также имеют свою долю, уменьшается (Ambachtscheer 2006).

Ключевой момент состоит в том, что владельцы общей собственности имеют стимул к тому, чтобы стремиться минимизировать отрицательные внешние последствия деятельности (например, такие, как загрязнение окружающей среды, коррупция или использование рабского труда) и максимизировать положительные внешние последствия деятельности (например, такие, как корпоративная социальная ответственность), которые влияют на каждого конкретного участника, составляющего часть общего портфеля ценных бумаг. Такой подход позволяет уменьшить риск и оптимизировать долгосрочную прибыль для всех инвесторов фонда.

Корпоративная ответственность и углеродная экономика

В индустрии страхования и перестрахования наиболее ясно представляются опасности, связанные с изменением климата, и эта индустрия особенно чутко на них реагирует. Такой интерес объясняется тем, что прямые последствия изменения климата сопряжены с факторами риска: чем ниже качество пищи или сильнее засуха, тем больше суммы, которые представители индустрии страхования вынуждены выплачивать. Если они возьмут на себя слишком большое количество рисков и выплатят слишком большие суммы, то страховые компании и перестрахователи, их поддерживающие, просто выйдут из бизнеса. Степень вовлеченности представителей индустрии страхования повысилась за счет членства в национальных и международных комитетах, созданных в период Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (1989-1999), когда стала очевидной связь между ростом расходов по устранению последствий природных катастроф, вызванных погодными факторами, и изменением климата. С этого момента Межправительственная группа экспертов по изменению климата смогла с удовлетворением отметить факт участия представителей индустрии страхования и их вклад в общее дело. Компания Munich Re, один из крупнейших игроков на мировом рынке перестрахования, выступила с инициативой (Munich Climate Insurance Initiative), целью которой заключается в разработке механизмов страхования, направленных на борьбу с возрастающими в результате экстремальных погодных явлений убытками, прежде всего в развивающихся странах (Munich Re 2007) (Рисунок 4) (Вставка 4).

Для большинства руководителей компаний главный вопрос сводится к тому, смогут ли принятые ими решения обеспечить акционерам оптимальную прибыль. И есть доказательства тому, что более высокий уровень корпоративной социальной ответственности обеспечивает более высокую прибыль. В отчете, опубликованном в июле 2007 года компанией Goldman Sachs, одним из ведущих инвестиционных банков мира, было показано, что в шести рассматриваемых секторах: энергетика, горнодобывающая промышленность, сталелитейная промышленность, пищевая промышленность, промышленность, производящая напитки, и промышленность, производящая средства аудиовизуальной информации, – те компании, которые считаются лидерами в осуществлении политики, направленной на решение проблем ЭСУ, добились устойчивого преимущества перед своими конкурентами и с августа 2005 года сумели превысить общий показатель рынка ценных бумаг на 25 процентов. Кроме того, 72 процента этих компаний превзошли за тот же период предприятия-аналоги своей отрасли (Goldman Sachs 2007).

Вставка 4: Микрострахование: Поддержка предпринимательства в развивающихся странах

Альянс малых островных государств (АМОГ) (Alliance of Small Island States, AOSIS) в 1991 году первым высказал мысль о необходимости выработки решений в области страхования для компенсации последствий изменения климата, которая оформилась в идею создания фонда, финансируемого промышленно развитыми странами. И статья 4.8 РККИ ООН, и статья 3.14 Киотского протокола призывают промышленно развитые страны разрабатывать меры, позволяющие развивающимся странам противостоять изменению климата, и в качестве одного из возможных вариантов называют страхование.

Данные мирового рынка страхования показывают, что возможности доступа к получению страхового покрытия значительно разнятся. Случаи страхового покрытия в случае природных катастроф редки (хотя такие средства и имеются в наличии) в странах Африки, Азии и Латинской Америки. Еще реже заключаются договоры страхования. По оценкам специалистов, два с половиной миллиарда человек, населяющих нашу планету, имеют в своем распоряжении менее двух долларов в день, из них только 10 миллионов могут позволить себе заключить договор страхования.

Аналитики объясняют это действием трех причин. Во-первых, многие люди не могут позволить себе купить страховку. Во-вторых, нередко необходимая инфраструктура отсутствует, прежде всего в сельских районах. И в-третьих, некоторые культуры практически незнакомы с концепцией коммерческого страхования.

Микрострахование может сыграть важную роль в преодолении этих барьеров. Успешное начало этому уже положено: в настоящий момент осуществляется проект по микрострахованию в сельскохозяйственном секторе развивающихся стран. Сейчас разрабатываются схемы страхования на случай плохой погоды, в основу которых положены индексы, характеризующие количество выпадающих дождей. Страховое покрытие выплачивается, если за оговоренный период времени количество выпавших дождей опускается ниже определенного уровня. Таким образом фермеры смогут защитить себя от последствий засух, частота которых, как ожидается, будет увеличиваться вследствие изменения климата (Munich Re 2007, UNEP FI 2006).

Рисунок 4: Издержки, понесенные мировым сообществом в результате экстремальных метеорологических явлений за период 1950–2006 гг. (с учетом инфляции)



Источник: IPCC 2001, Rauch 2007

Наиболее успешные компании обращают всё большее внимание на вопросы, связанные с изменением климата, что является неотъемлемой частью их КСО. FT500 – ежегодно публикуемый газетой «Файнэншл Таймс» рейтинг 500 крупнейших корпораций мира, определяемый по размеру валового дохода. Некоммерческая программа Carbon Disclosure Project (CDP) отслеживала приверженность вопросам, связанным с изменением климата, среди участников рейтинга Fortune 500 с 2000 года. В ее отчете за 2007 год CDP обнародовала следующий факт: 77 процентов этих компаний постоянно предоставляют информацию о своих объемах выброса углерода. Из них 383 компании (76 процентов) реализуют инициативы по сокращению выбросов ПГ – колоссальный рост по сравнению с 2006 годом (48 процентов). Самый высокий показатель по обнародованию цифр, характеризующих объемы выброса углерода, оказался у компаний, активно связанных с добычей и использованием углеводородного сырья: это предприятия нефтегазовой отрасли, международные электроэнергетические компании, предприятия Единой североамериканской энергосистемы, а также компании, занятые в таких секторах, как металлургия, разработка месторождений полезных ископаемых и сталелитейная промышленность. Участники программы Carbon Disclosure Project 2007 года представляют 41 триллион долларов США в форме институциональных инвестиций (CDP 2007 Report) (Рисунок 5).

Как же эти промышленные гиганты осуществляют меры по сокращению выбросов ПГ? Точно так же, как это делают отдельные граждане. Во-первых, они сокращают выбросы настолько, насколько это возможно, наращивая эффективность и проводя тщательный

сравнительный анализ затрат и результатов. Если компания приближается к тому уровню, когда ее расходы по сокращению вредных выбросов грозят стать слишком большими, она обращает свой взор на углеродные рынки, стремясь облегчить оставшееся «углеродное бремя» за счет принятия мер по предотвращению загрязнения среды выбросами углерода. Это достигается путем покупки товара, служащего компенсацией за выбросы углерода. При этом чем выше затраты, тем больше вероятность того, что компания сократит выбросы в ходе своей хозяйственной деятельности. Если компания работает в стране, присоединившейся к Киотскому протоколу, то она становится объектом специального контроля на национальном уровне, в ходе проведения которого проверяются производимые ею выбросы. Помимо этого, она обязана подчиняться особым правилам, устанавливаемым правительством данной страны в отношении мер по предотвращению загрязнения среды выбросами углерода.

Теоретически, с течением лет покупка компенсирующих товаров будет обходиться дороже, чем сейчас (это определяется структурой эмиссионного углеродного рынка). При этом затраты по сокращению вредных выбросов будут снижаться год от года благодаря использованию новых технологий и внедрению эффективных методов.

УГЛЕРОДНЫЕ РЫНКИ – ПОЛИТИКА ОГРАНИЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ С ПОМОЩЬЮ КВОТ

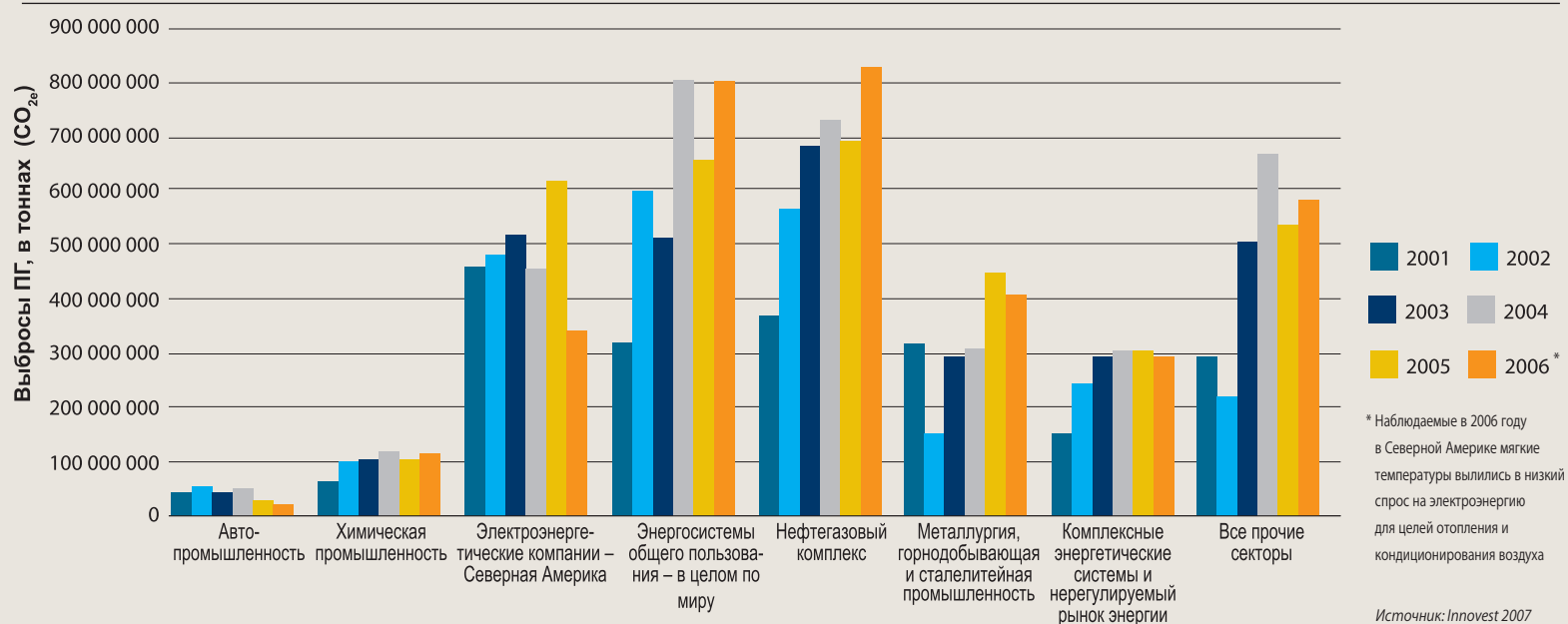
Цена на углерод устанавливается международным рынком углеродных квот, который постоянно растет. Моделью при формировании углеродных рынков послужил рынок серы Соединенных Штатов Америки.

В 1990-е году законодательством США была установлена общегосударственная предельная норма на выбросы двуоксида серы, которая требовала их сокращения до 50 процентов. В условиях традиционного командно-административного режима предприятия, использующие уголь в качестве топлива, имели бы мало возможностей для выбора – для того чтобы обеспечить соблюдение этих сниженных показателей, им пришлось бы приобретать дорогостоящее оборудование и технологии для контроля за загрязнением окружающей среды. Вместо этого была принята на вооружение рыночная система «cap-and-trade» (ограничение промышленных выбросов с помощью квот). Предприятия получали возможность либо начать непосредственно самим сокращать вредные выбросы, либо выкупать квоты у других компаний, которые сократили свои вредные выбросы даже в большей степени, чем это предписывала установленная для них норма. Теперь компании получили мотивацию к сокращению вредных выбросов, поскольку они могли продать свои неиспользованные квоты, в то время как те, кто не удосужился ввести сокращение выбросов, оказались вынуждены покупать больше квот или платить высокие штрафы (EPA 2007).

Превращение выбросов углерода в товарный продукт

В 1997 году Киотским протоколом были определены количественные обязательства по сокращению выбросов ПГ в CO₂-эквиваленте для промышленно развитых стран. Как только та или иная страна ратифицирует Протокол, она связывает себя этими обязательствами на период с 2008 по 2012 годы. Для облегчения выполнения обязательств сторонами Протоколом предусматривались три механизма: Механизм

Рисунок 5: Объем выбросов, произведенных отраслями, активно связанными с добычей и использованием углерода, за период 2001-2006 гг.



чистого развития (МЧР), Проекты совместного осуществления (ПСО) и Международная торговля квотами на выбросы парниковых газов. Цель этих механизмов – сокращение выбросов и, что не менее важно, поддержание устойчивого развития (UNFCCC 2007).

На сегодня существует несколько эмиссионных углеродных рынков, и в большинстве своем эти рынки осуществляют торговые операции независимо друг от друга и по разным ценам. Поскольку всё больше и больше проектов, использующих механизмы МЧР и ПСО, вливается в схему торговли квотами, действующую в пределах Европейского союза, цены на этих рынках, видимо, в конце концов выравниваются. Цены и объемы торговли определяются целым рядом факторов, включая различия в жесткости предельных норм на вредные выбросы, в системах мер по обеспечению их выполнения, в операционных издержках, в механизмах сопровождения проектов и в системах аудита. Как и денежные знаки, бумага сама по себе ничего не стоит. Кредиты в виде нереализованных выбросов углерода имеют лишь ту стоимость, которая обеспечивается авторитетом организаций, их финансирующих (Victor and Cullenward 2007).

Механизм чистого развития

Механизм чистого развития призван стимулировать сокращение выбросов углерода и поддерживать процесс устойчивого развития, а также позволяет промышленно развитым странам проявлять известную гибкость при соблюдении установленных им норм по вредным выбросам. Предметом продажи на рынке МЧР являются Сертифици-

рованные Сокращения Выбросов (CCB), измеряемые в метрических тоннах в пересчете на CO₂-эквивалент.

Схема МЧР начала действовать в ноябре 2001 года. Первый проект был зарегистрирован спустя три года, а первые сертификаты CCB были выпущены в октябре 2005 года. Этот механизм позволяет развивающимся странам при помощи проектов сокращения выбросов зарабатывать CCB, которые впоследствии участники проекта могут продавать покупателям из промышленно развитых стран. Проекты распространяются на различные объекты – от ветропарков до гидроэлектростанций – и включают в себя планы рационального использования энергии, а также проекты, направленные на сокращение выбросов промышленных парниковых газов помимо CO₂. Позднее были утверждены Правила для проектов дополнительных видов: крупномасштабные проекты по лесонасаждению и лесовосстановлению – в декабре 2003 года, небольшие проекты по лесонасаждению и лесовосстановлению – в декабре 2004 года и программы (или пакеты) мероприятий по сокращению вредных выбросов – в декабре 2005 года (Рисунок 6). Эти проекты должны посредством жесткой процедуры регистрации определить реальные, измеримые объемы сокращения выбросов в дополнение к тем объемам, которые могли бы быть достигнуты и без этих проектов.

Этот механизм курируется специальным Исполнительным комитетом, подотчетным в конечном счете странам, ратифицировавшим Киотский протокол. По состоянию на 28 ноября 2007 года было зарегистрировано 852 проекта в 49 странах. Ожидается, что к концу срока действия первой фазы Киотского протокола (2012 г.) реализация

этих проектов принесет CCB общей стоимостью 1,08 млрд. долларов США. После того как к ним добавятся проекты, находящиеся на стадии утверждения, ожидаемое количество CCB превысит стоимость в 2,5 млрд. долларов США (UNFCCC 2007). По состоянию на октябрь 2007 года Исполнительным комитетом МЧР было выпущено CCB на сумму 85,9 млн. долларов США (CDM EB 2007). Если на первых порах МЧР «раскручивался» относительно медленно, то сейчас этот механизм набрал хороший разгон: в настоящее время в мировой системе находится свыше 2 600 проектов (UNFCCC 2007).

Ряд неправительственных организаций экологического направления и обозревателей рынка выразили сомнения в экологической добросовестности некоторых из этих CCB и, следовательно, в том, что они имеют отношение к устойчивому развитию как таковому. Почти 40 процентов существующих на сегодня МЧР-проектов занимаются сокращением выбросов промышленных газов – таких, как гидрофторуглерод-23 и N₂O. Те 25 процентов от общей стоимости CCB, которые были затрачены на борьбу с гидрофторуглеродом-23, являют собой наиболее распространенный пример, приводимый как вызов тем МЧР-проектам, которые ставят своей целью устойчивое развитие. В развивающихся странах промышленность производит холодильный агент на основе гидрохлорфторуглеродов, который в начале 1990-х годов пытались представить как чудодейственное средство, способное заменить хладагент на основе хлорфторуглеродов, разрушающий озоновый слой. Однако при производстве холодильного агента на основе гидрохлорфторуглеродов образуется побочный продукт – газ под названием «гидрофторуглерод-23», потенциал глобального потепления которого составляет 11 700. Это подразумевает, что сокращение выбросов гидрофторуглерода-23 в объеме одной тонны (по системе метрических мер) эквивалентно сокращению выбросов CO₂ 11 700 тонн. Компании, производящие охлаждающие средства, считают относительно дешевым для себя выходом из положения установку печи для сжигания ГФУ-23. Если перевести это в CCB, то каждую уничтоженную тонну ГФУ-23 можно продать, получив за нее 11 700 «углеродных кредитов». Аналитики утверждают, что весь объем ГФУ-23 можно было бы исключить, что обошлось бы в 0,30 долларов США за тонну, если установить сжигательные печи и платить производителям за улавливание и уничтожение ГФУ-23 вместо того, чтобы покупать у них МЧР-кредиты по цене порядка 15 долларов США за тонну (Wara 2007).

Защитники МЧР утверждают, что до настоящего времени CCB, в особенности те, которые предназначались для борьбы с ГФУ-23, были «самым доступным плодом» и что уже намечается предпринять более жесткие шаги. Концепция «самого доступного плода», или наиболее прибыльных проектов, всегда воспринималась как своего рода приманка, направленная на то, чтобы завоевать симпатии скептиков и привлечь их к участию в рынке МЧР на раннем этапе его развития. На рынке, который только что сложился, перекосы неизбежны, но их число сократится, если позволить рынку достичь состояния равновесия.

Рисунок 6: Действующие проекты на мировом углеродном рынке

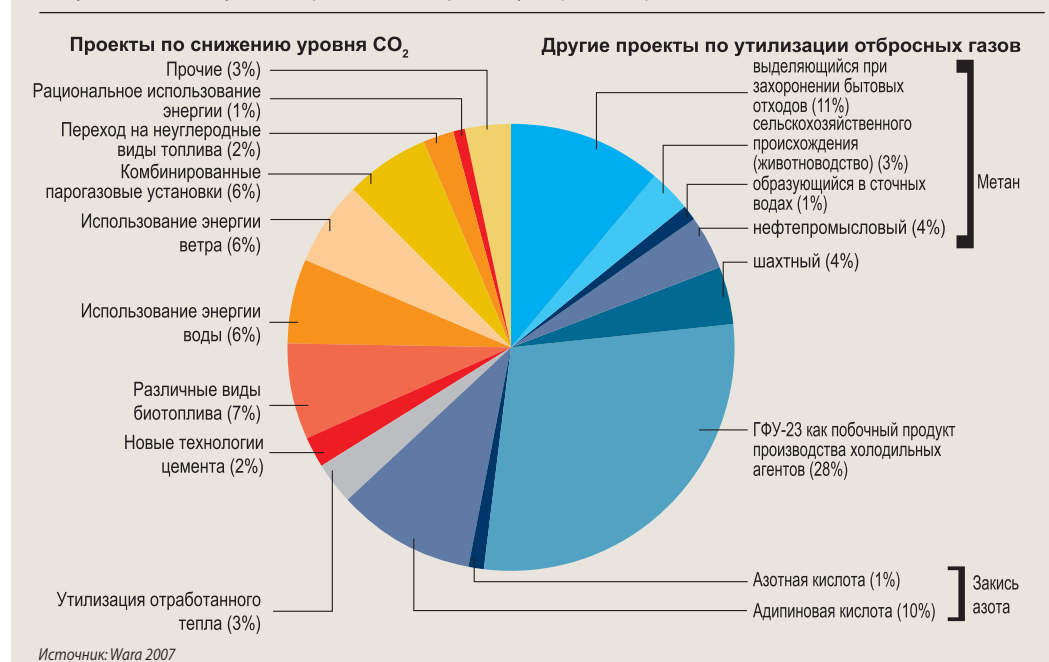
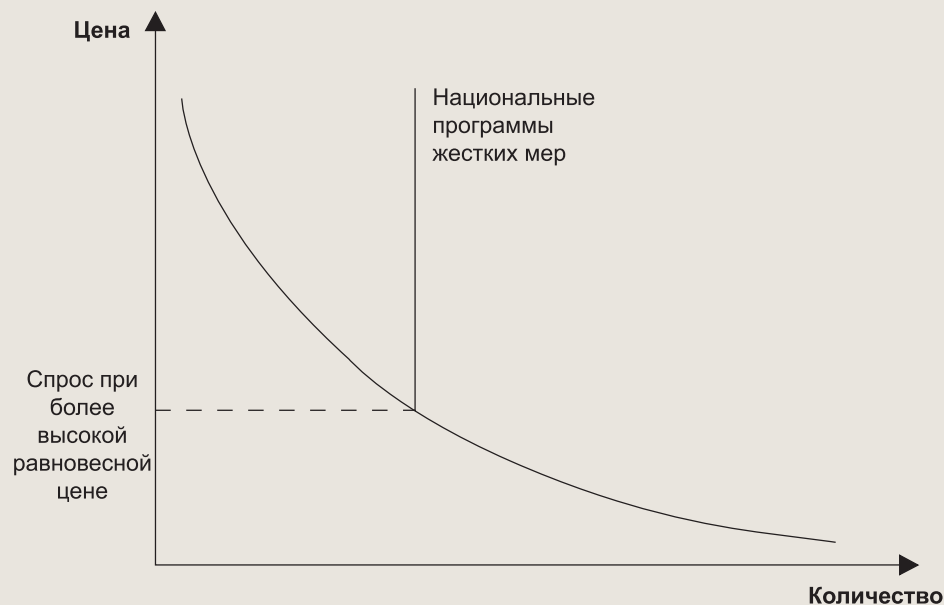


Рисунок 7: Предельные издержки снижения загрязнения и кривая спроса на углеродные квоты



Данная кривая показывает зависимость между суммарным объемом квот, имеющимся в распоряжении ЕС-СТК, предельными издержками снижения загрязнения и ценой, по которой квоты могли бы предлагаться на торгах в условиях свободного рынка.

Кривая предельных издержек снижения загрязнения определяет спрос на квоты. Она показывает, как увеличивается размер предельных издержек при дополнительном снижении загрязнения по мере того, как сокращается наличный фонд квот.

Форма кривой отражает то, насколько «весомее» становится каждая дополнительная единица снижения выбросов по мере того, как сокращается запас имеющихся квот. Цена на квоту будет определяться точкой, в которой кривая пересекает линию, характеризующую размер основного фонда квот.

Источник: Frontier Economics 2006

Проекты совместного осуществления

Через схему совместной реализации проектов та или иная страна, связанная обязательствами по сокращению вредных выбросов по Киотскому протоколу, может быть привлечена к участию в одном из проектов по сокращению объема выбросов, реализуемому в любой другой стране, связанной теми же обязательствами, и затем засчитать свою долю в конечном результате (объем сокращения выбросов) как часть объема выполненных ею собственных обязательств в рамках Киотского протокола. Проекты совместного осуществления зарабатывают так называемые Единицы сокращения выбросов (ЕСВ), каждая из которых эквивалентна одной тонне (в метрической системе мер) CO_2 .

Данный механизм аналогичен механизму МЧР в том, что касается системы верификации и надзора, но он нацелен на проекты, реализуемые в промышленно развитых странах, в первую очередь – в странах с переходной экономикой. Как и в случае с МЧР, все объемы сокращения выбросов должны быть реальными, измеримыми и дополнять те, которые могли бы быть достигнуты и без этих проектов. Надзор за осуществлением механизма совместной реализации проектов

ведет специальный комитет, деятельность которого контролируется сторонами, подписавшими Протокол. Процедура верификации для проектов совместного осуществления вступила в действие лишь с начала 2007 года, поэтому оценка проектов идет с ограничениями и первые ЕСВ можно будет заработать не ранее 2008 года (JI 2007).

Выбросы углерода как товар на рынке, подверженном колебаниям

Принятая Европейским союзом схема торговли квотами на (ЕС-СТК) является крупнейшим в мире межгосударственным проектом, предусматривающим торговлю квотами на выбросы парниковых газов. Этот проект, в котором участвуют 25 стран-членов Европейского союза, начал действовать 1 января 2005 года. Нормативные акты, принятые странами, взявшими на себя обязательства по Киотскому протоколу как стороны, его подписавшие, требуют, чтобы отдельные источники выбросов ПГ участвовали в этой схеме.

Согласно этой схеме, находящиеся на территории ЕС предприятия, являющиеся крупными источниками выбросов двуокси углерода,

должны осуществлять соответствующий мониторинг и ежегодно представлять отчет о произведенных ими выбросах CO_2 , а также обязаны каждый год отчитываться перед правительствами своих стран за тот объем квот, который эквивалентен объему выбросов CO_2 , произведенных ими в отчетном году. Компании, осуществляющие такие выбросы, могут бесплатно получить эти квоты от правительства или выкупить их у других субъектов рынка. Если такая компания получила бесплатных квот больше, чем ей необходимо, она может продать их любой другой компании.

Для того чтобы обеспечить реальность сделок и сокращение выбросов CO_2 , правительства стран, входящих в ЕС, должны убедиться в том, что общий объем квот, предоставленных компаниям, являющимся источником выбросов, меньше, чем тот объем выбросов, который мог бы быть произведен, если бы их хозяйственная деятельность осуществлялась по обычному сценарию. Суммарное количество, закрепляемое за каждой страной-членом ЕС, зафиксировано в Национальном плане распределения прав на выбросы (НПР). Однако на стадии пилотной фазы (2005-2007 гг.) некоторые страны закрепили за собой слишком большой объем квот, и многие компании нажились на том, что стали продавать квоты другим компаниям в тех странах, которые этого не сделали, реально не сокращая при этом свои выбросы (Рисунок 7).

На этом этапе (2005-2007 гг.) схема ЕС-СТК охватывала 12 000 компаний, являющихся крупными источниками выбросов, на долю которых приходилось примерно 40 процентов выбросов CO_2 , производимых Европейским союзом. В эту группу входили предприятия, связанные с большими энергозатратами (объекты, использующие процессы горения, нефтеочистительные заводы, коксовые печи), производством и переработкой черных металлов, переработкой минерального сырья (цементный клинкер, стекло и керамический кирпич), а также предприятия целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей отраслей.

На втором этапе, рассчитанном на период с 2008 по 2012 годы, рамки схемы должны значительно расшириться. Внимание будет уделяться всем парниковым газам, а не только CO_2 ; ожидается, что в программу будут включены выбросы, от авиации, и, кроме того, предполагается, что к этому проекту присоединятся четыре страны, не входящие в ЕС: Норвегия, Исландия, Лихтенштейн и Швейцария. Включение в схему авиации является очень важным шагом в силу больших объемов и быстрого роста выбросов, производимых этим сектором. Ожидается, что включение в схему авиации приведет к увеличению спроса на квоты до порядка 10-12 млн. тонн CO_2 в год (ETS 2007, Point Carbon 2007) (Рисунок 8).

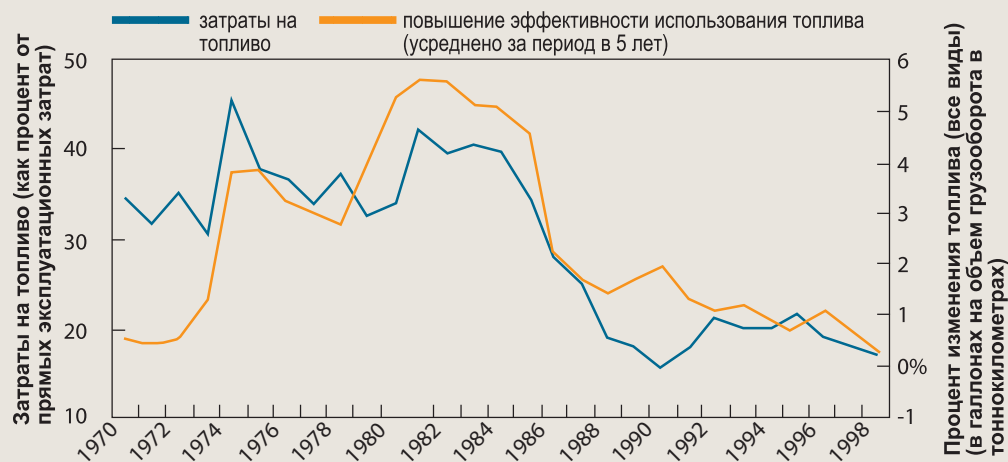
Попытки связать напрямую схему ЕС-СТК с механизмами МЧР и ПСО (путем использования ССВ, созданных в результате реализации МЧР-проектов, и ЕСВ, созданных в результате реализации ПСО-проектов, для того, чтобы компенсировать странам-членам ЕС дефицит квот) – это вопрос экологической добросовестности. После того как зазвучали предложения о



След выхлопных газов при полете коммерческого авиалайнера. Двуокись углерода – основной парниковый газ, попадающий в атмосферу в результате работы авиадвигателей, однако кроме него при полете самолета в воздух выбрасывается также водяной пар и закись азота. По оценкам экспертов, мировая авиация, имеющая на вооружении 16 000 реактивных самолетов коммерческого назначения, выбрасывает в атмосферу за год 600 миллионов тонн двуокиси углерода, что равно годовому количеству этого газа, производимому Африкой в результате всех видов человеческой деятельности.

Источник: J. Khandani/ Мировая фототека Still Pictures

Рисунок 8: Динамика изменения стоимости топлива и общей эффективности его использования воздушными транспортными средствами в странах ЕС



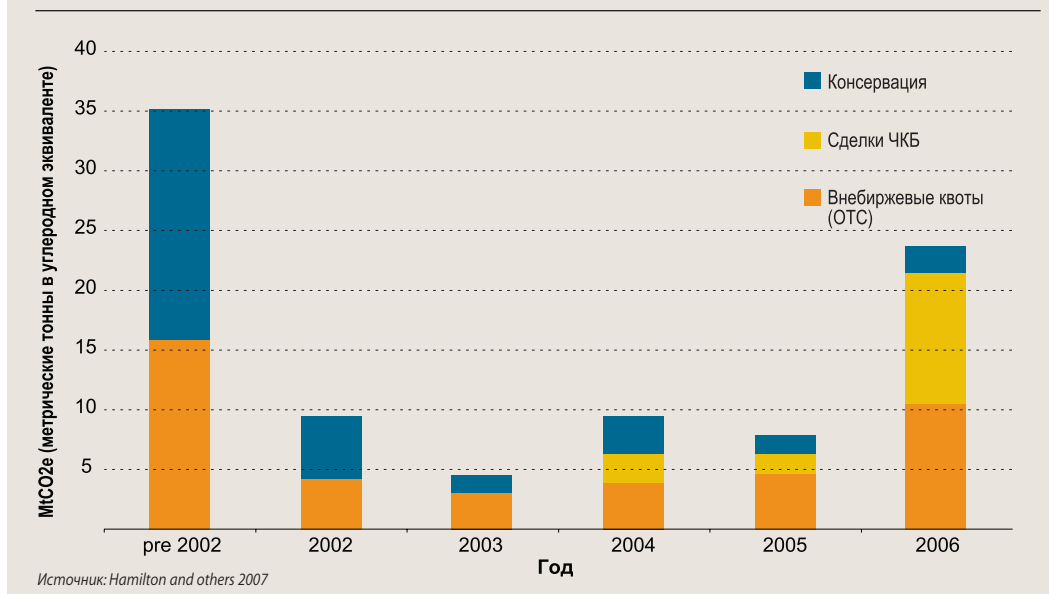
Данная диаграмма наглядно показывает, как исторически цены на топливо влияли на общие изменения, которые претерпела эффективность использования топлива в авиационном секторе. Поскольку существует прямая зависимость между количеством сожженного топлива и объемом выбросов CO₂, диаграмма позволяет также установить зависимость между увеличением расхода топлива и мерами по повышению эффективности его использования, что помогает сократить CO₂-выбросы. Включение сектора авиации в программу ЕС-СТК должно послужить стимулом для более последовательного осуществления мер по повышению эффективности использования топлива.

Источник: Frontier Economics 2006

том, чтобы обеспечить быстрый доступ к кредитам МЧР и ПСО с целью обеспечения странам ЕС возможности выполнить свои обязательства, представители гражданского общества задались вопросом, не ослабит ли это стимул к достижению сокращения выбросов на внутреннем рынке в пределах ЕС. Их аргументы сводились к тому, что такие сокращения, если они достигаются внутри на «домашнем» уровне, способны обеспечить европейцам дополнительные преимущества, как то: более чистый воздух, больше рабочих мест, внедрение новых технологий и переход к экологически рациональной экономике. Согласно некоторым критическим замечаниям, режим быстрого реагирования между программой ЕС-СТК, с одной стороны, и МЧР и ПСО, с другой, есть не что иное, как «полное отпущение грехов» в современной упаковке. Те, у кого есть деньги, могут легко уйти от решения проблемы: всё, что им нужно сделать, это купить в достаточном количестве CCB и ECB и таким образом самим себе отпустить грехи – пока хватит денег (CAN-E 2007).

После интенсивных переговоров гражданское общество – в лице организации Climate Action Network-Europe – согласилось на введение режима быстрого реагирования с той оговоркой, что все покупки CCB или ECB с целью выполнения Европейским союзом своих обязательств должны быть экологически рациональными и должны работать на устойчивое развитие. К сожалению, это условие не вошло в окончательный текст документа об установлении прямых связей (CAN-E 2007).

Рисунок 9: Объем биржевых сделок на добровольном углеродном рынке (в исторической ретроспективе)



Сокращение углеродных выбросов с использованием добровольно инициированных схем

«Добровольные углеродные рынки» представляют собой товарные биржи, совершающие обязывающие с юридической точки зрения сделки, а также компании или организации, продающие так называемые внебиржевые (английское сокращение – ОТС) квоты. Такие биржи имеют жесткие стандарты и предлагают компаниям квоты, которые всегда можно проверить. Степень благонадежности внебиржевых организаций бывает разной, однако в настоящее время уже предпринимаются попытки ввести единые для всех стандарты (Рисунок 9 и 10).

Биржи, осуществляющие торги обязательными квотами

Чикагская климатическая биржа (ЧКБ, английское сокращение – ССХ) послужила моделью для других бирж добровольного углеродного рынка, появившихся в Великобритании, Австралии, Индии и Канаде. Основатели ЧКБ ранее принимали участие в создании действующей сегодня в США системы торговли квотами на выбросы диоксида серы, а также участвовали в переговорах, посвященных проблеме финансовых механизмов Киотского протокола. Отказавшись от ратификации Киотского протокола, США в 2003 г. создали ЧКБ. К 2007 г. к ЧКБ присоединились более 330 компаний, городов, штатов и прочих структур из развитых и развивающихся стран, стремящихся компенсировать свой «углеродный след» путем участия в прошедших проверке проектах, включающих в себя широкий спектр различных видов деятельности.

Серьезным стимулом для участия в работе ЧКБ является предоставляемая ею возможность приобрести опыт по функционированию углеродных рынков, а также ожидания, связанные с введением правил «cap-and-trade», которое предполагается в будущем (Fahey 2007). Эмиттерами, производя-

щими выбросы, являются компании и иные хозяйствующие субъекты, не связанные какими-либо обязательствами, кроме тех, которые они берут на себя, заключая имеющие законную силу контракты по сокращению выбросов. Такие участники получают также то преимущество, что им предоставляется возможность продемонстрировать свою авангардную роль в осуществлении корпоративной социальной ответственности. Среди участников биржи – муниципалитеты, автомобильные концерны, угледобывающие предприятия, лесозаготовительные компании, представители химической промышленности, целые штаты, фармацевтические компании, сталелитейные заводы и прочие хозяйствующие субъекты из США, Бразилии, Германии, Канады и других стран (ССХ 2007).

Члены ЧКБ, являющиеся эмиттерами выбросов, берут на себя добровольные, но связывающие их юридически обязательства по соблюдению тех цифр, которые они, в соответствии с согласованным графиком, установили для себя относительно ежегодного сокращения объемов выбросов парниковых газов. Члены биржи, сумевшие сократить выбросы до объемов ниже установленного предела, получают дополнительные квоты, которые они могут продавать или накапливать для погашения своих обязательств в будущем. Те участники, у кого объем выбросов превышает установленные пределы, вынуждены покупать компенсации, получившие название Carbon Financial Instrument («Углеродный финансовый инструмент») (CFI) и являющиеся предметом торговли на ЧКБ.

Одна такая компенсация эквивалентна 100 тоннам CO₂. Контракты типа CFI соединяют в себе квоты и компенсации. Квоты устанавливаются для членов биржи, являющихся источниками выбросов, в соответствии с их исходным планом выбросов и утвержденным графиком. Компенсации устанавливаются для тех, кто осуществляет или планирует осуществить проекты, направленные на улавливание, уничтожение или вытеснение ПГ.

Компенсации устанавливаются после того, как уменьшение воздействия на окружающую среду станет фактом и подтверждающая это документация будет представлена ЧКБ для проверки.

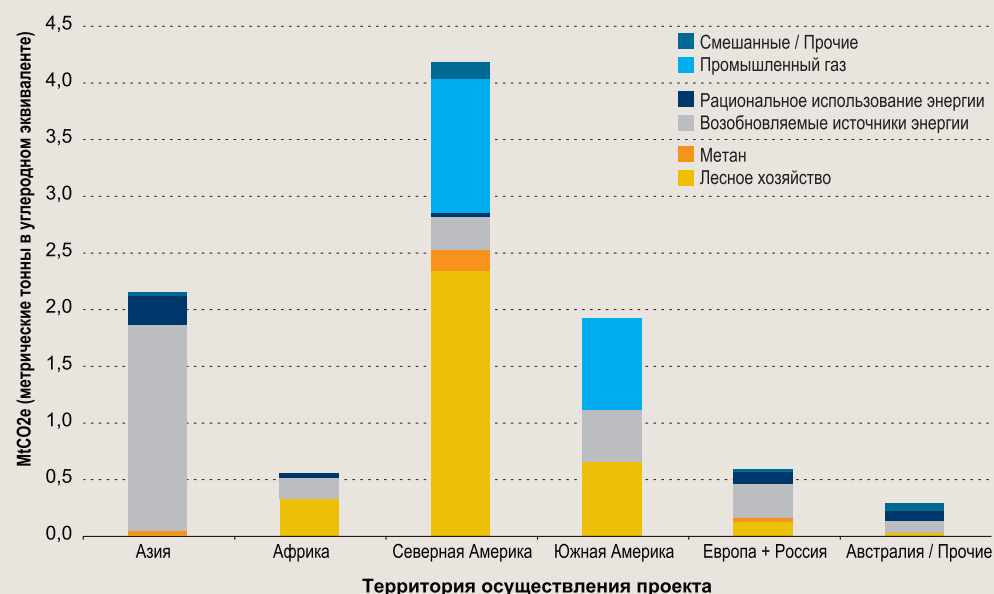
Категории проектов, по которым возможно предоставление компенсаций, включают в себя следующее: связывание углерода в почвах пастбищных угодий; утилизация метана, выделяющегося при захоронении бытовых отходов; рациональное использование энергии и переход на другие виды топлива; проекты, связанные с возобновляемыми источниками энергии (ветер, энергия солнца и воды), а также использованием биотоплива, сбором и сжиганием метана сельскохозяйственного происхождения в животноводстве (метантенки и закрытые отстойники); связывание углерода в пахотных почвах, например путем последовательной консервирующей почвообработки и травосеяния; проекты по углероду в лесной отрасли: лесонасаждение и лесовосстановление, озеленение городов и, в отдельных регионах, комплексные проекты, предусматривающие лесонасаждение и консервацию лесов (ССХ 2007, Fahey 2007) (Вставка 5).

Торговля квотами через внебиржевой рынок

В последнее время рынок внебиржевых квот подвергся немилосердной критике из-за того, что очень много проектов оказались никак не регламентированы (Davies 2007b). Заказчики ничего не знают о том, что проект существует; если он существует, то заказчику неизвестно, проводился ли учет объема выбросов и реальна ли цена. Многие популярные проекты предусматривают посадку деревьев, но даже такая мера, способная вызвать только восхищение, может быть сопряжена с целым комплексом проблем. Деревья улавливают углерод в течение десятилетий, но кто ответит за колебания объемов этого поглощения в результате засух и наводнений? Крупные проекты по высаживанию деревьев подверглись критике за то, что в результате их осуществления нарушается водоснабжение, вытесняются жители из сельских местностей, пастухи лишаются права пасти скот и при этом засаживаются такие почвы, которые выделяют углерода больше, чем его связывается (Davies 2007b).

Сейчас появляются схемы, гарантирующие приобретателям «углеродных компенсаций», что последние касаются только сокращения выбросов, без пагубных побочных эффектов для окружающей среды. В ноябре 2007 года был принят Добровольный Углеродный Стандарт (VCS), цель которого состоит в том, чтобы вызвать у участников внебиржевого рынка доверие к углеродным компенсациям, которые в начале этого года подверглись суровой и бескомпромиссной критике. Принятые стандарты – это результат работы группы «Углеродный проект», Международной ассоциации по торговле квотами на выбросы и Всемирного совета предпринимателей по устойчивому развитию при консультационной поддержке специалистов-маркетологов, неправительственных организаций и представителей промышленности (VCS 2007). Стандарт VCS одобрен Международной организацией по стандартизации (ИСО), которая признала его соответствие стандартам ISO 14064 и 14065 в методиках оценки и отчетности по выбросам ПГ и в требованиях, касающихся процедур подтверждения и аккредитации на организационном уровне и на уровне содержания проекта, соответственно (VCS 2007, ISO 2007).

Рисунок 10: Распределение проектов добровольного углеродного рынка по регионам и по типам



Источник: Hamilton and others 2007

Таблица 1: Рынки торговли квотами на выбросы ПГ Действующие схемы и объемы

	Объемы / 2006 г. (млн. т в CO ₂ -эквиваленте)	Объем продаж / 2006 г. (млн. долл. США)
Рынок торговли компенсациями и квотами на выбросы ПГ		
Добровольный рынок (в целом)	23,7	91
Добровольные ОТС*	13,4	54,9
Чикагская климатическая биржа†	10,3	36,1
Другие схемы торговли квотами на выбросы ПГ		
Схема торговли квотами, принятая в ЕС‡	1 101	24 357
Первичный механизм чистого развития	450	4 813
Вторичный механизм чистого развития	25	444
Проекты совместного осуществления	16	141
Система торговли Нового Южного Уэльса	20	225

*Внебиржевые квоты

†Рынок, обслуживающий только Северную Америку, в добровольном режиме комбинирует ограничения на выбросы, предписываемые законодательством, с торговлей квотами и компенсациями на выбросы парниковых газов.

‡Начавшая действовать в 2005 году схема торговли квотами на выбросы ПГ является крупнейшим в мире мультинациональным и многоотраслевым проектом, в основе которого лежат механизмы регулируемого рынка.

Источник: Gillenwater and others 2007

«Золотой стандарт» – это система возможных вариантов компенсаций за углеродные выбросы, признанная почти 50 организациями гражданского общества. «Золотой стандарт» одобряет проекты по переходу на возобновляемые источники энергии или по рациональному использованию энергии только в том случае, если их целью является коренное изменение способов потребления

энергии и они означают собой реальный уход от экономики, базирующейся на использовании ископаемых видов топлива. «Золотой стандарт» утверждает кредиты по линии МЧР и ПСО в соответствии с показателями, характеризующими степень рационального использования энергии и замены ископаемых видов топлива топливом из возобновляемых источников (CDM GS 2007).

Вставка 5: Как окупаются проекты, связанные с утилизацией биогаза

В 2003 году действующая в Индии некоммерческая организация «Андхиодайя» (Andhyodaya) приступила к реализации в штате Керала проекта, суть которого состояла в использовании отходов животноводства для производства биогаза и снабжения им местных общин. До принятия этой программы местные жители использовали для своих нужд древесное топливо. Каждый день на долгие часы собиратели валежника и хвороста отправлялись в лес – в основном это были малолетние девочки, которые из-за этих своих ежедневных обязанностей не могли посещать школу. Введение системы биогазового снабжения позволило им в первый раз в их жизни сесть за парту. После двух лет эксплуатации без надлежющего технического обслуживания – эта система захирела, а стимулов для ее возрождения было мало: ведь можно было просто снова забрать девочек из школы и отправить их блуждать по лесным дорожкам в поисках хвороста.

Однако еще раньше этого один из руководителей проекта от организации «Андхиодайя» услышал об идее углеродных компенсаций. И вот он обсудил концепцию утилизации биогаза с представителями ЧКБ. Совместно они обсчитали объем возможных компенсаций за такую систему, устранили имевшиеся в ней технические недочеты, провели для местных представителей обучение по техническому обслуживанию, внедрили программы мониторинга и аудита и снова наладили подачу биогаза в дома.

Платежи по линии углеродных компенсаций поступают напрямую местным общинам, так что имеет место постоянный доход от работы биогазовой системы. Девочки опять ходят в школу, программа получила распространение, а у общины появился отдельный источник дохода, способный дать ее жителям дополнительную уверенность в своей защищенности, которая так нужна им в их полной случайностей и рисков жизни. (Kurjan 2004, ССХ 2007.)

Имеются предпосылки к тому, что внутри добровольного углеродного рынка будет наблюдаться сближение позиций его участников. Если «Золотой стандарт» решительно отвергает любые виды связывания углерода, то значимость других схем он не отрицает. Биржи уже продвигают проекты, направленные на сокращение выбросов ПГ путем облагораживания почв, а также путем проведения лесоустроительных мероприятий. Добровольный Углеродный Стандарт нацелен на то, чтобы распространить признанный ИСО уровень требований на все углеродные кредиты, продаваемые на международных рынках, включая и те, которые формируются за счет практики связывания углерода в любых ее формах (VCS 2007).

ПЕРСПЕКТИВЫ ТОРГОВЛИ КВОТАМИ НА ВЫБРОСЫ

Обмен информацией и сотрудничество на самых разных уровнях гарантируют, что в конечном итоге интересы участников мирового углеродного рынка совпадут – единственный вопрос: когда? (ССХ 2007, GS 2007) (Таблица 1). Действующие в настоящее время программы по торговле квотами на выбросы предусматривают самые разные виды сделок. Например, 24 сентября 2007 года Чикагская климатическая фьючерсная биржа (стопроцентная дочерняя структура ЧКБ, занимающаяся торговлей производными финансовыми инструментами)



Большие оголенные площади древних влажных джунглей умеренного пояса в прибрежной зоне провинции Британская Колумбия (Канада). Согласно данным Четвертого оценочного доклада МГЭИК, уничтожение лесов в масштабе всего мира ответственно за 20 процентов от суммарного объема выбросов ПГ.

Источник: D. Garcia / Мировая фототека Still Pictures

провела торги, на которых предложила к продаже ССВ в эквиваленте 163 784 тонны CO_2 , которые были выделены РКИК ООН одному ветропарку, расположенному в Индии. Они ушли за цену, в тринадцать раз превышающую первоначальную стоимость, и это был первый случай, когда сделка по аукционной продаже ССВ была совершена на регулируемой бирже. И МЧР, и ПСО предоставляют кредиты, одобренные «Золотым стандартом», – разумеется, с ограничениями: речь идет только о проектах, связанных с рациональным использованием энергии и переходом на возобновляемые источники энергии.

Что касается дополнительных видов проектов, которые находятся в стадии рассмотрения, то связывание углерода стоит на втором месте после рационального использования энергии и перехода на альтернативные виды топлива – по степени реализуемости и финансовым преимуществам, которые они способны обеспечить. Связывание углерода может быть биологическим или геологическим. Биологическое связывание является результатом поглощения CO_2 путем фотосинтеза и накопления углерода в молекулах целлюлозы и лигнина в форме древесины или иных растительных материалов. Используя терминологию углеродных рынков, можно сказать, что биологическое связывание имеет отношение к лесонасаждению и лесовосстановлению, т. е. к проектам, занимающимся посадками и культивированием лесов. Геологическое связывание – это химическое взаимодействие между атмосферным CO_2 и минералами, результатом которого является образование карбонатных горных пород, обычно кальцитов и доломитов. В природе это явление называется эрозией, но на языке углеродных рынков геологическое связывание обычно

квалифицируют как улавливание и депонирование углерода (английское сокращение – ССS).

Биологическое связывание

Связывание углерода путем лесонасаждения и лесовосстановления служит моделью для формирующейся системы оплат за пользование экосистемами (ПЭС). Одна из находящихся в стадии рассмотрения концепций по связыванию углерода с использованием механизмов МЧР/ПСО – недопущение выбросов углерода. В настоящее время осуществляется ее продвижение как программы сокращения выбросов путем недопущения лесостребления и вырождения лесов (английское сокращение – REDD). Вместо улавливания CO_2 из атмосферы и связывания его в результате жизнедеятельности деревьев данный проект по сокращению углеродных выбросов предусматривает поощрения за недопущение выделения дополнительного углерода в атмосферу в результате уничтожения лесов – чтобы он оставался в связанном состоянии. Это сопоставимо с кредитами за сокращение углеродных выбросов путем перехода на возобновляемые источники энергии или рациональное использование энергии: учет ведется по объемам углерода, которые не поступают в атмосферу. ЧКБ уже начала поддерживать этот проект, введя компенсации за «обогащение лесов» и за «сохранение лесов». Уничтожение лесов дает 20 процентов от общего количества выбросов парниковых газов – больше, чем весь мировой транспорт вместе взятый. Какой бы метод учета, контролирующей течение углеродного цикла, мы ни взяли, сохранение существующих лесов является важнейшим

элементом при любом варианте реагирования на климатический кризис (UNEP 2007).

Существуют мнения, что принятие концепции REDD в качестве действующего механизма МЧР/ПСО могло бы сыграть роль катализатора в развитии системы ПЭС, помимо проектов по связыванию углерода. Защита экосистем через реализацию концепции REDD дает возможность расширить «пакет» вариантов использования экосистемы конкретного региона. На углеродном рынке такой пакетный кредит расценивался бы как «углеродная компенсация», но обеспечивал бы покупателю дополнительную ценность за счет его направленности на сохранение биологического разнообразия и традиционных источников существования (BioEcon 2007, UNEPFI 2007) (**Вставка 6**).

Пример концепции REDD в действии дал нам октябрь 2007 года, когда Всемирный банк объявил об учреждении фонда Forest Carbon Partnership Facility (FCPF), назначение которого – поощрять страны мира в сохранении своих лесов. Проведя экономическую оценку существующих тропических лесов в развивающихся странах, фонд FCPF будет, на начальном этапе, вести работу в Либерии, Демократической Республике Конго, Гвиане, Суринаме и других развивающихся странах по поиску новых источников дохода для борьбы с нищетой, не заставляющих прибегать к распродаже прав на вырубку растущих лесов. Одновременно эта программа поможет сохранить те естественные преимущества, которые леса дают местному населению (пресная вода, пища, лекарственные средства).

Вставка 6: Плата за пользование экосистемами, практикуемая на углеродных рынках

Международная система оплаты за пользование экосистемами (ПЭС) – остроумный инструмент для утверждения принципов равноправия полов и социально-экономического равенства при переходе к экологически рациональной экономике. Такие виды экосистемных услуг, как регулирование климата и наводнений, контроль за качеством воды путем ее фильтрации и формирование почвенного слоя, предоставляются самой природой, а содержание и эксплуатация экосистемы осуществляются местным населением. Схемы ПЭС предусматривают плату тем, кто проводит целе-направленные и поддающиеся точной оценке мероприятия, направленные на обеспечение возможностей для пользования экосистемными услугами (UNEP 2007). Программы и проекты по линии ПЭС уже появляются во многих странах, и приводимые здесь примеры иллюстрируют разные варианты инициатив – как сверху, так и снизу.

Танзания: Одной из самых больших проблем, препятствующих вовлечению сельского населения в различные акции на рынке экосистемных услуг, является высокая стоимость и техническая сложность, которые требуются при проведении мониторинга и точной оценки предоставляемых услуг. Киото: «Думай глобально, действуй локально» (Киото: Think Global, Act Local, K:TGAL) – это научно-исследовательская программа с серьезным практическим потенциалом, финансируемая правительством Нидерландов. Она направлена на оказание поддержки коммунальным структурам в деле использования и возобновления существующих лесов, практика которых могла бы быть включена как возможный вид углеродной компенсации в будущие международные соглашения, касающиеся изменения климата. Программа K:TGAL включает в себя ряд пилотных проектов, связанных с разработкой технологий для Географической информационной системы (ГИС) и протоколов, которые несложны и относительно дешевы, а также с обучением представителей сельского населения пользованию ими для замера объемов углерода, связанного благодаря общинным лесам.



Члены деревенского лесного совета в Танзании учатся работать с приборами систем ГПС/ГИС

Источник: J.J. Verplanke/ International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC)

Под эгидой программы K:TGAL рабочая группа, в состав которой входили исследователи и координаторы проекта, обучала деревенских жителей (от четырех до семи человек от каждого из четырех деревенских лесных советов, действующих в Танзании) тому, как следует проводить инвентаризацию леса и составлять карты, помогающие оценить изменения, произошедшие с наличными запасами углерода. Крестьяне и фермеры учились наносить на карту лесные зоны, классифицировать леса по экотипу, точно определять место расположения делянок для взятия образцов с использованием портативной системы глобального ориентирования (ГПС), измерять на месте параметры, имеющие отношение к лесной биомассе, правильно вносить данные в небольшой ноутбук, анализировать собранную информацию, делать выводы и находить новые делянки для взятия образцов, необходимых для будущих замеров.

Было установлено, что лес каждой деревни связывает в среднем по 1 300 тонн углерода в год. Рабочая группа подсчитала, что при действующем валютном курсе каждая деревня могла бы продавать принадлежащий ей углерод в среднем на 6 500 долларов США в год. Результаты исследований, проведенных группой, заставляют полагать, что такой уровень доходности, с большой долей вероятности, будет являться достаточным стимулом для жителей деревень к тому, чтобы начать сохранять свои леса. Однако, с другой стороны, было высказано предположение, что продажа – в виде единого пакета – экосистемных услуг, предоставляемых этими лесами, включая охрану вод и сохранение биологического разнообразия, могла бы стать даже более серьезным стимулом и облегчить существование большинству жителей этих деревень, страдающих от бедности (K:TGAL 2007, EMCF 2007).

Мексика: После нескольких лет попыток разработать и предложить в качестве рыночного продукта МЧР/ПСО проект по связыванию углерода Экологическая группа «Сьерра Горда» (Grupo Ecológico Sierra Gorda) из Мексики и ее партнер – организация Bosque Sustentable изменили курс и решили обратиться к услугам добровольных углеродных рынков, которые признают наличие добавочной стоимости у проектов, направленных на борьбу с нищетой и сохранение биологического разнообразия. В 2006 году организация Bosque Sustentable провела первую сделку на добровольном рынке с Фондом ООН, который хотел возместить свой «углеродный след» и поддержать финансируемый ООН проект, также направленный на борьбу с нищетой.

Организация Bosque Sustentable готовится к заключению уже второй сделки с Фондом ООН и вышла на финальный этап подготовки еще одной сделки – с фондом World Land Trust, штаб-квартира которого находится в Великобритании. Фонд World Land Trust намеревается затем продавать углеродные и экологические компенсации заповедника Сьерра Горда целому ряду добровольных покупателей из Европы. Упомянутые выше сделки демонстрируют принципиальное преимущество добровольных рынков над рынками регулируемые. Оно заключается в том, что, например, организация Bosque Sustentable получила выход на покупателей, которые заинтересованы больше чем просто в связывании углерода (EMCF 2007, UN Foundation 2007).

Страны, желающие попасть в программу FCPF, должны будут доказать, что они на деле снизили объемы обезлесения. Также они должны будут определить текущее состояние своих лесов, что послужит отправной точкой для оценки объема сохранных лесов в будущем. Кроме того, им необходимо установить уровень содержания углерода в своих лесах – в качестве доказательства того, что они действительно следят за процессом связывания углерода и за лесным покровом на всей территории страны. Эта схема не будет работать, если окажется, что на одной части территории леса сохраняются, а в других областях уничтожение лесов идет полным ходом (World Bank 2007).

Геологическое связывание

Дискуссии о том, что улавливание и депонирование углерода (английское сокращение – CCS) может стать одним из возможных решений по преодолению климатического кризиса, велись на протяжении десятилетий. В настоящий момент этот процесс сводится к улавливанию CO₂, образующегося при добыче ископаемых видов топлива, и его возвращению в состав геологических формаций, в которых изначально залегалось ископаемое топливо. Пока программа CCS занимается только сокращением объемов выбросов, источником которых является добыча и переработка ископаемых видов топлива. Имея на вооружении технологии сегодняшнего дня, она не исключает все выбросы в атмосферу и не удаляет из атмосферы накопившийся в ней углерод.

В качестве обычной практики нефтяная промышленность закачивает CO₂ в истощенные нефтяные скважины, повышая в них давление, что облегчает подъем оставшейся нефти в ствол скважины и увеличивает тем самым коэффициент нефтеотдачи. Такая практика имеет свои экономические преимущества. Для большинства объектов по добыче ископаемых видов топлива, особенно в тех странах, где не предусмотрены сопутствующие экономические льготы за улавливание и депонирование углерода (например, снижение ставок «углеродного» налога), программа CCS на сегодня является экономически невыгодной. Она станет выгодной, когда экономические санкции за выброс ПГ начнут ужесточаться. Концепция улавливания и депонирования углерода может применяться не только в отраслях, связанных с ископаемыми видами топлива. Производство известки, цемента и бетона – вот тот сектор, который будет в высокой степени зависеть от развития технологий CCS в жестких условиях режима «cap-and-trade». Сейчас представители промышленности придерживаются мнения, что выплаты углеродных компенсаций имеют значение, если рассматривать их как своего рода субсидии. Но как только система ограничения промышленных выбросов с помощью квот (cap and trade) заработает в полную силу, углеродные выбросы начнут обходиться предприятиям так дорого, что схема CCS станет экономически выгодной для отраслей промышленности, производящих цемент и ископаемые виды топлива (IPCC 2005).

Вставка 7: Инженерная геология: Широкомасштабный «ремонт» планеты?

Климатический кризис вызвал к жизни целый ряд предложений, связанных с очень серьезными вмешательствами и получивших название инженерной геологии. Цель таких проектов – противодействовать последствиям глобального потепления. К такого рода вмешательствам относится запуск в космос специальных отражателей и закачивание серы в верхние слои атмосферы – и то и другое вмешательство призвано усилить отражающую способность Земли (см. «Возникающие задачи»). Оба эти проекта были тщательно изучены учеными с применением методов стоимостного анализа и системного моделирования. Аналитики пришли к выводу, что такие вмешательства были бы связаны со значительными финансовыми вложениями, потребовали бы кооперации на международном уровне и могли бы привести к серьезным разрушениям целых регионов, если бы были осуществлены.

К другому типу вмешательства относится идея использования возможностей для связывания CO_2 , которые обеспечивают некоторые зоны Мирового океана, богатые питательными веществами, но не позволяющие расти планктону из-за отсутствия там железа. Обогащение этих зон океана большим количеством железа могло бы способствовать росту планктона, который будет связывать молекулы углерода и в конечном итоге осаждал их на большой глубине – на океаническом дне. За последние два десятилетия было проведено большое количество маломасштабных экспериментов по стимулированию роста планктона, давших, в определенной степени, положительный результат. Эти эксперименты также вызвали оживленную реакцию, в которой присутствовали мнения как за, так и против концепции «подкормки железом». Наиболее серьезное из опасений, высказанных учеными, сводилось к тому, что этот метод может нарушить круговорот питательных веществ, которые служат пищей для живых существ, обитающих в океане. Нарушение этого природного цикла могло бы создать серьезные проблемы для морских экосистем, которые и так уже нещадно эксплуатируются, подвергаясь опасности в результате деятельности человека (см. «Общий обзор»). В ноябре 2007 года Конвенция о предотвращении загрязнения морской среды зафиксировала, что «проведение планируемых операций по широкомасштабному обогащению с использованием микроэлементов – например, железа – с целью связывания двуокиси углерода в настоящее время неоправданно».

Еще один из предлагаемых путей решения заключается в создании искусственного уловителя CO_2 , который имитировал бы способность деревьев связывать углерод в результате фотосинтеза. Основанный на технологии, которая используется в фильтрах, устанавливаемых в рыбных садках и аквариумах, и разработанный учеными Института Земли при Колумбийском университете, это метод, получивший название «каптаж воздуха», позволяет удалять CO_2 непосредственно из атмосферы. Его преимущество по сравнению с технологиями улавливания и депонирования двуокиси углерода, которые в настоящий момент разрабатываются, состоит в том, что он позволяет улавливать CO_2 в местах, где залегают геологические отложения, идеально подходящие для долгосрочного хранения углерода. Правительство Исландии и Институт Земли имеют все основания надеяться, что им удастся соединить в этой технологии улавливание воздуха и геологическое связывание углерода базальтовыми породами. Станет ли этот способ существенным вкладом в решение проблемы климатического кризиса, будет зависеть от успеха проводимых в настоящий момент экспериментов и той финансовой поддержки, которую он получит, а также от налагаемых нормативно-правовых ограничений.

Источник: Lackner 2003, Lackner and Sachs 2005, IMO 2007, Morton 2007



Вот как, в представлении художника, выглядят уловители для «каптажа воздуха», способные вытягивать двуокись углерода из воздуха.

Источник: ©Stonehaven CCS

На горизонте уже маячат более креативные решения. В Исландии в настоящий момент проводится эксперимент, цель которого – проверить теории, посвященные вопросу связывания углерода. Проект финансируется национальным правительством и научно-исследовательскими институтами Исландии, Франции и США. Чтобы минимизировать расходы, связанные с транспортировкой (что нередко составляет существенный объем затрат), CO_2 для этого эксперимента получают от одного из местных промышленных предприятий. Углекислый газ закачивается в богатую кальцием и магнием базальтовую платформу, на которой лежит Исландия. Это делается для того, чтобы воспроизвести естественные процессы, формирующие кальцитовые и доломитовые отложения, в которых молекулы углерода находятся в связанном состоянии в течение миллионов лет. Отложения такого типа встречаются на всех континентах (Gislason and others 2007).

Программа CCS и связанные с ней схемы могут предоставить набор дополнительных – и надежных – вариантов, из которых можно будет выбрать наиболее подходящий, когда настанет момент для решительных действий по преодолению климатического кризиса на нашей планете (Вставка 7). Однако они не смогут заменить программы, направленные на рациональное использование энергии, разработку возобновляемых источников энергии и биологическое связывание углерода. Программа CCS может стать дополнением к таким программам.

РОЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВ

Возникновение мирового углеродного рынка изменило наши подходы к решению проблемы климатического кризиса. По прошествии десяти лет его функционирования пилотную фазу проекта «Углеродный рынок» можно считать завершенной. Этот переход от демонстрационного проекта к работе в полную силу совершился очень вовремя. Будущее программы по торговле квотами на выбросы и собственно углеродного рынка, а также любых других видов действенного реагирования на изменение климата – это наращивание объемов, отладка всех систем и механизмов и быстрота действий.

Десять лет экспериментов по созданию нового предмета торговли – экологического и формированию структуры экологического рынка привели к появлению таких инновационных форм, которые вызвали неподдельный интерес к возможностям, открывающимся благодаря этой новой экономике, уже находящейся на первых этапах своего формирования. Многие из технологий, которые будут ею востребованы, уже известны. Существенная часть наиболее успешных рыночных игроков и структур, ответственных за принятие финансовых решений, выказывают свою заинтересованность в построении новой экономики, эффективно использующей устойчивые источники энергии. Они всё в большей степени следуют принципам корпоративной деятельности, учитывающей такие аспекты, как экология, социальная сфера и управление, а инвестиционные фонды всё чаще осуществляют инвестиции в соответствии с концепцией всеобщего владения, которая рассматривает мировую экономику и окружающую среду как взаимопроникающее целое.

Стимулирующие и сдерживающие факторы

Мировая экономика растет быстрыми темпами, и численность населения продолжает увеличиваться, при этом улучшения в отношении энергоинтенсивности, которые мы наблюдали в предыдущие годы, утратили свой последовательный характер. Концентрация в атмосфере CO₂ и других ПГ возрастает, одновременно с этим снижается способность океанов поглощать углерод (Point Carbon 2007, GEO Portal 2007, Raupach et al 2007, Canadell 2007) (см. «Общий обзор»).

Для того чтобы новые разработки могли выйти на тот уровень и те объемы, которые требуются, правительства должны более активно выполнять свою роль, заключающуюся в их стимулировании и в устранении возможных препятствий. А они всё ещё существуют – старые методы налогообложения и субсидирования, побуждающие нас к тому, чтобы продолжать жить по старинке, и только правительства способны их изменить. Существуют такие способы для поощрения и стимулирования выработки полезных стереотипов и такие антистимулы, отучающие от вредных стереотипов, которые могут применяться только на уровне правительств. Чего до сих пор не хватало, так это политической воли и скоординированности действий, необходимых для того, чтобы дать свободу творческой активности частного сектора и его партнеров – представителей гражданского общества.

Существует множество вариантов того, как можно стимулировать переход в будущее с его устойчивыми источниками энергии. Нам необходимо отойти от привычки облагать налогом «хорошее» (например, доход) и перейти к тому, чтобы облагать налогом «плохое» (например, нерациональное использование природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и выбросы парниковых газов). Мы должны отказаться от всё еще сохраняющейся порочной практики поощрения и субсидирования за использование ископаемых видов топлива и неэффективных технологий (количество таких мер велико, и размеры выплат достаточно существенны). Нам нужны позитивные способы поощрения, которые стимулировали бы рациональное использование энергии и обращение к безуглеродным видам энергии. Позитивные способы поощрения включают в себя такие финансовые инструменты, как налоговые скидки, субсидии, прямое финансирование, кредитные гарантии, принципы и правила закупок, систему тарифов на электроэнергию от различных источников. Эти меры прямого экономического воздействия должны дополняться финансируемыми из государственного бюджета программами научных исследований, опытно-конструкторских разработок и освоения природных ресурсов, капиталовложениями в инфраструктуру, услугами служб технической поддержки и распространения опыта, мероприятиями по повышению уровня знаний через систему образования и распространение информации, инициативами по присвоению экологической маркировки, а также программами, предусматривающими награды и иные формы общественного признания. Эти меры поощрения должны уравновешиваться мерами сдерживания и введением системы ограничений, включая налог на выбросы, программы по линии cap-and-trade и установление минимальных норм по таким показателям, как рациональное использование, объем выбросов и размер «инвестиционного портфеля». (Goldemberg and Chu 2006).



Фермеры с помощью ведер и насосов берут воду из источника пресной воды в местечке Ванчень (Китай)

Источник: Sinopictures / Мировая фототека Still Pictures

Введение норм

Многие правительства, а также местные и региональные власти уже начинают делать первые шаги в этом направлении. В октябре 2007 года начала действовать программа «Международное партнерство по совместным действиям в области углеродной политики» (International Carbon Action Partnership, ICAP), инициированная группой, в которую входят отдельные страны, ряд штатов США и провинций Канады, а также Европейский союз – те, кто уже сейчас активно проводят политику развития углеродных рынков через обязательную систему торговли квотами на углеродные выбросы («cap and trade»). В основе программы лежит идея о том, что мировой углеродный рынок должен стать экономически эффективным инструментом в решении проблемы изменения климата. Участники программы ICAP считают, что решение проблемы изменения климата требует широкого привлечения частного капитала к реализации «чистых технологий» и подходов, связанных со снижением выбросов углерода, и ставят своей целью координацию усилий в этом направлении и оказание взаимной поддержки по активизации деятельности углеродных рынков (ICAP 2007).

Большинство прогрессивно настроенных частных компаний осознают необходимость того, что в решении этих задач правительства должны

взять на себя роль активного лидера. В 2007 году большое число компаний, являющихся крупнейшими хозяйствующими субъектами Соединенных Штатов Америки, зависимыми от добычи и потребления ископаемого топлива и, следовательно, связанными с интенсивными выбросами углерода, образовали коалиции, лоббирующие принятие федерального законодательства по выбросам ПГ, которое имело бы обязательную силу. Среди основателей одной из таких коалиций – United States Climate Action Partnership (USCAP) – числятся Dow Chemical, Caterpillar, ConocoPhillips, BP America, DuPont, General Electric, John Deere, PepsiCo, General Motors и Ford. Члены USCAP призывают к принятию обязательной и охватывающей всю экономику программы по торговле квотами на выбросы, которая обеспечила бы соответствующую нормативно-правовую базу и экономические возможности (CDP 2007, USCAP 2007).

Справедливость и честность

Рынок может быть эффективным с точки зрения рационального распределения дефицитных ресурсов, но по самой своей природе он не способен гарантировать справедливость и честность. Именно правительства играют здесь главную роль и несут моральную ответственность за соблюдение принципов справедливости и честности.

Во всем, что придется делать правительствам для того, чтобы ускорить переход к новой, более эффективной «низкоуглеродной» экономике, эти принципы должны быть учтены.

Одна из наиболее сложных задач по переходу к использованию более эффективных и низкоуглеродных источников энергии состоит в том, что одновременно необходимо обеспечить достижение целей развития. В своей работе правительства сталкиваются с необходимостью удовлетворения насущной потребности в развитии, существующей для нескольких миллиардов людей, проживающих в бедности, и это развитие обязательно должно включать в себя стратегии по адаптации населения к надвигающемуся со всё большей скоростью климатическому кризису. Изменение климата уже сейчас более всего ударяет по беднейшим слоям населения и регионам, поэтому вопросы их адаптации необходимо включить в программы развития, которые уже реализуются, а также в те, которые планируется осуществлять в будущем.

В развивающихся странах бедные слои населения в очень сильной степени зависят от возможностей своей экосистемы, обеспечивающей им благополучное существование, и обмен ресурсами такого рода обычно происходит по нерыночным каналам. Если ввести услуги, предоставляемые экосистемой, в рамки формального рынка, то это может свергнуть некоторые группы населения – прежде всего женщин, пожилых людей и сирот – в состояние нищеты. Точно так же, если установить цену на услуги, которые люди привыкли считать бесплатными (например, чистая вода для личного потребления, чистый воздух, чтобы дышать, или болотно-водные угодья, служащие естественным барьером для защиты от наводнений), то это вызовет проблемы, связанные с нарушением этических норм и ущемлением прав. Поэтому необходимо, чтобы одновременно с установлением цен или вводом рыночных отношений был предусмотрен некий механизм компенсации или перераспределения (Goldemberg and Chu 2007).

Стимулирование рационального подхода к использованию ресурсов

Чтобы стимулировать переход к новой системе хозяйствования, у правительства есть много способов, предполагающих сотрудничество с частным сектором и местными общественными организациями. Одним из примеров, иллюстрирующих такую возможность, является инициатива, получившая название Программы модификации зданий для повышения эффективности энергопользования (Energy Efficiency Building Retrofit Program). Это глобальный проект Фонда Билла Клинтона по охране климата (Clinton Climate Initiative = CCI), занимающийся вопросами улучшения экологической ситуации городов. На современных мегаполисах лежит ответственность за примерно 75 процентов мирового объема используемой энергии и выбросов парниковых газов. Здания дают почти 40 процентов мирового объема выбросов парниковых газов, а в таких городах, как Нью-Йорк и Лондон, эта цифра приближается к 70 процентам.

Фонд Б. Клинтона объединяет четыре крупнейших в мире энергосервисных компании, пять крупнейших банков мира и шестнадцать самых больших городов мира, общая цель для которых состоит в снижении уровня потребления энергии существующими зданиями. Участвующие в программе города договорились о том, чтобы сделать использование энергии их муниципальными зданиями более рациональным и предусмотреть меры поощрения для частных владельцев зданий за модернизацию принадлежащих им строений путем внедрения энергосберегающих технологий. Фонд Б. Клинтона и его партнеры намерены оказывать помощь участвующим в программе городам в инициации и разработке программ по обучению местных рабочих, занятых установкой и обслуживанием энергосберегающего оборудования, использующего экологически чистые виды энергии. За счет модернизации существующих зданий создатели данной программы рассчитывают добиться снижения уровня потребления энергии на величину от 20 до 50 процентов (CCI 2007).

Необходимо выработать финансовые механизмы и механизмы распространения опыта рационального использования энергии на менее богатые и менее крупные населенные пункты. Программа модификации зданий для повышения эффективности энергопользования под эгидой CCI, а также другие программы с участием авторитетных лиц, способствующие рациональному использованию энергии и освоению возобновляемых источников энергии, могут послужить моделью и для более скромных инициатив. Кроме того, эти модели можно адаптировать для решения проблем развития бедных слоев городского населения. Так, например, параллельно с переходом на энергообеспечение из экологически рациональных источников можно проводить мероприятия по обеспечению трущоб водой и санитарно-техническими услугами. Канализационные сооружения, оснащенные системой регенерации биогаза, будь то на уровне всей муниципальной единицы или только близлежащего окружения, могли бы, с одной стороны, обеспечить доход в результате предоставления углеродных компенсаций, а с другой – оздоровить условия существования и повысить их безопасность для жителей таких районов. Реализовать подобные схемы по плечу женщинам и престарелым людям, то есть тем членам общины, кто наиболее часто пользуется этими объектами в течение дня (Asian Power Magazine 2007, GAIN 2007, No 2005) (см. «Общий обзор»).



Китайско-итальянский проект здания повышенной экологичности с низким энергопотреблением – Университет Синьхуа, Пекин
В новом ультрасовременном здании, которое будет возведено на территории студенческого городка Университета Синьхуа в Пекине, энергосбережение доведено до высочайшего уровня. В новом корпусе разместится университетский учебно-тренировочный и научно-исследовательский центр, который будет заниматься проблемами защиты окружающей среды и энергосбережения. В концепции здания было заложено максимальное использование возможностей энергии солнца с применением как пассивных, так и активных стратегий. Общая площадь фотоэлектрических панелей, которыми оно будет оснащено, составляет 1000 кв. метров. Панели вписаны в структуру здания так, чтобы они обеспечивали эффективное поглощение солнечной энергии и одновременно давали тень, прикрывая от солнца открытые террасы, предусмотренные проектом. Университет и архитекторы, участвовавшие в разработке концепции здания, надеются также, что оно будет служить целям просвещения и наглядно демонстрировать возможности применения новаторских решений при сооружении энергосберегающих зданий, в частности в том, что касается выбросов CO₂.

Источник: ©D. Domenicali/ ddphoto.it – бесплатный сайт Музея современного искусства (США)

Научные исследования и разработки, практическое освоение новых методов и подходов

Правительства могут сыграть важную роль и выступить гарантом, поддерживая фундаментальные исследования и разработки, проведения которых требует угроза климатического кризиса. Имеются в виду научные исследования и разработки, которые выходят за рамки инженерных мега-проектов, занимающихся чистой техникой и технологиями, в том числе для нужд промышленности, и, в отличие от последних, являются серьезным вкладом в общемировой прогресс. Решения по адаптации мирового сообщества к условиям существования должны базироваться на принципах прикладного системного анализа и экологического проектирования, при этом в основе таких решений лежит требование взаимодополняемости и интегрированности на всех уровнях. В этом им необходима поддержка, обеспечивающая возможность детально изучить то, как отдельные люди и целые сообщества адаптируются к изменениям и как добиться того, чтобы они не пошли малоэффективным путем, который способен привести к разрушению экосистемы и спровоцировать конфликты в будущем. Еще один момент, связанный с получением необходимой информации, – это возможность выбрать и применить нужные именно в данной конкретной ситуации средства для мониторинга и оценки успеха или неуспеха, связанного с использованием самых разных экономических инструментов, которые сегодня внедряются в практику (Вставки 7 и 8).

Здесь существует несколько направлений, которые могут ускорить наше противодействие климатическому кризису, если проведение

научных исследований и поддержка новых разработок начнутся по ним немедленно:

- 1) Оценка экосистем позволит упростить определение реальной цены на углерод, содержащийся в растениях, почвах и водно-болотных угодьях, а также непосредственно в выбросах. Проведенная надлежащим образом оценка дает понимание того, какие последствия могут иметь различные схемы биологического связывания для равноправия полов и целостности общества.
- 2) Соответствующие методики и технологии рационального использования энергии необходимо разработать и распространить среди богатого и бедного населения в развитых и развивающихся странах, соблюдая при ведении их пропаганды и при их внедрении такие принципы, как равноправие полов и всеобщая справедливость.
- 3) Массированные инвестиции в возобновляемые источники энергии и соответствующие технологии и системы распределения ускорят наше движение навстречу окончательному переходу к экологически рациональной экономике.
- 4) Для поиска процессов и материалов, способных ускорить внедрение эффективных технологий биологического и геологического улавливания и депонирования углерода, требуется поддержка, обеспечивающая проведение научных экспериментов и социально-экономическую адаптацию на базовом уровне.

- 5) Производство биотоплива необходимо поставить под контроль, чтобы можно было отследить фактическую эффективность использования энергии, степень вреда, наносимого экосистемам и плодородию почв, степень воздействия на наличие основных продуктов питания и последствия с точки зрения соблюдения принципов справедливости и честности.



Источник: Худ. Дэвид Клейн (David Klein). Перепечатывается с разрешения автора.

Вставка 7: Основное содержание

Потребовалось целое десятилетие – годы демонстрации возможностей и накопления знаний, прежде чем сложился углеродный рынок с его ежегодным оборотом в миллиарды долларов США. Теперь настало время для наращивания темпов роста и отладки всех механизмов.

Гражданское общество, частный сектор и субнациональные управленческие структуры призывают национальные правительства ускорить введение общемировых норм, регламентирующих функционирование углеродных рынков, осуществляющих торговлю квотами.

Поддержка роста эффективности в использовании энергоресурсов на всех уровнях цикла производства и потребления может привести к тому, что человечество сделает колоссальный шаг вперед на пути к переходу к экологически рациональной системе хозяйствования.

Инвестирование в научные исследования и разработки, связанные с проблемой климата и использования энергии, является жизненно важным элементом этого процесса, однако пропаганда и распространение знаний, технологий и методов, накопленных в ходе совместных действий, а также путем собственного опыта «с нуля», требует огромных усилий со стороны всех секторов.

Переход к экологически рациональной, «низкоуглеродной» экономике открывает грандиозные возможности перед теми, кто находится на острие прогресса, применяя новейшие методы и технологии, – и одновременно открывает грандиозные возможности распространения преимуществ чистого (в буквальном смысле) развития среди бедных и обездоленных групп населения путем освоения возобновляемых источников энергии и предоставления экосистемных услуг на уровне отдельных общин.

Вставка 8: Возможные темы для обсуждения будущей политики

Развитые страны должны взять на себя роль лидера в процессе перехода к экологически рациональной экономике. На них лежит бремя исторической ответственности за решение проблемы изменения климата. Они располагают финансовыми ресурсами и техническими возможностями для того, чтобы как можно раньше начать радикальную борьбу с выбросами и помочь развивающимся странам двигаться в этом направлении. И в развитых, и в развивающихся странах установка на достижение перечисленных ниже целей сможет ускорить процесс перехода к экологически рациональной экономике:

- 1) Установление цены на углерод путем введения на местном, национальном и международном уровнях системы торговли квотами на выбросы и/или режима налогов на выбросы углерода, не оказывающих влияния на доходы государства.
- 2) Внедрение программ рационального использования энергии на всех уровнях и во всех секторах.
- 3) Поддержка широких научных исследований и экспериментальных разработок и мероприятий по распространению технологий и методов, связанных с использованием возобновляемых источников энергии.
- 4) Удовлетворение потребностей беднейших слоев населения в основных видах энергии с соблюдением принципов экологической устойчивости, поскольку адаптация к воздействию изменяющегося климата планеты становится важнейшим приоритетом при финансировании и реализации программ устойчивого развития.
- 5) Обеспечение соблюдения принципов справедливости и честности с самых первых шагов формирования политики по использованию новых видов энергии и адаптации к изменяющимся условиям существования, чтобы потом не оказалось слишком поздно.
- 6) Ускорение разработки технологий по улавливанию и депонированию углерода, образующегося в процессе промышленного производства.
- 7) Налаживание производства биотоплива в целях обеспечения экологической устойчивости и защиты экосистем как источника определенного вида услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ambachtsheer, J. (2006). *Responsible Investment: What Is It All About?* Mercer Investment Consulting. <http://www.pensionsatwork.ca/english/pdfs/lectures/AmbachtsheerSlides.pdf> [Accessed 12 October 2007]
- Ban, K.M. (2007). *Address to High-level Event On Climate Change*. <http://www.un.org/webcast/climatechange/highlevel/2007/pdfs/sg.pdf> [Accessed 31 October 2007]
- Baue, B. (2007). Emissions Trading Commodifies Carbon, But Does It Really Help Solve Climate Change? *Social Funds*, October 15, 2007. <http://www.socialfunds.com/news/article.cgi?2393.html> [Accessed 25 October 2007]
- BHLRI (2007). *The Business Leaders Initiative on Human Rights*. <http://www.blihr.org/> [Accessed 2 November 2007]
- BioEcon (2007). *Economics and Institutions for Biodiversity Conservation*, Ninth Annual BioEcon Conference, Kings College Cambridge, UK; September 20-21, 2007
- Canadell, J.G., Le Quéré, C., Raupach, M.R., Field, C.B., Buitenhuis, E.T., Ciais, P., Conway, T.J., Gillett, N.P., Houghton, R.A. and Marland G. (2007). Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. *Proc Natl Acad Sci, U S A*. 2007 Oct 25 www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0702273104 [Accessed 3 November 2007]
- CAN-E (2007) ECCC EU ETS Review Process. Written comments CAN-Europe, WWF, Greenpeace, and Friends of the Earth Europe http://www.climnet.org/EUenergy/ET/072007NGO_EUETSreview_submission.pdf
- CCI (2007). *Clinton Climate Initiative*. <http://www.clintonfoundation.org/cf-pgm-cci-home.htm> [Accessed 22 October 2007]
- CCX (2007). *Chicago Climate Exchange*. <http://www.chicagoclimatex.com/> [Accessed 14 September 2007]
- CII (2007). *The Council of Institutional Investors*. <http://www.cii.org/about/index.html> [Accessed 2 November 2007]
- Davies, N. (2007). Truth about Kyoto: huge profits, little carbon saved. *The Guardian*, Saturday June 2 <http://www.guardian.co.uk/environment/2007/jun/02/india.greenpolitics> [Accessed 20 August 2007]
- Davies, N. (2007b). The inconvenient truth about the carbon offset industry. *The Guardian*, Saturday June 16 2007. <http://www.guardian.co.uk/environment/2007/jun/16/climatechange.climatechange> [Accessed 20 August 2007]
- EITI (2007). *Extractive Industries Transparency Initiative*. <http://www.eitransparency.org/> [Accessed 2 November 2007]
- EU ETS (2007). *European Union Emission Trading Scheme*. <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission.htm> [Accessed 30 September 2007]
- Fahey, M., (2007). The Chicago Climate Exchange: A Precursor of What's to Come, *Urban Land* September
- Frontier Economics (2006). Economic consideration of extending the EU ETS to include aviation. A REPORT PREPARED FOR THE EUROPEAN LOW FARES AIRLINE ASSOCIATION (ELFAA). March 2006. Frontier Economics Ltd, London.
- Gillenwater, M., Broekhoff, D., Trexler, M., Hyman, J. and Fowler, R. (2007). Policing the voluntary carbon market. *Nature Reports Climate Change* 11 October 2007 doi:10.1038/climate.2007.58 <http://www.nature.com/climate/2007/0711/full/climate.2007.58.html> [Accessed 30 November 2007]
- Gislason, S.R., Gunnlaugsson, E., Broecker, W.S., Oelkers, E.H., Matter, J.M., Stefansson, A., Arnorsson, S., Björnsson, G., Fridriksson, T., and Lackner, K. (2007). Permanent CO₂ Sequestration Into Basalt: the Hellisheiði, Iceland Project. *Geophysical Research Abstracts*, 9, 07153
- Global100 (2007). Global 100 Most Sustainable Corporations in the World. www.global100.org [Accessed 1 December 2007]
- Goldman Sachs (2007). Introducing GS SUSTAIN. Goldman Sachs Global Investment Research. http://www.unglobalcompact.org/docs/summit2007/g_s_esg_embargoed_until030707.pdf [Accessed 2 November 2007]
- Greenwood, C., Hohler, A., Liebreich, M., Sonntag-O'Brien, V. and Usher, E. (2007). Global Trends in Sustainable Energy Investment 2007: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency in OECD and Developing Countries. United Nations Environment Programme and New Energy Finance Ltd.
- Hamilton, K., Bayon, R., Turner, G and Higgins, D. (2007). State of the Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam
- Hawley, J.P. and Williams, A.T. (2000). *The Rise of Fiduciary Capitalism: How Institutional Investors Can Make Corporate America More Democratic*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia
- IAC (2007). *Lighting the Way: Toward a Sustainable Energy Future*. InterAcademy Council, Amsterdam. <http://www.interacademycouncil.net> [Accessed 2 November 2007]
- ICGN (2007). *International Corporate Governance Network*. <http://www.icgn.org/organisation/index.php> [Accessed 2 November 2007]
- IEA (2006). *World Energy Outlook 2006*. International Energy Agency, Paris
- IIGCC (2007). *The Institutional Investors Group on Climate Change*. <http://www.iigcc.org/> [Accessed 2 November 2007]
- IMO (2007). Large-scale ocean fertilization operations not currently justified. Press briefing, International Marine Organization. www.imo.org/Includes/blastData.asp?doc_id=8708/Press%20briefing%2016-11-07.doc [Accessed 21 November 2007]
- INCR (2007). *The Investor Network on Climate Risk*. <http://www.incr.com/NETCOMMUNITY/Page.aspx?pid=198&srcid=2> [Accessed 2 November 2007]
- Innovest (2007). *Carbon Disclosure Project Report 2007: Global FT500*. Innovest Strategic Value Advisors. <http://www.cdproject.net/> [Accessed 25 October 2007]
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- IPCC (2005). *Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- IPCC (2007b). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- ISO (2007). *International Organization for Standardization*. <http://www.iso.org/iso/home.htm> [Accessed 20 November 2007]
- ITEA (2007). *International Trading Emissions Association*. <http://www.ietea.org/ietea/www/pages/index.php> [Accessed 2 November 2007]
- Lackner, K.S. (2003). A Guide to CO₂ Sequestration. *Science*, 300, 1677
- Lackner, K.S. and Sachs, J.D. (2005). A Robust Strategy for Sustainable Energy. Project Muse: Brookings Paper on Economic Activity, Columbia University
- Lovins, L.H. (2006). *The Business Case for Climate Protection*. Natural Capital Solutions, Eldorado Springs, CO. http://summits.nat.org/docs/BusinessCase_forClimateProtection.pdf [Assessed 2 October 2007]
- Kurian, P.K., (2004) *Socio-economic and environmental impact of Bio Gas Programme with special reference to the Karunapuram and Kanchiyar Panchayaths of Idukki District*. Kerala Research Programme on Local Level Development
- MA (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. Millennium Ecosystem Assessment. <http://www.meaeb.org/en/products.aspx> [Assessed 10 November 2007]
- MCII (2007). *Munich Re Group: Munich Climate Insurance Initiative*. http://www.climate-insurance.org/front_content.php [Accessed 20 November 2007]
- Morton, O. (2007). Is This What it Takes to Save the World? *Nature*, 447, 132
- Nature (2007). Carbon copies. *Nature* 445, 584-585. doi:10.1038/445595a. <http://www.nature.com/nature/journal/v445/n7128/full/445595a.html> [Accessed 25 November 2007]
- Porter, M.E. and Kramer, M.R. (2006). Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78-92
- Rauch, E. (2007). Climate Change: A Relevant Risk of Change. In: *Risk Prevention Congress, 3 February 2007 Bruxelles*. Prepared by Geo Risks Research Munich Re
- Raupach, M.R., Marland, G., Ciais, P., Le Quéré, C., Canadell, J.G., Klepper, G., and Field, C.B. (2007). Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions. *Proc Natl Acad Sci*, 104(24) 10288-10293. <http://www.pnas.org/cgi/content/short/104/24/10288>
- Shah, A. (2007). *Flexibility Mechanisms*. Global Issues. <http://www.globalissues.org/Envlssues/GlobalWarming/Mechanisms.asp> [Accessed 25 November 2007]
- UNDP (2007). *Human Development Report 2007/2008, Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. United Nations Development Programme, New York. <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2007-8/>
- UNEP (2007). *Global Environmental Outlook 4: Environment for Development*. United Nations Environment Programme, Nairobi
- UNEP FI (2006). *Adaptation and Vulnerability to Climate Change: The Role of the Finance Sector*. United Nations Environment Programme Finance Initiative. http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/CEO_briefing_adaptation_vulnerability_2006.pdf [Accessed 20 August 2007]
- UNEP FI (2007) *Bloom or Bust: Biodiversity and Ecosystem Services-A Financial Sector Briefing*. UNEP FI Biodiversity and Ecosystems Services Work Stream http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/CEOBriefing_biodiversity_01.pdf [Accessed 20 August 2007]
- UN Global Compact (2007). *The Global Compact: Ten Principles*. United Nations Global Compact. <http://www.unglobalcompact.org/AboutTheGC/TheTenPrinciples/index.html> [Accessed 10 October 2007]
- United Nations (2007). *Mechanisms to Help Reduce Emissions*. Gateway to the UN System's Work on Climate Change. <http://www.un.org/climatechange/background/mechanisms.shtml> [Accessed 20 October 2007]
- UNFCCC (2007). *Joint Implementation*. United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php [Accessed 10 August 2007]
- UNFCCC CDM (2007). *Clean Development Mechanism*. United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://cdm.unfccc.int/index.html> [Accessed 10 August 2007]
- UNPRI (2007). *Principles for Responsible Investment*. UNEP Finance Initiative and the UN Global Compact, New York. <http://www.unpri.org/files/pri.pdf> [Accessed 2 November 2007]
- USCAP (2007). *A Call for Action. Consensus Principles and Recommendations from the U.S. Climate Action Partnership*. United States Climate Action Partnership, Washington DC, www.us-cap.org/USCAPCallForAction.pdf [Accessed 20 November 2007]
- VCS (2007). *The Voluntary Carbon Standard*. <http://www.v-c-s.org/> [Accessed 27 November 2007]
- Victor, D.G. and Cullenward, D. (2007). Making Carbon Markets Work: Limiting climate change without damaging the world economy depends on stronger and smarter market signals to regulate carbon dioxide. *Scientific American*, September 24, 2007 <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=29896DAF-E7F2-99DF-3CB3CA01486CA951> [Accessed 24 September 2007]
- Walker, P. (2007). Sustainable Profits. *Africa Investor* Nov-Dec 2007 http://www.africa-investor.com/article_mag.asp?id=2177&magazineid=21 [Accessed 27 November 2007]
- Wara, M. (2007). Is the global carbon market working? *Nature* 445, 595-596. <http://www.nature.com/nature/journal/v445/n7128/full/445595a.html> [Accessed 10 October 2007]
- World Bank CF (2007). *Forest Carbon Partnership Facility*. The World Bank Carbon Finance Unit. <http://carbonfinance.org/Router.cfm?itemID=38&Page=Funds> [Accessed 20 November 2007]
- World Bank Group (2007). *Environmental Valuation*. The World Bank Group. <http://lnweb18.worldbank.org/ESSD/envext.nsf/PrintFriendly/2452A2007BF697D685256D21006E77F0?OpenDocument> [Accessed 20 November 2007]

ВОЗНИКАЮЩИЕ ЗАДАЧИ



Арктический метан:

Непредвиденные последствия глобального потепления

Ответные реакции арктического климата

Метан и оттаивание вечной мерзлоты

Метан из гидратов

Изменения в природе

Взгляд в будущее

Арктический метан

Непредвиденные последствия глобального потепления

Повышение температуры в Арктике может привести к высвобождению значительных количеств метана в процессе оттаивания вечной мерзлоты и морских отложений. Уменьшение отражательной способности земной поверхности, обусловленное в этом регионе утратой снежного покрова и смещением на север границы распространения кустарников и деревьев, приведёт к ещё большему потеплению, оттаиванию вечной мерзлоты и высвобождению метана. Ответная реакция на субрегиональные процессы будет способствовать усилению эмиссии метана, который, в свою очередь, станет стимулятором потепления в глобальном масштабе. Эти новые выводы объясняют неотложную необходимость принятия решений в области климата и энергетической политики.

ОТВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ АРКТИЧЕСКОГО КЛИМАТА

Потепление в Арктике, ключевом компоненте глобальной климатической системы, происходит со скоростью, примерно в два раза превышающей скорость этого процесса в других частях мира. На протяжении последних десятилетий осуществлялось внимательное наблюдение за этой тенденцией к потеплению, уже оказавшей влияние на арктические экосистемы и людей, находящихся в зависимости от них, и предполагается, что такой мониторинг будет продолжаться в течение всего XXI века (ACIA 2004, ACIA 2005). Ускоренное потепление в Арктике обусловлено совокупным кумулятивным эффектом механизмов «позитивной обратной связи», действующих там.

Позитивная обратная связь представляет собой такую реакцию на исходный стимул, которая усиливает влияние этого стимула. Негативная обратная связь ослабляет действие первоначального стимула. В Арктике можно наблюдать действие и позитивной, и негативной ответной реакции на потепление, однако в нынешних условиях позитивная обратная связь играет преобладающую роль. Есть ответные реакции, которые широко известны и хорошо изучены, однако существуют и такие, которые были описаны лишь недавно. Быстрое уменьшение объёмов морского льда – один из нескольких видов наиболее значимых реакций арктического климата на потепление, удостоившихся серьёзного внимания. Другая реакция связана с изменением схемы циркуляции океанских течений в результате увеличения объёмов пресной воды, поступающей в океан вследствие таяния как материкового, так и морского льда, а также увеличения количества атмосферных осадков и речного стока.

В этой главе дан краткий обзор основных последствий глобального потепления; причём особое внимание уделено тем ответным реакциям, которые обладают потенциалом серьёзного влияния на всю планету: это высвобождение метана в результате оттаивания вечной мерзлоты и отложений, содержащих гидраты метана.

Хотя период существования метана в атмосфере относительно невелик – всего около 10 лет, метан является очень мощным парниковым газом, парниковый потенциал которого в 25 раз превышает потенциал двуокиси углерода (IPCC 2007). Результаты недавних исследований, посвящённых потенциальному объёму метана, высвобождающегося при

таянии вечной мерзлоты и гидратосодержащих отложений, могут служить серьёзной причиной для беспокойства. Эмиссия метана из всех существующих на Земле источников, имеющих как естественное, так и антропогенное происхождение, согласно расчётам, может составить около 500-600 млн. т в год. По последним оценкам, в настоящее время мировые выбросы метана из



Тенденции потепления уже оказывают своё влияние на жизнь населения в деревне Кейп-Дорсет, расположенной на территории Нунавут в Канаде. По сравнению с 60-ми годами XX века ледостав происходит примерно на месяц позже, а ледоход начинается примерно на месяц раньше. Столь укороченный период передвижения по морскому льду значительно затрудняет жителям деревни доступ в соседние поселения и в привычные районы охоты.

Источник: Goujon / Мировая фототека Still Pictures

грунта достигают 150-250 млн. т в год. От четверти до трети этого количества выделяют в атмосферу заболоченные почвы Арктики, что делает их одним из самых крупных источников метана на Земле (IPCC 2007).

Последствия существенного увеличения количества высвобождающегося метана, и особенно нарастающее потепление, можно ощутить в любом регионе мира. Любое дополнительное тепло приводит к усиленному таянию льда глетчеров, полярных шапок и ледяного покрова материков.

МЕТАН И ОТТАИВАНИЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Живущие в почве микроорганизмы вырабатывают и потребляют метан. В Арктике в результате оттаивания вечной мерзлоты образуются болотистые почвы с низким содержанием кислорода (анаэробная среда), в которых преобладают микроорганизмы, продуцирующие метан (Рисунок 1). Жизнедеятельность микроорганизмов, потребляющих метан, протекает в основном в хорошо дренируемых и богатых кислородом почвах (аэробная среда) за пределами высоких северных широт (IPCC 2007).

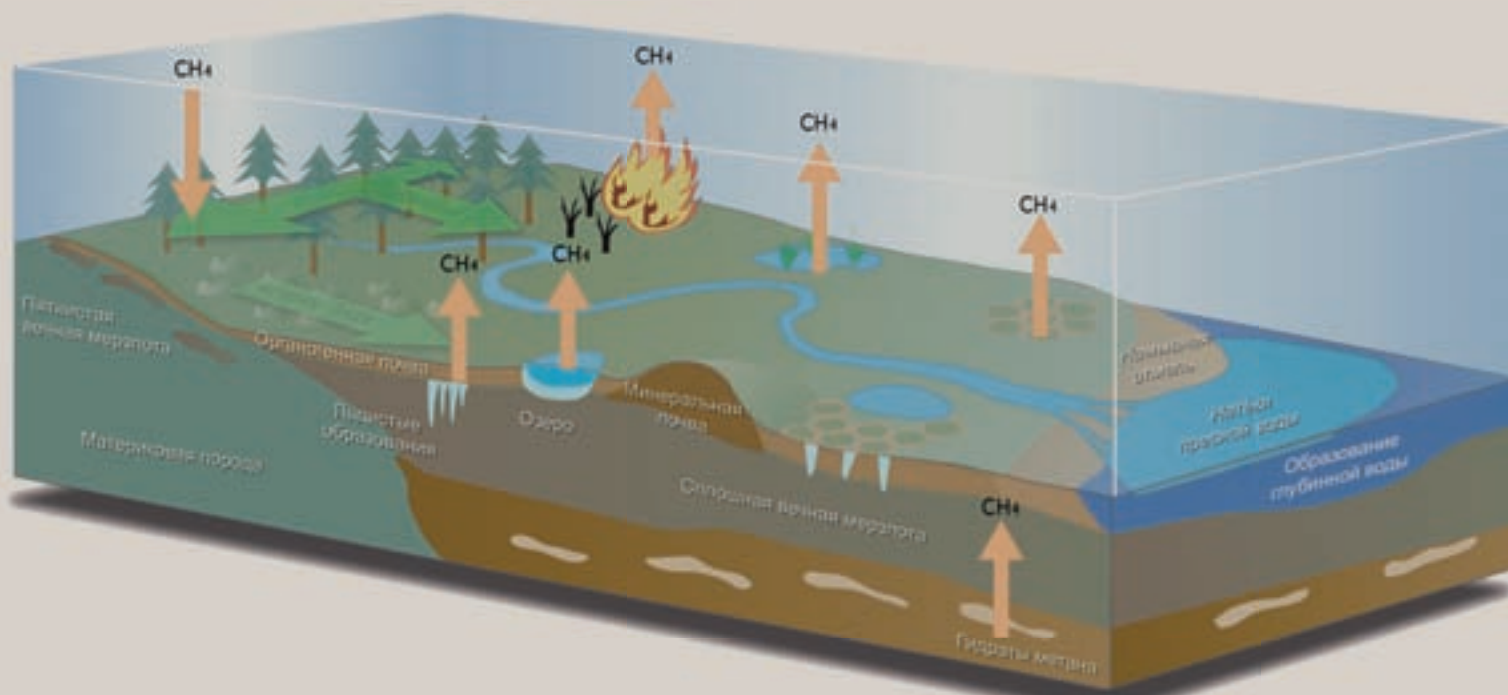
Эмиссия метана из арктических почв и озёр в будущем

Оценки эмиссии метана из высокоширотных материковых экосистем в конце XX века, полученные на основании моделей и измерений, колеблются в диапазоне от 31 до 106 млн. тонн в год. В последние годы этот диапазон разброса увеличился, так как были выявлены новые типы ответных реакций. По расчётам, поглощение метана происходит в намного меньших количествах, варьирующихся в пределах от 0 до 15 млн. т (Zhuang and others, 2004). Оценки, полученные в результате проведённого недавно исследования с моделированием этого процесса, показывают, что в конце XX века в данном регионе ежегодные выбросы чистого метана составляли 51 млн. т в районах вечной мерзлоты (севернее 45° с. ш.) 64 процента выбросов чистого метана происходит на территории России, 11 процентов – на территории Канады и 7 процентов – на территории Аляски (Zhuang and others, 2004).

Самые последние исследования свидетельствуют о большом потенциале арктических озёр как источников метана (Walter and others 2006). Вечной мерзлотой называют грунты, которые не оттаивают в течение двух и более лет подряд. На таких грунтах располагается большая часть

арктических территорий, причём толщина этих грунтов колеблется от нескольких метров до нескольких сотен метров. Вечная мерзлота способствует образованию и длительному существованию озёр, поэтому в некоторых регионах Арктики озёра занимают от 20 до 30 процентов площади суши. (Smith and others, 2007, Riordan and others, 2006.) При оттаивании вечной мерзлоты образуется термокарст – участки с разрушающимся и оседающим грунтом, на поверхности которого возникают новые или увеличиваются по площади существующие озёра, болота и провалы. Большие пространства в современных бореальных и субарктических областях представляют собой остатки прежнего термокарста. В результате обширного обследования получены данные о значительных выбросах метана из озёр в арктических, субарктических и бореальных районах (Bastviken and others, 2004). Лишь в немногих исследованиях была сделана попытка оценить потоки метана во всех высокоширотных северных районах, однако недавно на материале данных по Сибири и Аляске было проведено исследование, на основании результатов которого можно

Рисунок 1: Главные источники метана в Арктике



Метан (CH₄) поступает в атмосферу Арктики из различных источников. Это метан, продуцируемый микроорганизмами в оттаивающих многолетнемёрзлых почвах, эмиссия метана из озёр и других водоёмов, а также метан, образующийся во время пожаров и при разложении метаногидратов.

Источник: ASIA 2004 и ASIA 2005.



В северной Сибири на озёрах можно видеть незамерзающие круглые пятна, они образованы «кипящим» на дне озера метаном, пузырьки которого всплывают на поверхность.

Источник: *Katey Walter*

полагать, что из арктических озёр в атмосферу выбрасывается от 15 до 35 млн. т метана в год (*Walter and others, 2007a*).

Изменение характера эмиссии метана из арктических почв и озёр в будущем

По оценкам, полученным исходя из различных сценариев изменения климата в XXI веке, в районах Арктики эмиссия метана, обусловленная дальнейшим оттаиванием вечной мерзлоты и повышением температуры почвы, составит от 54 до 105 млн. т метана в год, т.е. верхний предел – это удвоенное значение количества метана, выделяющегося в атмосферу в настоящее время (*Zhuang and others, 2006*). Комплексная модель динамики формирования болот и изменения климата также позволяет предположить, что эмиссия метана в данном регионе увеличится вдвое (*Gedhey and others, 2004*).

В этих сценариях не учитывается сложное взаимодействие между динамикой термокарстов, пожарами и изменением гидрологических характеристик болот и торфяников (*Jorgenson and others, 2007, Zimov and others, 2006*). Подобное взаимодействие в термокарсте может привести тому, что выбросы метана будут гораздо больше, чем получено в модельных расчётах. В них также не учтён тот потенциально огромный вклад, который вносит оттаивание разлагающихся органических веществ в термокарстовых озёрах (**Вставка 1**).

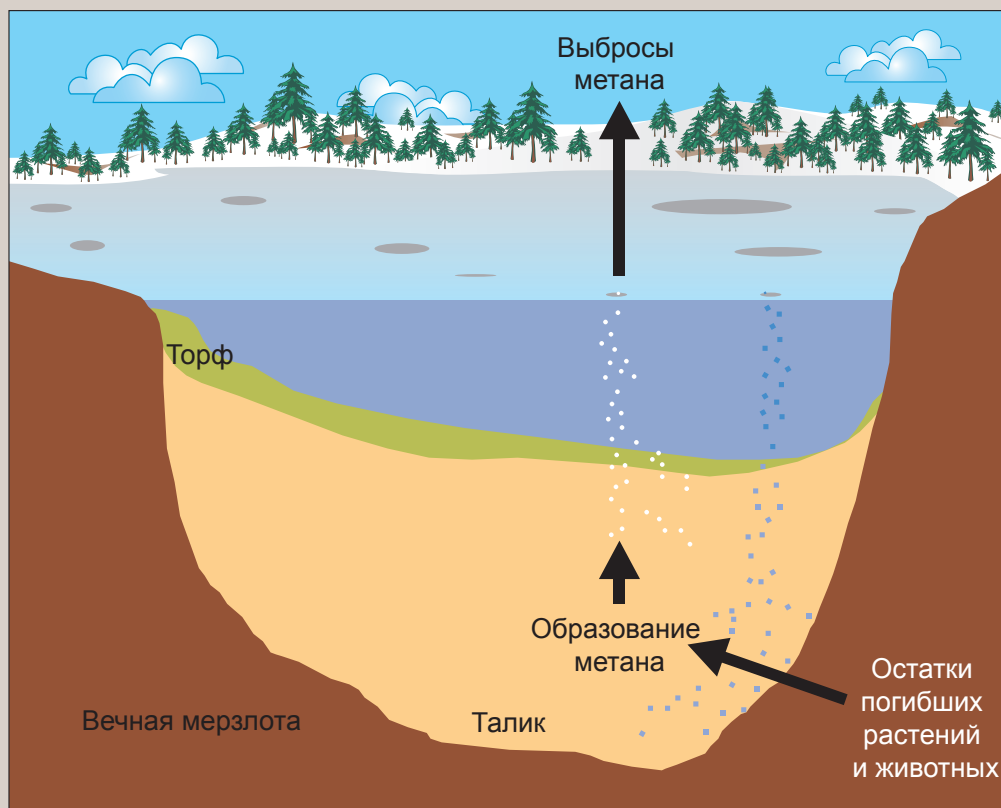
Вероятно, при ускорении процесса оттаивания вечной мерзлоты, когда повысятся температура и влажность довольно больших участков поверхности грунта и среды вокруг, произойдёт резкое увеличение эмиссии метана. По крайней мере, можно выявить три разных механизма увеличения метановых выбросов:

Вставка 1: Эмиссия метана из арктических озёр, обусловленная разрушением вечной мерзлоты

Очень крупным арктическим источником потенциальных выбросов метана в атмосферу является разложение органики, представляющей собой остатки погибших растений, животных и микроорганизмов, вмёрзшие на десятки тысяч лет в вечную мерзлоту мелкого залегания (1-25 м ниже уровня поверхности). Этот важный источник атмосферного метана в настоящее время при моделировании процессов потепления в будущем обычно не учитывается.

Количество углерода, заключённого в органике арктической мерзлоты, ошеломляюще огромно. Согласно оценкам, его там около 750–950 млрд. т, столько же, сколько в настоящее время содержится в атмосфере (почти 800 млрд. т или даже больше) в форме двуокси углерода (*Zimov and others 2006, ACIA 2005, Smith and others 2004*). На рисунке не показан углерод, содержащийся в вечной мерзлоте более глубокого залегания, в гидратах, находящихся в вечной мерзлоте или подлежащих грунтах, и в углеродных залежах, не связанных с вечной мерзлотой.

Около 500 млрд. т углерода сейчас находится в вечной мерзлоте высокой льдистости на северо-востоке Сибири (*Zimov and others 2006*). Если на этой территории потепление произойдет так быстро, как предполагается известными сценариями действия парниковых газов, то пузырьки соединений углерода, поднимающиеся вверх из новых таликов в термокарстовых озёрах, станут мощной ответной реакцией, усиливающей потепление. Один из расчётов показывает, что только из сибирских термокарстовых озёр может выделиться в атмосферу дополнительно 50 млрд. т метана, т.е. количество, в десять раз превышающее содержание метана в атмосфере в настоящее время (*Walter and others 2007a*). На северо-востоке Сибири в течение нескольких последних десятилетий наблюдается постоянное образование новых тальных озёр и увеличение площади существующих, и это можно считать проявлением описанной выше ответной реакции (*Walter and others 2006*).



На рисунке изображено сечение термокарстового озера и движение пузырьков «кипящего» метана. Значительное количество метана образуется и выделяется в атмосферу при первичном оттаивании вечной мерзлоты, поскольку к органическим веществам, содержащимся в вечной мерзлоте и образовавшим отложения на дне озера, получают доступ метаногенные микроорганизмы. Метан, образующийся в более молодых отложениях на поверхности талика, ввиду малой скорости движения пузырьков, широко расходуется по поверхности озера. Метан, образующийся на большей глубине в более древних донных отложениях или в мёрзлых грунтах, оттаявших под озером, выбрасывается из талика на дне озера столбом, вскипающим на поверхности. Эти точечные источники метана и «горячие пятна» метанового кипения характеризуются чрезвычайно высокой скоростью выброса метановых пузырьков. Образование термокарстового озера длится несколько десятилетий или столетий, а продолжительность его существования составляет от нескольких сотен до 10 000 лет.

Источник: *Walter and others 2007a, Walter and others 2007c.*

1. Проникновение оттаявшего или активного слоя на большую глубину и длительное сохранение влажности почв, в результате чего формируется анаэробная среда, благоприятная для микроорганизмов, вырабатывающих метан за счёт разложения органических веществ и залежей торфа.
2. Увеличение площади и повышение температуры термокарстовых озёр, ведущее к разложению древней органики по мере её оттаивания, поскольку она становится более доступной для метаногенных микроорганизмов.
3. Когда процесс оттаивания достигает слоёв, где в замёрзшей воде присутствует метан, образующий гидратные отложения, дестабилизация давления и температурного режима может привести к высвобождению огромного количества метана из подземных и подводных мерзлотных «хранилищ».

Новейшие результаты свидетельствуют о том, что описанные выше изменения уже происходят. При исследованиях, проводившихся на Аляске, в Канаде и на севере Скандинавии, было обнаружено усиленное заболачивание поверхностного грунта на тех участках, откуда отступила вечная мерзлота (Walter and others 2006, Walter and others 2007a). Вследствие этого на всей территории увеличилась эмиссия метана (Christensen and others 2004, Johansson and others 2006). Имеются также явные доказательства того, что на севере Сибири увеличиваются количество и площадь термокарстовых озёр, а следовательно, и соответствующие участки усиленного выделения метана. Такое изменение ландшафта оказывает большое влияние на общее содержание метана в земной атмосфере (Walter and others 2006, Walter and others 2007a).

МЕТАН ИЗ ГИДРАТОВ

На Земле огромные количества метана (содержащие в себе больше углерода, чем содержат все разведанные запасы угля, нефти и газа) заморожены в виде льдистого вещества, известного под названием «метановые клатраты» или «метаногидраты». Клатрат – это общее название химических соединений, в которых молекулы одного вещества физически как бы заключены в клетку, образованную молекулами другого вещества. Гидрат – специальное наименование для клатратов, у которых эта клетка образована замороженными молекулами воды. Большинство гидратов, существующих на Земле, заполнены метаном и в низких концентрациях под высоким давлением глубоко погружены в осадочные породы, распределённые по всей поверхности планеты.

По мере повышения температуры или понижения давления метаногидраты теряют стабильность, и метан выделяется в атмосферу, где он играет роль мощного парникового газа. Постепенно метан, вступая в реакцию с атмосферным кислородом, превращается в углекислый газ и воду. В итоге,

углерод из гидратов метана накапливается в атмосферном воздухе в виде двуокси углерода, так же, как и углерод из ископаемых видов топлива. Расчёты показывают, что гидраты метана утрачивают стабильность при нагреве всего лишь на несколько градусов Цельсия. Ввиду наличия громадных запасов углерода в отложениях метаногидратов, любая крупномасштабная дестабилизация этих гидратов может привести к чудовищным глобальным последствиям.

Гидраты в океане

Основная часть гидратов метана сосредоточена в донных отложениях мирового океана, в том числе и в отложениях на дне Северного Ледовитого океана. Эти гидратосодержащие отложения погребены в слоистом осадке на глубине до нескольких сотен метров под океанским ложем. Они образуются, когда органический углерод, вырабатываемый фитопланктоном в пронизанных солнечным светом верхних слоях океана, погружается на дно, а поверх него постепенно нарастают слои из остатков планктона и глиняных наносов. Такие отложения накапливаются в течение многих столетий и тысячелетий. С течением времени на глубине сотен метров ниже уровня океанского ложа микроорганизмы из остатков планктона вырабатывают метан. Если метан вырабатывается в достаточном количестве, то часть его под высоким давлением переходит в метаногидраты. На участках очень активного образования метана



Ледяная червь *Hesiocaeca methanicola* был впервые обнаружен на таких линзах метаногидратов, всплывающих с морского дна в Мексиканском заливе (Fisher and others 2000).

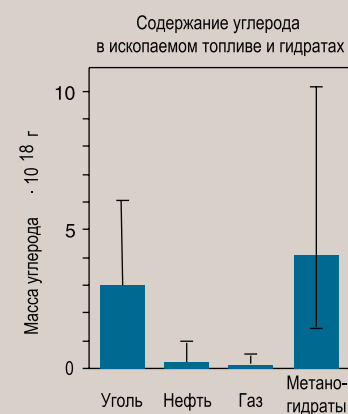
Источник: Ian R. MacDonald, Техасский сельскохозяйственный и инженерный университет

его гидраты могут мигрировать вверх, в направлении океанского дна, и образовывать массивные сплошные линзы замёрзших газогидратов.

По оценкам, океанические отложения газогидратов содержат от 2 000 до 5 000 млрд. т углерода в виде метана, а некоторые исследователи даже указывают цифры в диапазоне до 10 000 млрд. т (Buffett, Archer 2004, Milkov 2004). Для сравнения скажем, что запасы углерода в угле, этом наиболее распространённом ископаемом топливе, оцениваются в 5000 млрд. т (Rogner 1997) (Рисунок 2). Метан, выделяющийся из подводных гидратных пробок, поднимается на поверхность в одной из трёх возможных форм: растворённый в воде, в виде пузырьков газа или в виде обломков гидратов. Растворённый метан химически нестабилен в толще океанской воды, содержащей кислород, и очень быстро превращается в двуокись углерода. Пузырькам метана обычно удаётся подняться из океанских глубин всего на несколько сот метров, после чего они лопаются и растворяются в толще воды. Обломки гидратов плавают в воде, как обычный лёд, и выносят метан в атмосферу намного эффективнее, чем это делают метановые пузырьки или раствор метана (Brewer and others 2002).

В настоящее время эмиссия метана из гидратов (включая источники в океане и в вечной мерзлоте) оценивается примерно в 5 млн. т в год, при возможном разбросе значений от 0,4 до 12,2 млн. т (Wuebbles and Hayhoe 2002).

Рисунок 2: Сравнительное количество углерода в гидратах метана и ископаемом топливе



Достоверные запасы ископаемого топлива (закрашенные столбики) и потенциал нетрадиционных ресурсов (тонкие линии), например, нефтеносных песков и горючих сланцев. Оценочное количество метана в гидратных пробках показано как вероятностный диапазон (тонкие линии) и как оптимальная оценка (столбик).

Источник: Archer 2007, Rogner 1997.

Газогидраты вечной мерзлоты

Гидраты есть в отложениях, находящихся в вечной мерзлоте Арктики. Однако, поскольку стабильность гидратов зависит от наличия относительно высокого давления, их далеко не всегда можно обнаружить в вечной мерзлоте неглубокого залегания. Проницаемость отложений и почв – ещё один фактор, оказывающий влияние на сохранность гидратов. Иногда замерзающие грунтовые воды образуют в почве герметичный ледяной слой, способный вызвать повышение давления в порах скал или подстилающих грунтах (Dallimore and Collett 1995).

Общее количество гидратов метана в вечной мерзлоте неизвестно, оценка запасов углерода колеблется в пределах от 7,5 до 400 млрд. т (Gornitz and Fung 1994). Также неясна и вероятность внезапной дестабилизации этих метаногидратов в случае изменения климата.

При таянии льдов вдоль береговой линии Арктики гидраты метана, заблокированные в осадочных породах и почвах, могут подвергнуться воздействию вод океана. Когда тает лёд и оттаивают грунты, поверхностный слой грунта оседает, в результате чего эродирующему действию океана подвергаются всё большие массивы льда, почв и подпочвенных слоёв. Северное побережье Сибири особенно подвержено эрозии: там уже в историческое время исчезали целые острова (Romankevich, 1984). Согласно измерениям,

концентрация метана, растворённого в шельфовых морях, в 25 раз выше его концентрации в воздухе, что позволяет предположить постоянное высвобождение гидратов метана, а также эмиссию газообразного метана вследствие оттаивания вечной мерзлоты на морском мелководье и наличия там определённой биологической активности (Shakhova and others 2005).

Будущее гидратов метана

Изучение гидратов метана ставит перед учёными новые задачи, в том числе и задачу извлечения метаногидратов в целях решения энергетических проблем (**Вставка 2**).

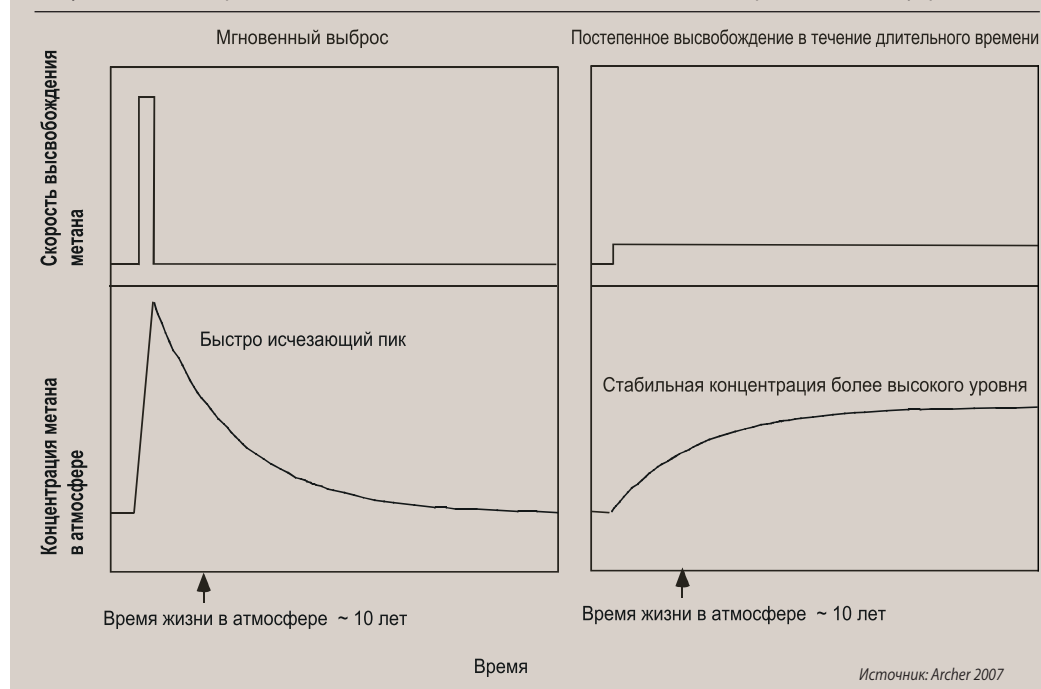
Если рассматривать потенциальное воздействие гидратов метана на изменение климата, то возникает целый ряд трудных вопросов, на которые учёные пока не нашли ответа:

- какое количество гидратов метана существует,
- как они поведут себя в случае дестабилизации в результате нарастающего потепления,
- как и с какой скоростью метан, высвободившийся из расплава гидратов, будет попадать в океан или в атмосферу.

Метан сам по себе является мощным ПГ, но и при его окислении содержащийся в нём углерод, теперь уже в виде двуокиси углерода, продолжает оказывать влияние



Рисунок 3: Как скорость высвобождения метана влияет на его концентрацию в атмосфере



Льдистые гидраты метана выглядят как обычный лёд, но горят при поджигании.

Источник: Национальный научно-исследовательский совет Канады на климат. Последствия эмиссии в атмосферу повышенных количеств метана зависят от того, высвободится ли он мгновенно или будет высвобождаться медленно. (**Рисунок 3**).

Один из сценариев предполагает внезапное высвобождение за короткий период времени такого количества метана, которого достаточно для того, чтобы существенно изменить соотношение компонентов атмосферного воздуха. В этот момент концентрация метана достигнет своего пика, а затем будет постепенно снижаться. В настоящее время в атмосферном воздухе содержится 5 млрд. т метана. Для удвоения эффекта глобального потепления, который мы наблюдаем в результате действия накопившейся в атмосфере двуокиси углерода, необходимо, чтобы в неё выделилось ещё 50 млрд. т метана. Некоторые учёные убеждены, что в прошлом в атмосфере уже возникали пиковые концентрации метана, однако описание правдоподобного механизма быстрого высвобождения столь большого количества метана до сих пор остаётся нерешённой проблемой (Archer 2007, Schiermeier 2003).

Вставка 2: Гидраты метана – возможный источник энергии?

Оценочные значения суммарных запасов метана в гидратных пробках сопоставимы с остатком совокупных запасов традиционных видов ископаемого топлива или даже превышают их, поэтому вполне правомерен вопрос о возможности извлечения гидратов метана в целях использования их в качестве источника минеральных энергетических ресурсов. При сжигании метана выделяется двуокись углерода, однако её выброс в расчёте на единицу вырабатываемой энергии намного меньше, чем при использовании других видов ископаемого топлива.

Большинство метановых гидратных пробок залегают недостаточно компактно для того, чтобы их извлечение было экономически оправданным (Milkov and Sassen 2002). Вероятнее всего, ближайшей задачей будет извлечение гидратов метана, компактно залегающих в вечной мерзлоте на океанском мелководье. В Сибири на Мессояхском месторождении было пробурено не менее 50 скважин (Krasov 2000). Международный консорциум пробурил ряд скважин в Канаде на месторождении Маллик в дельте реки Маккензи (Chatti and others 2005, Kerr 2004). Относительно легкодоступные пористые, проницаемые гидратосодержащие морские отложения обнаружены у побережья Японии и у северо-западного тихоокеанского побережья Северной Америки, а также в Мексиканском заливе. В других местах, например на плато Блейк у побережья штата Южная Каролина в США, доступ к метаногидратам затруднён из-за высокой плотности отложений и/или низкой концентрации, что делает их извлечение в ближайшем будущем маловероятным ввиду очевидной нерентабельности (Kvenvolden 1999).

Добыча гидратов метана сопряжена с определённым риском. Не исключена возможность, что при извлечении метана будут destabilизированы некоторые участки материкового склона (Chatti and others 2005, Grauls 2001, Kvenvolden 1999). Есть предложения замещать гидраты метана гидратами двуокиси углерода, тем самым найдя применение двуокиси углерода и обеспечив стабильность склона материковой отмели (Warzinski and Holder 1998).

Согласно прогнозам, через 10 лет добыча метана сможет обеспечить извлечение примерно 10 процентов метана, подобно тому уровню, которого достигла добыча угольного метана в последние 30 лет (Grauls 2001, Kerr 2004). Таким образом, метаногидраты могут стать важным источником энергии, однако не столь крупным, как можно было бы предположить на основании оценок суммарных запасов метана в глобальном резервуаре гидратов.

Более вероятно, что в будущем в течение довольно длительного времени эмиссия метана из гидратов и термокарстов в атмосферу будет постепенно нарастать с постоянной скоростью. За последние 200 лет антропогенные источники метана, например рисовые поля, производство горючего и животноводческие фермы, уже привели к удвоению концентрации метана в воздухе. Источник, из которого в течение 100 лет высвобождается 50 млрд. т углерода, снова удвоит содержание метана в атмосфере. В грядущем столетии трудно предсказать высвобождение такого количества метана из гидратов, однако это событие находится в пределах допустимой возможности.

ИЗМЕНЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Ответные реакции, связанные с метаном, проявляются в контексте более широкого комплекса реакций арктического климата (Вставка 3). Некоторые из этих климатических реакций уже привели к изменению природной среды вследствие изменения отражательной способности земной поверхности, а также высвобождения и поглощения других парниковых газов, а не только метана.

Изменение отражательной способности земной поверхности

При тех климатических условиях, которые преобладали в Арктике в течение тысячелетий, поверхность арктической территории была очень яркой, так как снежный и ледяной покров, ввиду скудности растительности, позволяли ей отражать в пространство большое количество солнечного излучения. Более раннее таяние снегов весной и более позднее формирование снежного покрова осенью существенно уменьшили отражательную способность этой территории: если прежде она отражала около 80 процентов поступающего коротковолнового излучения, то теперь только 20 процентов. Это способствует дополнительному прогреву

Вставка 3: Основные ответные реакции климата Арктики

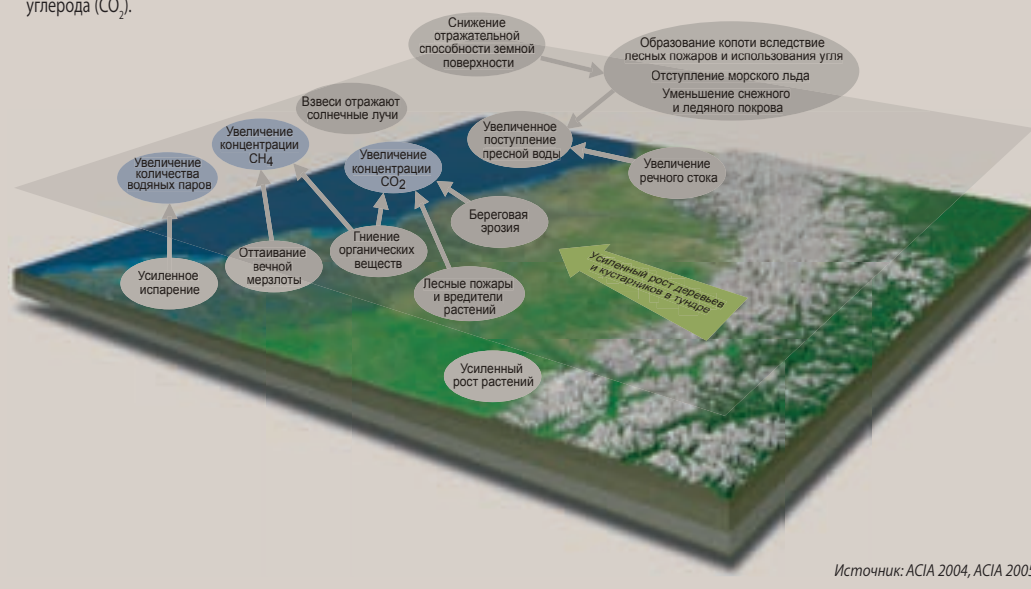
Основные ответные реакции Арктики, усиливающие потепление

- Потепление ведёт к усилению испарения и, таким образом, к проникновению в атмосферу большего количества водяного пара – главного парникового газа.
- Потепление способствует таянию снега и льда, вследствие чего снижается отражательная способность земной поверхности и увеличивается поглощение солнечного тепла. Усиленный рост кустарников в тундре и увеличение количества копоти, обусловленное лесными пожарами и сжиганием ископаемого топлива, придают снежному и ледяному покрову тёмный цвет, следствием чего также является снижение отражательной способности поверхности.
- В результате потепления начинает оттаивать вечная мерзлота, ускоряется разложение содержащихся в почве органических веществ, учащаются лесные пожары, увеличивается количество насекомых и усиливается береговая эрозия, сопровождаемая разложением эродированных почв. Всё это приводит к высвобождению ещё большего количества парниковых газов – метана (CH_4) и двуокиси углерода (CO_2).

Основные ответные реакции Арктики, уменьшающие потепление

- Мелкие частицы (аэрозоли), поступающие в атмосферу вследствие участвовавших пожаров, отражают солнечные лучи.
- Благодаря потеплению усиливается рост растений, а они, в свою очередь, поглощают больше двуокиси углерода. Экосистемы бореальных лесов, мигрирующие на север, запасают ещё больше углерода в растительности и почвах.
- По мере таяния льда увеличиваются количество осадков и объём речных стоков, поэтому в океан поступает больше пресной воды. В результате замедляется термогалинная циркуляция и уменьшается океанический транспорт тепла в этот регион.

Источник: McGuire and others 2006.



Источник: ACIA 2004, ACIA 2005.

почвы и атмосферы, что наряду с повышением глобальных средних температур значительно ускоряет таяние снега и льда (Рисунки 4 и 5).

Например, в тундре Аляски с 1970 г. до 2000 г. прогрев атмосферы вследствие более раннего таяния снегов и, соответственно, снижения отражательной способности поверхности, согласно оценкам, увеличился до 10,5 Вт/кв. м (Chapin and others 2005). Смысл этой оценки будет более понятным, если учесть, что глобальное среднее количество солнечной энергии, достигающей поверхности Земли каждую секунду, составляет примерно 168 Вт/кв. м. Между 1970 г. и 2000 г. на всей территории Арктики изменения продолжительности сезонов и длительности периодов сохранения снежного покрова привели, по расчётам, к усилению прогрева атмосферы примерно на 3 Вт/кв. м (Euskirchen and others 2007).

Предполагается, что и в этом столетии снежный покров Арктики будет уменьшаться. Есть сценарий потепления, предполагающий, что в XXI веке, как и прежде, выброс ПГ будет увеличиваться, в результате чего снежный покров в Арктике будет ежегодно держаться приблизительно на 40 дней меньше. В настоящее время на территории Арктики снег лежит в течение примерно 200 дней в году. Изменение этой величины, вероятно, приведёт в XXI веке к усилению прогрева арктической атмосферы ещё более чем на 10 Вт/кв. м. Такое потепление приблизительно в 2,5 раза сильнее, чем потепление, которого можно ожидать вследствие удвоения концентрации двуокси углерода в атмосфере (4,4 Вт/кв. м) (Houghton and others 2001).

Вследствие участившихся пожаров в северных лесах, а также сжигания в Заполярье и других регионах угля и дизельного топлива, копоть, или чёрный углерод, оседает по всей Арктике в виде поверхностных отложений. Они скрывают снег и лёд, тем самым ещё больше уменьшая отражательную способность поверхностей (Stohl and others 2006, Flanner and others 2007). В высокоширотных лесах Северной Америки и в других регионах Арктики постоянно возрастает частота пожаров (Kasischke and Turetsky, 2006), а дополнительное осаждение сажи и копоти приводит к ещё большему потеплению.

Увеличивается также и кустарниковый покров. Экспериментальные исследования показывают, что в последнее десятилетие повышение летней температуры в Арктике на 1 °C привело к заметному усилению роста распространённых там кустарников (Arft and others 1999). Вообще говоря, усиленный рост кустарников, по-видимому, наблюдается на большей части территории Арктики (Callaghan and others 2005) (Рисунок 6). Лучше всего этот процесс описан в отношении арктической Аляски, где кустарниковое покрытие с 1950 г. увеличилось примерно на 16 процентов (Tape and others 2006). Хотя сегодня изменение растительного покрова, по-видимому, оказывает лишь минимальное влияние на прогрев атмосферы арктической Аляски,

полное превращение этой территории в кустарниковую тундру может увеличить летний прогрев в регионе приблизительно на 8,9 Вт/кв. м (Chapin and others 2005).

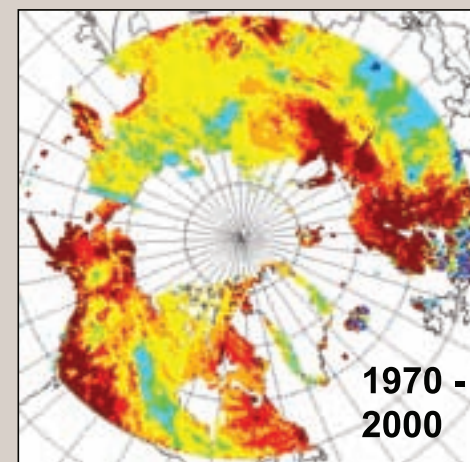
Деревья также шагнули на север, продвинувшись в сторону Арктики. В течение последних 50 лет смещение границы древесной растительности отмечалось в России, Канаде и на Аляске (McGuire and others 2007). В горных районах Скандинавии граница распространения деревьев все эти 50 лет также смещалась вверх по мере повышения среднегодовых температур (Callaghan and others 2004). Если в северной части Аляски тундра полностью покроется лесами, то летний прогрев в регионе может возрасти пример на 26 Вт/кв. м (Chapin and others 2005).

Разросшиеся деревья и кустарники будут скрывать снежные покровы ранней весной и увеличивать поглощение тепловой энергии летом, что окажет большое позитивное влияние на дальнейшее потепление климата (Chapin and others 2005). Моделирование изменений растительного покрова в арктической области Баренцева моря показывает, что к 2080 г. эти изменения могут и летом, и зимой снизить отражательную способность данной территории почти на 18 процентов (Wolf and others, в печати).

Все эти ответные реакции, связанные со снижением отражательной способности территорий, усиливают потепление и оказывают более существенное влияние, чем действующие в том же регионе негативные реакции. Примером негативной реакции является образование аэрозольей во время лесных пожаров: когда копоть остаётся в воздухе, отдельные её частицы отражают солнечный свет, в результате чего наступает некоторое похолодание. Кроме того, мелкие частицы копоти могут на различных высотах ускорять образование облаков, также отражающих солнечный свет. Однако потенциальный

охлаждающий эффект взвешенной в воздухе копоти значительно слабее того согревающего эффекта, который вызывает осаждение копоти на поверхности Земли.

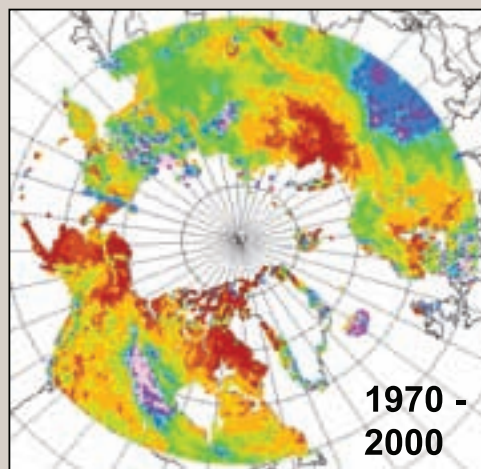
Рисунок 4: Изменение продолжительности периода сохранения снежного покрова (1970-2000 гг.)



День становится короче День становится длиннее

Изменение продолжительности периода удержания снежного покрова севернее 50° с.ш.
За период с 1970 г. по 2000 г. в году стало, в среднем, на 7,5 меньше дней, когда земля покрыта снегом.
Источник: Euskirchen and others 2007.

Рисунок 5: Изменение степени прогрева атмосферы (1970-2000 гг.)



Предполагаемое изменение степени прогрева атмосферы вследствие сокращения продолжительности удержания снежного покрова в период с 1970 г. по 2000 г. На всей территории Арктики продолжительность удержания снежного покрова в период с 1970 г. по 2000 г. сократилась примерно на 7,5 дней, и это вызвало усиление прогрева атмосферы приблизительно на 3,0 Вт/кв. м.

Источник: Euskirchen and others 2007.

← 9 - 15 6 - 9 3 - 6 1,5 - 3 0,8 - 1,5 0,3 - 0,8 →
Прогрев

← 0,3 - -0,3-0,3 -0,8-0,8 - 9 →
Охлаждение

изменение в ваттах на квадратный метр

Высвобождение и поглощение углерода

Если говорить о позитивном влиянии, т.е. об усилении ответной реакции, то потепление ведёт к ускоренному высвобождению двуокси углерода за счёт разложения органических компонентов почвы, более частых пожаров, жизнедеятельности насекомых, уничтожающих деревья и, в свою очередь, разлагающихся в лесах, а также за счёт увеличения береговой эрозии и разложения веществ, образовавшихся в её результате. Что касается негативного аспекта, т.е. ослабления ответной реакции, то потепление увеличивает также и потребление двуокси углерода в процессе жизнедеятельности растений на суше и на море, что способствует снижению концентрации углекислого газа в атмосфере. Поскольку в течение многих тысячелетий в Арктике преобладало именно потребление углерода, в тундре и особенно в почвах северных лесов накопились очень большие запасы углерода. По мере продвижения бореальных лесных экосистем на север и замены ими тундровых экосистем, в Арктике значительно возрастут запасы углерода в лесных почвах (Betts 2000, Callaghan and others 2005).

Все проведённые до сих пор аналитические исследования свидетельствуют о том, что эффект потепления будет доминировать. Потепление, обусловленное сокращением снежного и увеличением древесно-кустарникового покрова, будет оказывать на климатическую систему более сильное влияние, чем похолодание, вызванное увеличением запасов углерода (Betts 2000, Chapin and others 2005, Euskirchen and others 2006, Euskirchen and others 2007).

Предполагаемые изменения снежного и растительного покрова, вероятно, окажут и существенное влияние на биологическое



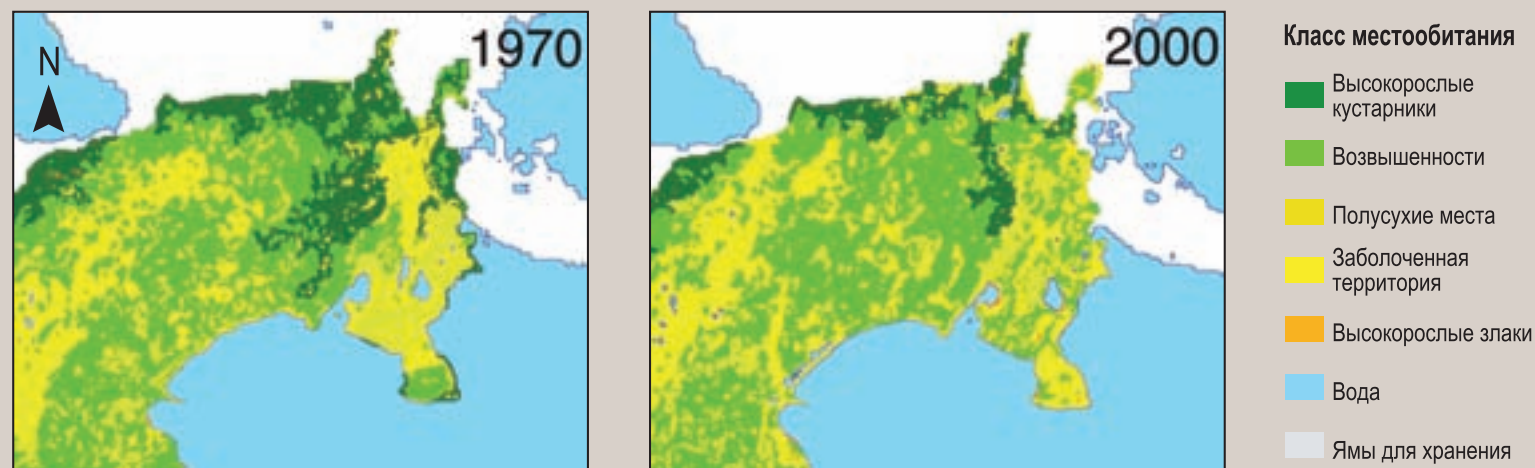
Наличие известковых почв и разнообразие рельефа местности в поясе северных бореальных лесов в Кусамо (Финляндия) способствует распространению растительности, относительно богатой разнообразием видов.

Источник: K. Salminen/ Мировая фототека Still Pictures

разнообразие в регионе, а также на жизнь населения Арктики. Обусловленные потеплением рост кустарников и увеличение количества лесных пожаров приведут к сокращению разнообразия и богатства лишайников, этого незаменимого зимнего корма северных оленей, от которых во многом зависит жизнь населения Крайнего Севера (Cornelissen and others 2001, Rupp and others 2006). Возможно, будут активно размножаться другие биологические виды, например американские лоси, знаменуя собой ещё более обширные изменения в количестве и составе

пищевых ресурсов северного населения, которое уже столкнулось с сокращением продолжительности ледового сезона на реках и морях, вследствие чего у охотников уменьшился доступ к привычным ресурсам. Эти изменения в структуре питания и образе жизни приведут к серьёзным последствиям для культуры саамов, эскимосов, ненцев и других северных народов, жизнь которых, по традиции, тесно связана с сушей и морем. Вслед за смещением на север границы распространения древесной растительности придут новые биологические виды и появятся новые ресурсы.

Рисунок 6: Изменение состава растительности на Стордаленских болотах (Швеция) в 1970-2000 гг.



На рисунках показано продвижение на север высокорослых видов кустарников и существенное изменение состава растительности в период между 1970 г. и 2000 г. вследствие оттаивания многолетнемерзлых грунтов и увеличения потоков метана. Это фрагмент обширной научно-исследовательской программы по изучению и постоянному мониторингу Стордаленских болот, находящихся в Швеции приблизительно на 150 км севернее Северного полярного круга. Распределение участков произрастания различных типов флоры получено в результате интерпретации цветных аэрофотоснимков, сделанных в инфракрасном свете.

Источник: Malmer and others 2005

Результаты изучения экосистем показывают, что Арктика будет вынуждена пережить исчезновение экосистемы, сложившейся при арктическом климате, и заполнение экосистемных ниш, появившихся в результате формирования нового климата (см. «Общий обзор»). Ряд перемен, происходящих в Арктике, можно также наблюдать в высокогорных системах на любых широтах. Таяние льдов, оседание копоти и последующее изменение отражательной способности поверхности, а также оттаивание вечной мерзлоты и появление растительности меняют погодные условия далеко за пределами регионов, где происходит столь серьёзное изменение климата (Вставка 4).

ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Высвобождение в Арктике больших количеств метана вследствие оттаивания вечной мерзлоты – одно из непредвиденных последствий глобального потепления. Соотношение фактов позволяет думать, что ответные реакции Арктики, которые усиливают глобальное или региональное потепление, будут преобладать на протяжении ближайших 50–100 лет (McGuire and others 2006) (Вставка 5).

По мере дальнейшего потепления эти ответные реакции, вероятно, будут становиться всё интенсивнее. Возможно, мы приближаемся к порогу, который трудно точно предсказать, но пересечение этого порога, скорее всего, будет иметь серьёзные глобальные последствия (см. «Общий обзор»). Это лишний раз подтверждает настоятельную необходимость срочной выработки политики реагирования, направленной, во избежание пересечения такого порога, на уменьшение потепления в будущем (Вставка 6).

Наше понимание взаимодействия, относительного значения и предполагаемого взаимного уравнивания различных ответных реакций, проявляющихся в Арктике в настоящее время, пока ещё нельзя считать достаточно полным. В свете описанных неясностей и в силу уязвимости окружающей среды чрезвычайно важно расширить и углубить наши знания о том, каким образом происходящие в Арктике изменения влияют на климат всей планеты. Важным этапом этой работы станет составление карты размещения гидратов метана и количественная оценка их запасов, определение их возможной реакции на изменение климата, путей и темпов их проникновения в океан или атмосферу.

Уже абсолютно ясно, что происходящее в Арктике оказывает существенное влияние на климат всей планеты и что результаты этого могут быть ужасающими. Единственный способ уменьшить масштаб пагубных последствий – резко снизить и стабилизировать концентрацию парниковых газов в атмосфере. В дополнение к длительному постепенному сокращению выбросов двуокиси углерода и других долгоживущих парниковых газов, уже в ближайшем будущем особое значение может приобрести забота об уменьшении выбросов метана и копоти, срок существования которых в атмосфере гораздо короче. Потенциальные последствия поступления в атмосферу больших количеств метана в результате оттаивания многолетнемерзлых грунтов или дестабилизации океанических гидратов могут привести к внезапному и, вероятно, необратимому изменению климата. Мы не должны преступить этот порог. Устранение наблюдаемого в настоящее время антропогенного потепления поможет нам полностью избежать подобного исхода событий (Hansen and others 2007).

Вставка 4: Таяние ледников и оттаивание вечной мерзлоты за пределами Арктики: Цинхай-Тибетское нагорье



Источник: Информационное агентство Синьхуа



Источник: Jicheng He/ Китайская академия наук

Оттаивание многолетнемерзлых грунтов оказывает на высокогорную среду такое же влияние, как и на высокоширотную. Ледники Цинхай-Тибетского нагорья занимают площадь около 5,94 млн. га и содержат в себе 5 590 км³ льда. Под этими ледниками находится 150 млн. га вечной мерзлоты. Объём льда в вечной мерзлоте более чем в два раза превышает объём льда в ледниках. На этом нагорье берут начало реки Улан-Мурэн (Янцзы) и Хуанхэ (Жёлтая река), которые на своём течении являются средоточием сельского хозяйства, лесоводства, рыбной ловли и других видов хозяйственной деятельности, а также определяют экологию этого региона. Кроме того, реки выносят в нижнюю часть своего бассейна большие количества почвы.

Вследствие потепления таяние льдов на Цинхай-Тибетском нагорье постоянно усиливается и неизбежно будет оказывать влияние на экономику и экологию Китая и прилегающих территорий. В течение последних пятидесяти лет глобальное потепление ускорило процессы таяния льдов на нагорье. Его ледники уменьшились на 7 процентов, что привело к увеличению речного стока в северо-западном Китае на 5,5 процентов. Однако высокие температуры, вызывающие таяние ледников, вызывают также и усиленное испарение влаги на всей территории северо-западного Китая, становясь причиной частых засух, опустынивания земель вследствие эрозии почв и более частых, чем прежде песчаных и пылевых бурь. Весь Северный Китай страдает от сильных пылевых бурь, возникающих из-за опустынивания на северо-западе. Например, 17 апреля 2006 г. пылевая буря обрушилась на Пекин около 336 000 т пыли, что привело к резкому ухудшению качества воздуха в китайской столице: им стало опасно дышать (Yao and others 2007).



Изменение длительности удержания снежного покрова и видового состава растительности, вероятно, окажет существенное влияние на биологическое разнообразие в этом регионе. Северные олени выкапывают лишайники после обильного снегопада.

Источник: Inger Marie Gaup Eira/www.ealat.org

Вставка 5: Основное содержание

- Предполагается, что в этом столетии выбросы метана в Арктике как минимум удвоятся. Такое удвоение обусловлено увеличением площади болот, возникающих при оттаивании и постоянном прогреве влажных органогенных почв. Эти факторы приведут к усилению глобального потепления.
- Предполагается, что только вследствие оттаивания вечной мерзлоты на севере Сибири за счёт «вскипания» термокарстовых озёр высвободится в десять раз больше метана, чем содержится в атмосфере в настоящее время.
- Метаногидраты представляют собой источник длительной постоянной эмиссии метана в будущем.
- Уменьшение снежного покрова в Арктике привело к снижению отражательной способности поверхности, вследствие чего прогрев атмосферы в этом районе увеличился почти на столько же, на сколько он увеличился за счёт двуокиси углерода за истекшие 30 лет. Есть основания полагать, что в результате потепления эффект влияния этого замкнутого круга ответных реакций будет всё время нарастать.
- Если кустарники покроят всю арктическую тундру, то летний прогрев на этой территории увеличится в два раза по сравнению с прогревом, обусловленным двуокисью углерода.
- Ответные реакции арктического климата оказывают глобальное влияние, поскольку они вносят существенный вклад в повышение концентрации углерода в атмосфере Земли. Увеличение количества парниковых газов приводит к изменению климата, следствием которого является повышение уровня океана, интенсификация штормов и бурь и возникновение угрозы существованию экосистем в глобальном масштабе.

Вставка 6: Стратегические положения

Инвестиции в исследование климата и источников энергии

Существует настоятельная необходимость в существенном увеличении инвестиций в научные исследования, направленные на изучение процессов изменения климата, оценку возможного влияния этих изменений на людей и среду их обитания, а также на развитие адаптивных возможностей человека и природных систем. Этот материал об ответных реакциях Арктики и всей планеты подчёркивает острую неотложность решения технической и технологической проблемы, с которой мы столкнулись: как осуществить переход на технологии энергообеспечения с низкой углеродной составляющей. Переход предусматривает повышение эффективности энергетических систем, снижение интенсивности использования углерода и распространение биологических и геологических методов секвестрации двуокиси углерода, образующейся при сжигании ископаемого топлива. Капиталовложения, направленные на исследования, связанные с метаном, и разработку соответствующего оборудования, должны дать нам возможность глубже изучить метаногидраты и потенциальную возможность их использования в качестве источника более чистого топлива, а также включить метановые циклы в модели глобальных процессов, в том числе и в те, которые имитируют изменение климата.

Сотрудничество в сфере обмена знаниями

Очень важно, чтобы люди, ответственные за принятие решений, хорошо понимали основы, на которых нужно строить политику, и полностью осознавали последствия выбора конкретных путей, в том числе и непредвиденные последствия пересечения определённой черты. При использовании новых энергетических ресурсов необходимо провести полный анализ рисков и преимуществ, учитывая как локальные, так и глобальные эффекты. Нужно широко распространять знания об изменении климата и его влиянии на окружающую среду и население, а также на технические и политические решения, чтобы все взаимодействующие лица понимали неотложность задач и богатство возможностей. В частности, более глубокое понимание метановых циклов и их влияния на климат, а также ответных климатических реакций во многом зависит от возможностей сотрудничества в сфере обмена знаниями, способного ликвидировать разрыв между политикой и наукой.

Глобальные политические решения

Попытки решения проблем, возникающих в связи с потеплением в Арктике и приводящих к увеличению эмиссии метана, потребуют в ближайшем и обозримом будущем принятия глобальных мер. Проведённый недавно анализ показывает, что переход на более эффективные энергетические технологии с низкой углеродной составляющей открывает широкие экономические возможности и в глобальном масштабе окажет минимальное или весьма незначительное влияние на величину внутреннего валового продукта отдельных стран (IPCC 2007, Stern 2006). Умение интегрировать экономические стимулы в стратегию глобальных мер, направленных на сохранение климата, будет играть ключевую роль в мобилизации и развитии всего лучшего, что есть в наших государственных институтах, в промышленности и в обществе, и окажет благотворное влияние на развивающиеся экономики, общемировое развитие и индустриальные страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ACIA (2004). *Impacts of a Warming Arctic, synthesis report of the Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press Cambridge, UK
- ACIA (2005). *Arctic Climate Impact Assessment Scientific Report*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Archer, D.E. (2007). Methane hydrate stability and anthropogenic climate change. *Biogeosciences*, 4, 993-1057
- Arft, A.M., Walker, M.D., Gurevitch, J., Alatalo, J.M., Bret-Harte, M.S., Dale, M., Diemer, M., Gugerli, F., Henry, G.H.R., Jones, M.H., Hollister, R., Jynsdyttir, I.S., Laine, K., LIVESQUE, E., Marion, G.M., Molau, U., Muelgaard, P., Nordenhäll, U., Raszhivin, V., Robinson, C.H., Starr, G., Stenström, A., Stenström, M., Totland, S., Turner, L., Walker, L., Webber, P., Welker, J.M. and Wookey, P.A. (1999). Response patterns of tundra plant species to experimental warming: A meta-analysis of the International Tundra Experiment. *Ecological Monographs*, 69, 491-511
- Bastviken, D., Cole, J., Pace M. and Tranvik, L. (2004). Methane emissions from lakes: Dependence of lake characteristics, two regional assessments, and a global estimate. *Global Biogeochemical Cycles*, 18, GB4009
- Betts, R.A. (2000). Offset of the potential carbon sink from boreal forestation by decreases in surface albedo. *Nature*, 408, 187-190
- Brewer, P.G., Paull, C., Peltzer, E.T., Ussler, W., Rehder, G. and Friederich, G. (2002). Measurements of the fate of gas hydrates during transit through the ocean water column. *Geophysical Research Letters*, 29(22), 2081
- Buffett, B. and Archer, D.E. (2004). Global inventory of methane clathrate: Sensitivity to changes in environmental conditions. *Earth and Planetary Science Letters*, 227, 185-199
- Callaghan, T.V., Björn, L.O., Chapin, F.S., III, Chernov, Y., Christensen, T.R., Huntley, B., Ims, R., Johansson, M., Jolly, D., Jonasson, S., Matveyeva, N., Oechel, W.C., Panikov, N. and Shaver, G.R. (2005). Arctic Tundra and Polar Desert Ecosystems. In *Arctic Climate Impact Assessment* (ed. R. Corell). Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp 243-352
- Chapin, F.S., III, Sturm, M., Serreze, M.C., McFadden, J.P., Key, J.R., Lloyd, A.H., McGuire, A.D., Rupp, T.S., Lynch, A.H., Schimel, J.P., Beringer, J., Chapman, W.L., Epstein, H.E., Euskirchen, E., Hinzman, L.D., Jia, G., Ping, C.L., Tape, K.D., Thompson, C.D., Walker, D.A. and Welker, J.M. (2005). Role of land-surface changes in arctic summer warming. *Science*, 310, 657-660
- Chatti, I., Delahaye, A., Fournaison, L. and Petitjeu, J.P. (2005). Benefits and drawbacks of clathrate hydrates: A review of their areas of interest. *Energy Conversion and Management*, 46 (9-10), 1333-1343
- Christensen, T.R., Johansson, T., Malmer, N., Ekerman, J., Friberg, T., Crill, P., Mastepanov, M. and Svensson, B. (2004). Thawing sub-arctic permafrost: Effects on vegetation and methane emissions. *Geophysical Research Letters*, 31(22), 2081
- Cornelissen, J.H.C., Callaghan, T.V., Alatalo, J.M., Michelsen, A., Graglia, E., Hartley, A.E., Hik, D.S., Hobbie, S.E., Press, M.C., Robinson, C.H., Henry, G.H.R., Shaver, G.R., Phoenix, G.K., Gwynn Jones, D., Jonasson, S., Chapin, F.S., III, Molau, U., Neill, C., Lee, J.A., Melillo, J.M., Sveinbjornson, B. and Aerts, R. (2001). Global change and arctic ecosystems: Is lichen decline a function of increases in vascular plant biomass? *Journal of Ecology*, 89, 984-994
- Dallimore, S.R. and Collett, T.S. (1995). Intrapermafrost gas hydrates from a deep core-hole in the Mackenzie Delta, Northwest-Territories, Canada. *Geology*, 23 (6), 527-530
- Euskirchen, S.E., McGuire, A.D., Kicklighter, D.W., Zhuang, Q., Clein, J.S., Dargaville, R.J., Dye, D.G., Kimball, J.S., McDonald, K.C., Melillo, J.M., Romanovsky, V.E. and Smith, N.V. (2006). Importance of recent shifts in soil thermal dynamics on growing season length, productivity, and carbon sequestration in terrestrial high-latitude ecosystems. *Global Change Biology*, 12, 731-750
- Euskirchen, S.E., McGuire, A.D. and Chapin, F.S., III (2007). Energy feedbacks to the climate system due to reduced high latitude snow cover during 20th century warming. *Global Change Biology*, в печати
- Fisher, C.R., MacDonald, I.R., Sassen, R., Young, C.M., Macko, S.A., Hourdez, S., Carney, R.S., Joye, S. and McMullin, E. (2000) Methane Ice Worms: *Hesiocaeca methanicola* Colonizing Fossil Fuel Reserves. *Naturwissenschaften*, 87, 4, 184-187
- Flanner, M.G., Zender, C.S., Randerson, J.T. and Rasch, P.J. (2007). Present-day climate forcing and response from black carbon in snow. *Journal of Geophysical Research*, 112, D11202
- Gedney, N., Cox, P.M. and Huntingford, C. (2004). Climate feedback from wetland methane emissions. *Geophysical Research Letters*, 31, L20503
- Gornitz, V. and Fung, I. (1994). Potential distribution of methane hydrate in the world's oceans. *Global Biogeochemical Cycles*, 8, GB4009
- Grauls, D. (2001). Gas hydrates: Importance and applications in petroleum exploration. *Marine and Petroleum Geology*, 18(4), 519-523
- Hansen, J. and Sato, M. (2007). *Global Warming: East-West Connections*. NASA Goddard Institute for Space Studies and Columbia University Earth Institute. www.columbia.edu/~jeh1/East-West_070925.pdf
- Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K. and Johnson, C.A. (eds.) (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). *Climate Change 2007 - The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. <http://ipccwg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>
- Johansson, T., Malmer, N., Crill, P.M., Mastepanov, M. and Christensen, T.R. (2006). Decadal vegetation changes in a northern peatland, greenhouse gas fluxes and net radiative forcing. *Global Change Biology*, 12(12), 2352-2369
- Jorgenson, M.T. and Shur, Y. (2007). Evolution of lakes and basins in northern Alaska and discussion of the thaw lake cycle. *Journal of Geophysical Research*, 112, F02S17. doi:10.1029/2006JF000531
- Kasischke, E.S. and Turetsky, M.R. (2006). Recent changes in the fire regime across the North American boreal region- spatial and temporal patterns of burning across Canada and Alaska. *Geophysical Research Letters*, 33, L09703
- Kerr, R.A. (2004). Energy - Gas hydrate resource: Smaller but sooner. *Science*, 303(5660), 946-947
- Krasov, J. (2000). Messoyakh Gas Field (W. Siberia) - A model for development of the methane hydrate deposits of Mackenzie Delta. In *Gas Hydrates: Challenges for the Future* (eds G.D. Holder and P.R. Bishnoi). Annals of the New York Academy of Sciences, 912: 173-188
- Kvenvolden, K.A. (1999). Potential effects of gas hydrate on human welfare. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 96, 3420-3426
- Malmer, N., Johansson, T., Oslrud, M. and Christensen, T. (2005). Vegetation, climatic changes and net carbon sequestration in a North-Scandinavian subarctic mire over 30 years. *Global Change Biology*, 2005(11), 1895-1909
- McGuire, A.D., Chapin, F.S., III, Walsh, J.E. and Wirth, C. (2006). Integrated Regional Changes in Arctic Climate Feedbacks: Implications for the global climate system. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 61-91
- McGuire, A.D., Chapin, F.S., III, Wirth, C., Apps, M., Bhatti, J., Callaghan, T., Christensen, T.R., Clein, J.S., Fukuda, M., Maximov, T., Onuchin, A., Shvidenko, A. and Vaganov, E. (2007). Responses of high latitude ecosystems to global change: Potential consequences for the climate system. In *Terrestrial Ecosystems in a Changing World*. (eds J.G. Canadell, D.E. Pataki and L.F. Pitelka) The IGBP Series, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Milkov, A.V. (2004). Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: how much is really out there? *Earth-Science Reviews*, 66(3-4), 183-197
- Milkov, A.V. and Sassen R. (2002). Economic geology of offshore gas hydrate accumulations and provinces. *Marine and Petroleum Geology*, 19(1), 1-11
- Riordan, B., Verbyla, D. and McGuire, A.D. (2006). Shrinking ponds in subarctic Alaska based on 1950-2002 remotely sensed images. *Journal of Geophysical Research*, 11, G04002
- Rogner, H-H. (1997) An assessment of world hydrocarbon resources. *Annual Review of Environment and Resources*, 22, 217-262
- Romankevich, E.A. (1984). *Geochemistry of Organic Matter in the Ocean*, Springer, New York
- Rupp, T.S., Olson, M., Henkelman, J., Adams, L., Dale, B., Joly, K., Collins W. and Starfield, A.M. (2006). Simulating the influence of a changing fire regime on Caribou winter foraging habitat. *Ecological Monographs*, 16, 1730-1743
- Schiermeier, Q. (2003). Gas Leak! *Nature*, 423, 681-2
- Shakhova, N., Semiletov, I. and Panteleev, G. (2005). The distribution of methane on the Siberian arctic shelves: Implications for the marine methane cycle. *Geophysical Research Letters*, 32, L09601
- Smith, L.C., MacDonald, G.M., Velichko, A.A., Beilman, D.W., Borisova, O.K., Frey, K.E., Kremenetski, K.V. and Sheng, Y. (2004). Siberian peatlands a net carbon sink and global methane source since the early Holocene. *Science*, 303, 353-356
- Smith, L.C., Sheng, Y. and MacDonald, G.M. (2007). A first pan-arctic assessment of the influence of glaciation, permafrost, topography and peatlands on northern lake distribution. *Permafrost Periglacial Processes*, 18(2)
- Stern, N. (2006). *Stern Review on the economics of climate change*. http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm
- Stohl, A., Andrews, E., Burkhart, J.F., Forster, C., Herber, A., Hoch, S.W., Kowal, D., Lunder, C., Mefford, T., Ogren, J.A., Sharma, S., Spichtinger, N., Stebel, K., Stone, R., Ström, J., Turseth, K., Wehrl, C. and Yttri, K.E. (2006). Pan-Arctic enhancements of light absorbing aerosol concentrations due to North American boreal forest fires during summer 2004. *Journal of Geophysical Research*, 111, D22214
- Tape, K., Sturm, M. and Racine, C. (2006). The evidence for shrub expansion in Northern Alaska and the Pan-Arctic. *Global Change Biology*, 12, 686-702
- Walter, M.K., Zimov, S.A., Chanton, J.P., Verbyla, D. and Chapin, F.S., III (2006). Methane bubbling from Siberian thaw lakes as a positive feedback to climate warming. *Nature*, 443, 71-75
- Walter, K.M., Smith, L.C. and Chapin, F.S., III (2007a). Methane bubbling from northern lakes: Present and future contributions to the global methane budget. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 365, 1657-1676
- Walter, K.M., Duguay, C., Jeffries, M., Engram, M. and Chapin, F.S., III (2007b). Potential use of synthetic aperture radar (SAR) for estimating methane ebullition from arctic lakes. *Journal of the American Water Research Association*, в печати
- Walter, K.M., Edwards, M.E., Grosse, G., Zimov, S.A., and Chapin, F.S., III (2007c). Thermokarst Lakes as a Source of Atmospheric CH₄ During the Last Deglaciation. *Science*, 318, 633-636
- Warzinski, R. and Holder, G. (1998). Gas clathrate hydrates. *Energy & Fuels*, 12(2), 189-190
- Wolf, A., Larsson, K. and Callaghan, T.V. (2007). Future vegetation changes in the Barents Region. *Climatic Change*, в печати
- Wuebbles, D.J. and Hayhoe, K. (2002). Atmospheric methane and global change. *Earth-Science Reviews*, 57, 177-210
- Yao, T., Pu, J., Lu, A., Wang, Y. and Yu, W. (2007). Recent Glacial Retreat and Its Impact on Hydrological Processes on the Tibetan Plateau, China, and Surrounding Regions. Arctic, Antarctic, and Alpine Research 39(4), 642-650
- Zhuang, Q., Melillo, J.M., Kicklighter, D.W., Prinn, R.G., McGuire, D.A., Steudler, P.A., Felzer, B.S. and Hu, S. (2004). Methane fluxes between terrestrial ecosystems and the atmosphere at northern high latitudes during the past century: A retrospective analysis with a process-based biogeochemistry model. *Global Biogeochemical Cycles*, 18, GB4009
- Zhuang, Q., Melillo, J.M., Sarofim, M.C., Kicklighter, D.W., McGuire, A.D., Felzer, B.S., Sokolov, A., Prinn, R.G., Steudler, P.A. and Hu, S. (2006). CO₂ and CH₄ exchanges between land ecosystems and the atmosphere in northern high latitudes over the 21st century. *Geophysical Research Letters*, 33, L17403
- Zimov, S.A., Schuur, E.A.G. and Chapin, F.S., III (2006). Permafrost and the global carbon budget. *Science*, 312, 1612-1613

Список сокращений и условных обозначений

ACIA	Отчет об оценке изменений климата Арктике	Heritage Convention	Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия	RFMOs	Региональные организации, регулирующие процесс рыбного промысла
AOSIS	Альянс Малых Островных Государств	HFC-23 (ГФУ-23)	трифторметан/хладон-23/фреон-23	Rotterdam	Конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле (Роттердамская конвенция)
AR4 (ОД4)	Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)	IAC	Международный академический совет	SPRFMO	Региональная организация, регулирующая процесс рыбного промысла в южных водах Тихого океана
BLIHR	Инициатива лидеров делового мира по правам человека	ICAP	Программа «Международное партнерство по совместным действиям в области углеродной политики»	Stockholm	Конвенция о стойких органических загрязнителях (Стокгольмская конвенция)
BP	Компания Beyond Petroleum (прежнее название British Petroleum)	ICGN	Международная сеть по корпоративному управлению	UK (Великобритания)	Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии
CAN-E	Европейская экологическая организация Climate Action Network-Europe	IDNDR	Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий	UN (ООН)	Организация Объединенных Наций
CAP	Международное партнерство по противодействию выбросам CO ₂	IEA (МЭА)	Международное энергетическое агентство	UNCCD (КБО ООН)	Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке
Cartagena Protocol	Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии	IETA (МАТВ)	Международная ассоциация по торговле выбросами	UNCLOS (ЮНКЛОС)	Конвенция ООН по морскому праву
CBD (КБП)	Конвенция о биологическом разнообразии	IIGCC	Рабочая группа институциональных инвесторов по вопросам изменения климата	UNDP (ПРООН)	Программа Организации Объединенных Наций по развитию
CCFE (ЧКФБ)	Чикагская климатическая фьючерсная биржа	IISD	Международная организация устойчивого развития	UNESCO (ЮНЕСКО)	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
CCI	Фонд Билла Клинтона по охране климата	IMF (МВФ)	Международный валютный фонд	UNEP (ЮНЕП)	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
CCS	Улавливание и депонирование углерода	IMO (ИМО)	Международная морская организация	UNEP FI	Финансовая инициатива Программы ООН по окружающей среде
CCX (ЧКБ)	Чикагская климатическая биржа	INCR	Сеть инвесторов по климатическим рискам	UNFCCC (РКИКООН)	Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
CDM (МЧР)	Механизм чистого развития	IPEN	Всемирная сеть по ликвидации CO ₂ (стойких органических загрязнителей)	UNGA (ГА ООН)	Генеральная Ассамблея ООН
CDP	Программа Carbon Disclosure Project	IPCC (МГЭИК)	Межправительственная группа экспертов по изменению климата	UNPRI	Кодекс ООН «Принципы ответственного инвестирования»
CER (ССВ)	Сертифицированные сокращения выбросов	ISO (ИСО)	Международная организация по стандартизации	US (США)	Соединенные Штаты Америки
CFC (ХФУ)	хлорфторуглероды	IUCN (МСОП)	Международный (Всемирный) союз охраны природы	US\$ (долл. США)	доллары США
CFI	«Углеродный финансовый инструмент»	JI (ПСО)	Проекты совместного осуществления	USA (США)	Соединенные Штаты Америки
CH ₄	метан	JTWC (ОЦПТ)	Объединенный центр по предупреждению тайфунов	USCAP	Организация «Партнерство по предотвращению глобального изменения климата» (США)
CII	Международный Совет Институциональных Инвесторов	KTGAL	Киото: Программа «Думай глобально, действуй локально»	USCCSP	Программа по научному изучению изменения климата (США)
CITES	Конвенция ООН о Международной Торговле Редкими Видами Диких Животных и Растений	Kyoto Protocol	Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата	USDA	Департамент сельского хозяйства США
cm (см)	сантиметр	MA	Оценка экосистем на пороге тысячелетия	VCS	Добровольный Углеродный Стандарт
CMS (КМВ)	Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных	MBA	Мастер делового администрирования	Vienna Convention/	Венская конвенция об охране озонового слоя Montreal Protocol
CO ₂	диоксид углерода/диоксид углерода/углекислый газ	MCI	Мюнхенская инициатива по страхованию от климатических рисков	WMEs	Легкоуязвимые морские экосистемы
CO _{2eq}	углеродный эквивалент	MEAs (МЭС)	Многосторонние соглашения по охране окружающей среды	WBCSD	Всемирный Совет предпринимателей по устойчивому развитию
COP	Конференция Сторон [Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата = РКИК]	mm (мм)	миллиметр	WMO (ВМО)	Всемирная метеорологическая организация
CSR (КСО)	Корпоративная социальная ответственность	mt (т)	тонна (в метрической системе)	WTO (ВТО)	Всемирная торговая организация
DRC (ДРК)	Демократическая Республика Конго	N ₂ O	закись азота	WWF	Всемирный фонд дикой природы
EB	Исполнительный совет	NAP (НПР)	Национальный план распределения квот на выбросы		
EPI	Инициатива по повышению прозрачности деятельности добывающих отраслей промышленности	NASA (НАСА)	Национальное Управление Аэронавтики и Космонавтики (США)		
ELFAA	Ассоциация европейских авиакомпаний с низкими ценами	NGO (НПО)	неправительственная организация		
ERU (ЕСВ)	Единицы сокращения выбросов	NOAA	Национальное управление по изучению океанов и атмосферы (США)		
ESA (ЕКА)	Европейское космическое агентство	NSIDC	Национальный центр изучения снега и льда (США)		
ESG	Экология, социальная сфера и управление	OECD (ОЭСР)	Организация экономического сотрудничества и развития		
ETS (ЕС-СТК)	Схема торговли квотами на выбросы (Европейский союз)	OTC	внебиржевые квоты		
EU (ЕС)	Европейский союз	PES (ПЭС)	Система оплат за пользование экосистемами		
FCPF	Фонд Forest Carbon Partnership Facility (Механизм партнерства Всемирного банка за сокращение выбросов углерода в связи с вырубкой лесов)	POPs (СОЗ)	Стойкие органические загрязнители		
GDP (ВВП)	Валовый внутренний продукт	ppb (ч./млрд.)	частей на миллиард		
GEO (ГЭО)	Глобальный экологический обзор (издается ЮНЕП)	ppm (ч./млн.)	частей на миллион		
GHG (ПГ)	парниковый газ	PRI (ПЛОИ)	Кодекс «Принципы ответственного инвестирования»		
GIS	Географическая Информационная Система	Ramsar Convention	Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция)		
GPS	Глобальная система определения координат	R&D (НИОКР)	Исследования и разработки		
GS	Компания Goldman Sachs	REDD	Программа сокращения выбросов путем недопущения лесосостребления и выжжения лесов		
GWP (ПТП)	потенциал глобального потепления				
H+	ионы водорода				
HCFC (ГФХУ)	гидрофторхлоруглероды				

Выражение признательности

Общий обзор

Ведущие авторы:

Пол Харрисон

Кэтрин Микмаллен, ЮНЕП Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Соавторы:

Сюзанна Бех и Джейсон Джеббур, ЮНЕП Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Масахару Нагаи, ЮНЕП, Отдел ЭЭК, г. Найроби, Кения

Бенджамин Симмонс, ЮНЕП, Отдел ТПЭ, г. Женева, Швейцария

Майкл Ропак и Джосеп Канаделл, Глобальный проект по углероду, Организация научных и

прикладных исследований Содружества, Отдел изучения атмосферы и океана, г. Канберра,

Австралия

Клаус Лакнер, Центр прикладной науки Института Земли, Колумбийский университет

Рецензенты:

Джоан Акрофи, Мэрион Читл, Владимир Дёмкин, Р. Норберто Фернандес, Петер Гилрут и

Кристиан Ламбрехтс ЮНЕП, Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Джулиан Бланк, ЮНЕП, Отдел ЭЭК, г. Найроби, Кения

Моника Мак-Девет, ЮНЕП-ВЦОМ, г. Кембридж, Великобритания

Мелани Вёртью, Иоганнес Рефиш, и Мэтью Вуд ЮНЕП, ВЧОП, г. Найроби, Кения

В центре внимания: Складывая отдельные фрагменты в единую картину:

Использование рынков и финансовых институтов в борьбе с изменением климата

Ведущие авторы:

Кэтрин Микмаллен, ЮНЕП, Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Филипп Уолкер, ЮНЕП, ФИЭП, г. Кейптаун, ЮАР

Ведущие эксперты:

Хантер Лавинс, общественная некоммерческая организация «Natural Capitalism Solutions»,

г. Эльдorado-Спрингс, США

Ричард Сандер, Калифорнийский университет, г. Лос-Анджелес, США

Соавторы:

Пол Клеменц-Хант и Луиза Галлахер ЮНЕП, ФИЭП, г. Женева, Швейцария

Джейсон Джеббур, ЮНЕП, Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Сами Камель ЮНЕП, БД ГИР, г. Роскильде, Дания

Фуле Шен, ЮНЕП, Отдел ТПЭ, г. Женева, Швейцария

Тянь И, Университет Синьхуа, г. Пекин, Китай

Клаус Лакнер, Центр инженерной защиты и прикладной экологии, Колумбийский университет,

Нью-Йорк, США

Рецензенты:

Сюзанна Бех, Мэрион Читл и Р. Норберто Фернандес, ЮНЕП Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Ананта Дурайлакс, ЮНЕП, Отдел РПОС, г. Найроби, Кения

Вилл Феретти, Чикагская климатическая биржа, Чикаго, США

Джулия Горт, группа Salvert, г. Бетесда, США

Янош Пастор, ГРП ООН, г. Женева, Швейцария

Лиза Петрович, ЮНЕП, ФИЭП, г. Торонто, Канада

Марк Радка, ЮНЕП, Отдел ТПЭ, г. Париж, Франция

Натали Райан и Сюзен Штейнхаген ЮНЕП, ФИЭП, г. Женева, Швейцария

Возникающие задачи: Арктический метан

Непредвиденные последствия глобального потепления

Ведущие авторы:

Роберт У. Коррелл, Центр научных исследований в области естественных наук, экономики и

проблем окружающей среды им. Х. Джона Хайнца III, г. Вашингтон (окр. Колумбия), США

Сюзан Джой Хассол, Агентство коммуникаций по проблемам климата, г. Базальт, США

Джерри Мелилло, Морская биологическая лаборатория, г. Вудс-Хоул, США

Соавторы:

Дэвид Арчер, Чикагский университет, г. Чикаго, США

Ойгени Ойскирхени Ф. Спюарт Чейлин, Институт арктической биологии, Университет штата

Аляска, г. Фэрбенкс, США

А. Дэвид Мак-Гир, Служба геологической съёмки США, Университет штата Аляска, г. Фэрбенкс, США

Тобен Р. Кристенсен, Лундский университет, г. Лунд, Швеция

Вероника Плок-Фишле, Научный комитет по проблемам окружающей среды, г. Париж,

Франция

Кейти Уолтер, Университет штата Аляска, Фэрбенкс, США

Тяньлай Чжуан, Университет Пердью, Западный Ла-Фейетт, США

Терри Каллахан, Абискуская научно-исследовательская станция, г. Абиску, Швеция/Шеффилд-

ский центр экологии Арктики, г. Шеффилд, Великобритания

Сюзанна Бех и Кэтрин Микмаллен, ЮНЕП Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Рецензенты:

Иван Конеса Алколеа, Европейская комиссия, Генеральная дирекция по научным исследованиям, г. Брюссель, Бельгия

Рэй Босвелл, Министерство энергетики США, Национальная лаборатория энергетических

технологий, г. Моргантаун, США

Мэрион Читл и Джейсон Джеббур, ЮНЕП, Отдел РПО, г. Найроби, Кения

Джоан Имери Свейн Твейталь, ЮНЕП, Арендальская база данных глобального информацион-

ного ресурса, г. Арендаль, Норвегия

Питер Кувенховен, Международный институт глобальных перемен, Университет Вайкато,

г. Гамильтон, Новая Зеландия

Валерий П. Кухарь, Национальная академия наук Украины, г. Киев, Украина

Джефф Прайс, Калифорнийский государственный университет, г. Чико, США

Ханс Мартин Зейп, Университет г. Осло, г. Осло Норвегия

ТВОРЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Группа координации в г. Найроби:

Сюзанна Бех

Р. Норберто Фернандес

Джейсон Джеббур

Кэтрин Микмаллен

Группа содействия:

Мэрион Читл

Владимир Дёмкин

Салиф Диоп

Мартин Эмбелетоббо

Петер Гилрут

Кристиан Ламбрехтс

Грациэла Меттернихт

Информационное обеспечение и связи с общественностью:

Бет Инграхам

Фрэнсис Нджороге

Ник Наттал

Одри Ринглер

Редактор:

Пол Харрисон

Перевод:

Phoenix Design Aid

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)

Ежегодник 2008 года

Анкета

Не пожалейте, пожалуйста, нескольких минут и заполните эту анкету, чтобы поделиться с нами своим мнением о предлагаемом Ежегоднике. Благодарим Вас!

Ежегодник ЮНЕП 2008 г. (раньше называвшийся Ежегодником ГЭП) – это пятый ежегодный доклад об изменениях окружающей среды, подготовленный в рамках Программы ООН по окружающей среде в сотрудничестве со многими всемирно известными специалистами в области экологии.

Как Вы оцениваете полезность содержания каждого из разделов Ежегодника ЮНЕП?					
	Очень полезно	Полезно	Не очень полезно	Абсолютно неинформативен	Не знаю
Общий обзор: Краткий ежегодный обзор отдельных экологических факторов, оказавших, как предполагается, серьёзное положительное или отрицательное влияние на окружающую среду.					
В центре внимания: Складывая отдельные фрагменты в единую картину: Использование рынков и финансовых институтов в борьбе с изменением климата.					
Возникающие задачи: Арктический метан Непредвиденные последствия глобального потепления					
Календарь наиболее важных событий 2007 г.					
Открытия и прогресс в организации управления природопользованием и охраной окружающей среды в 2007 г.					
Напишите, пожалуйста, свои замечания к разделам, перечисленным выше.					

2. Насколько, по Вашему мнению, Ежегодник ЮНЕП информативен в отношении перечисленного ниже?					
	Очень информативен	Информативен	Не очень информативен	Абсолютно неинформативен	Не знаю
Предоставление краткого обзора глобальных экологических проблем, игравших важную роль в истекшем году.					
Изложение конкретных сведений по известным и новым экологическим проблемам с определённых политических позиций.					
Обзор изменений в окружающей среде и намечающихся тенденций.					
Информация об улучшении методов международного управления в области рационального природопользования и охраны окружающей среды, а также об основах принятой политики.					
Ознакомление населения с мерами, предпринимаемыми в области охраны окружающей среды, и экологическими мероприятиями, проводимыми на национальном, региональном и глобальном уровне.					

3. Напишите, пожалуйста, кратко, каким образом и в каких целях Вы используете или использовали Ежегодник ЮНЕП (например, только как источник информации, как базу для исследований, как основу принятия решений и т.п.):

4. Несколько слов о Вас

Укажите, пожалуйста, тип организации, к которой Вы себя относите:

- Правительство
- Проектная организация
- Неправительственное/гражданское объединение
- Учебное/научно-исследовательское учреждение
- Международная организация
- Частный сектор
- Пресса или другие СМИ

Другое (уточните, пожалуйста): _____

Ваш статус:

- Министр/директор
- Руководитель/менеджер
- Консультант
- Исследователь
- Учащийся
- Инженерно-технический работник
- Журналист

Другое (уточните, пожалуйста): _____

Примите нашу искреннюю благодарность!

Заполненную анкету отправьте, пожалуйста, по адресу:

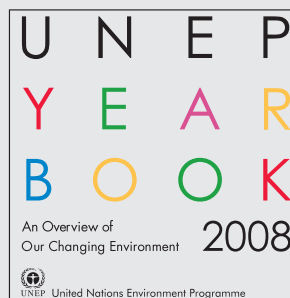
EarthPrint Limited
P.O. Box 119
Stevenage, Hertfordshire [Хертфордшир]
SG14TP, England [Англия]

Вы можете также заполнить анкету в сети Интернет по адресу
www.unep.org/unep/geo/yearbook/yb2008/

Бланк заказа

Пришлите мне, пожалуйста, НОВЫЙ! Ежегодник ЮНЕП за 2008 г. по цене 20 долларов США на указанных ниже языках и в указанном количестве

Ежегодник 2008 г		Общая сумма
Язык	Количество	в долларах США
Английский (ISBN: 978-92-807-2877-4)	_____	_____
Французский (ISBN: 978-92-807-2878-1)	_____	_____
Испанский (ISBN: 978-92-807-2880-4)	_____	_____
Русский (ISBN: 978-92-807-2879-8)	_____	_____
Арабский (ISBN: 978-92-807-2875-0)	_____	_____
Китайский (ISBN: 978-92-807-2876-7)	_____	_____



Если Вы хотите приобрести любой предшествующий выпуск Ежегодника (за 2003, 2004/05, 2006 или 2007 г.) по льготной цене 10 долларов США за экземпляр, укажите, пожалуйста, языки и количество экземпляров:

Ежегодники за прошлые годы			Общая сумма
Язык	Годы	Количество	в долларах США
Английский	_____	_____	_____
Французский	_____	_____	_____
Испанский	_____	_____	_____
Русский	_____	_____	_____
Арабский	_____	_____	_____
Китайский	_____	_____	_____



Для развивающихся стран — льготная цена со скидкой 25%
Для получения заказа отправьте, пожалуйста, этот заполненный бланк по адресу, указанному ниже.
Вы можете также обратиться к нам по электронной почте или разместить заказ в нашем магазине www.earthprint.com.

EarthPrint Limited
P.O. Box 119, Stevenage, Hertfordshire SG14TP, Англия
Тел.: +44 1438 748 111 • Факс: +44 1438 748 844 • Электронная почта: unep@earthprint.com

- Почтовый сбор в Европе/Великобритании: 6 долларов США за первый экземпляр плюс 3 доллара США за каждый дополнительный экземпляр.
- Остальные регионы мира: 10 долларов США за первый экземпляр плюс 3 доллара США за каждый дополнительный экземпляр.
- Прилагается чек на сумму _____ долларов США (утверждённую к выплате в пользу компании EarthPrint Ltd.).
- Выставьте, пожалуйста, счёт нашему учреждению/нашей организации.
- Примите, пожалуйста, для оплаты мою кредитную карту (Amex/Visa/Mastercard).

Карта №: Срок действия / /

ФИО: _____ Организация: _____

Адрес: _____ Страна: _____

Адрес электронной почты или номер факса: _____

Если Вас интересуют другие публикации ЮНЕП, посетите, пожалуйста, сайт www.earthprint.com

Ежегодник ЮНЕП 2008 (ранее «Ежегодник ГЭП») – это пятый ежегодный доклад об изменении окружающей среды, подготовленный Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде при сотрудничестве большого количества экспертов из разных стран в области охраны окружающей среды.

Ежегодник ЮНЕП 2008 посвящен в первую очередь возрастающей сложности процессов изменения климата, сохранения экосистем, обеспечения благополучия человека и экономического развития, а также их взаимосвязям. В нем рассматриваются возникновение экономических механизмов и их влияние, а также рыночные подходы к решению проблемы деградации окружающей среды. В документе анализируются данные последних исследований и политические решения, влияющие на степень нашей осведомленности об изменениях глобального климата и окружающей среды и на характер нашей реакции на них.

Три раздела Ежегодника ЮНЕП 2008 посвящены последним событиям, имевшим отношение к проблеме окружающей среды, а также данным научных исследований:

В разделе «**Общий обзор**» рассматриваются значительные экологические события, которые оказались в центре внимания в 2007 г. Используя графики, диаграммы и фотографии с конкретными примерами по регионам, обзор освещает также научные и политические события на экологическом фронте.

Раздел «**В центре внимания**» посвящен инновационной работе, осуществляемой на рынках и в финансовых кругах в рамках противодействия разрастающемуся климатическому кризису.

В разделе также анализируются модели, появляющиеся по истечении десятилетия экспериментирования на рынке углерода. И наконец, в нем сделана попытка наметить следующие важные шаги, которые помогут осуществить переход к экологически рациональной экономике.

В разделе «**Возникающие задачи**» рассматриваются данные последних научных исследований, посвященных механизмам обратной связи в арктическом климате.

Выделение метана из тающей вечной мерзлоты и залежей гидратов усиливают тенденцию к потеплению. В этом разделе подчеркивается настоятельная необходимость увеличения капиталовложений в исследования проблем климата и использования энергии, формирование партнерских отношений в области накопления знаний и глобальные ответные действия по решению этих серьезных задач.

Ежегодник ЮНЕП 2008 – важный, информативный и надежный источник, предназначенный для тех, кто способен повлиять на состояние нашей изменяющейся среды обитания или для тех, кто интересуется этой проблемой.

www.unep.org

Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде

P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya – Найроби (Кения)

Тел: (+254) 20 7621234

Факс: (+254) 20 7623927

Адрес электронной почты: unepub@unep.org

978-92-807-2877-4

DEW/1006/NA

