



WWF

for a living planet®



# ОПАСНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ глобального изменения климата





Опасные последствия глобального изменения климата / Сафонов Г. В.: РРЭЦ, ГОФ, WWF России, 2006. – 20 с.

**Автор:**

к.э.н. Сафонов Г. В., Защита природы, Высшая школа экономики

Для широкого круга читателей, интересующихся проблемой изменения климата. Для студентов экологических специальностей и сотрудников природоохранных организаций. В брошюре кратко излагается насколько опасно антропогенное изменение климата для человека и экосистем. Представленный материал может быть использован для подготовки популярной лекции по антропогенному изменению климата.

Подготовлено при поддержке Global Opportunity Fund (Великобритания) и WWF России.

**Распространяется бесплатно**

Редактор: Дружинина Л. Р.

Дизайн: Сергей Кищенко, Евгения Власова

Компьютерная верстка: Никита Очагов

© ГОФ, 2006

© РРЭЦ, 2006



© Michel TERRETAZ



© Chris Martin BAHR



© Hartmut JUNGLUS

## Содержание

Глобальное потепление: факты и прогнозы . . . . .	4
Научные факты . . . . .	4
Прогнозы . . . . .	5
Экстремальные явления и климатические бедствия . . . . .	6
Рост уровня океана и прибрежные районы . . . . .	9
Здоровье человека . . . . .	11
Нехватка воды и опасности наводнений . . . . .	14
Угроза для экосистем и биоразнообразия . . . . .	17



# ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ: ФАКТЫ И ПРОГНОЗЫ

## Научные факты

Согласно данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, за период 1861–2005 гг. средняя глобальная температура на Земле возросла на 0,7 °С. Исследования ученых показывают, что за последние как минимум 10 000 лет столь быстрого потепления в мире не наблюдалось. При этом самыми жаркими в этот период стали 1990-е гг. и начало XXI столетия. По данным наблюдений, 2004 г. стал четвертым наиболее теплым годом за последнее столетие.

В то же время во многих районах наблюдаются гораздо более существенные изменения температуры. Так, за последние 30 лет температура в зимний период в Центральном и Северо-Западном районах России возросла на 0,5–1 °С, в Восточной Сибири – на 1,5 °С, в Западной Сибири – на 2–3 °С.

Согласно данным наблюдений метеорологической обсерватории МГУ, изменение температуры приземного слоя воздуха в г. Москве, округленное за десятилетия 1901–1910 гг. и 1991–2000 гг., в январе составило +3,7 °С, в апреле +3,4 °С, в июле +1,3 °С, в октябре +2,0 °С (табл. 1).

Табл. 1. Изменение среднемесячной температуры воздуха в г. Москве, округленное за 1901–1910 гг. и 1991–2000 гг.

	Январь, °С	Апрель, °С	Июль, °С	Октябрь, °С
1901–1910 гг.	–9,6	+3,9	+17,5	+3,6
1991–2000 гг.	–5,9	+7,3	+18,8	+5,6
Изменение	+3,7	+3,4	+1,3	+2,0

Отклонение температуры в °С от уровня концентрации XIX в.

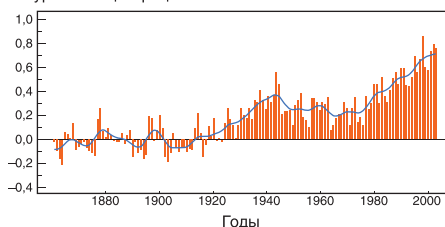


Рис. 1. Изменение средней глобальной температуры приземного слоя воздуха.

Источник: [www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk)

Однако главная опасность таится не столько в росте средней температуры, сколько в разбалансировке всей климатической системы. Последствия глобального потепления очень разнообразны. Приведем лишь несколько научно подтвержденных фактов:

- спутниковые данные показывают, что, начиная с 1960-х гг., произошло уменьшение площади снежного покрова примерно на 10 %;
- в XX в. в умеренных и тропических широтах наблюдалось повсеместное отступление горных ледников;





- с 1950-х гг., в Северном полушарии площадь морского льда сократилась почти на 10–15 %, а толщина уменьшилась на 40 %;
- в течение XX в. средний уровень моря повысился на 0,1–0,2 м.;
- количество атмосферных осадков в XX столетии увеличивалось на 0,5–1 % за десятилетие в большинстве районов высоких и средних широт Северного полушария, при этом во второй половине века возрастала повторяемость сильных осадков;
- в последнее десятилетие прошлого века в ряде районов Азии и Африки увеличилась повторяемость и интенсивность засух;
- во второй половине XX в. увеличилась повторяемость экстремально высоких температур;
- начиная с 1950-х гг., возросли интенсивность и повторяемость Эль-Ниньо (явление в южной части Тихого океана — крупномасштабное двухгодичное колебание системы «океан — атмосфера»);

Дальнейшее развитие событий, по мнению большинства ученых, тревожно. Для прогноза климатических изменений используются сложные модели, учитывающие огромное количество переменных, связанных не только с природными процессами, но и со сценариями развития мировой экономики.

## Прогнозы

Согласно современным климатическим моделям, в XXI в. ожидается рост средней температуры на 1,4–5,8 °С (рис. 2). Потепление даже на 1,4 °С окажется более сильным, чем изменения температуры как минимум за последние 10000 лет. К такому «минимальному» изменению не готово не только человечество, но и вся глобальная экосистема. В случае же роста температуры на 5,8 °С последствия для всего живого на планете представляются чрезвычайно опасными!

В регионах России ученые прогнозируют значительный рост среднегодовой температуры: в Центральном регионе — на 0,5–1 °С, Западной Сибири — 3–4 °С, Якутии — 2–3 °С, на Дальнем Востоке — 1–2 °С.

Большинство моделей указывают на увеличение максимальных и минимальных значений температуры; на увеличение числа жарких дней практически над всей сушей; на рост числа случаев интенсивных осадков во многих регионах суши во внетропических широтах Северного полушария; на уменьшение числа холодных дней практически над всей сушей.

К 2100 г. ожидается повышение уровня Мирового океана на 14–80 см (в среднем на 47 см), что в 2–4 раза превосходит прирост уровня в XX столетии. В большинстве регионов будет происходить постепенное потепление, но в некоторых из них температура будет расти более быстрыми темпами. К 2100 г. зимняя температура на севере Канады и Азии будет на 40 % выше по сравнению со средней глобальной температурой.

Во всем мире ожидается повышение уровня осадков. Вероятно, что ко второй половине XXI в. в зимнее время года уровень атмосферных осадков повысится в средних и высоких широтах Северного полушария.

### Изменение температуры (°С)

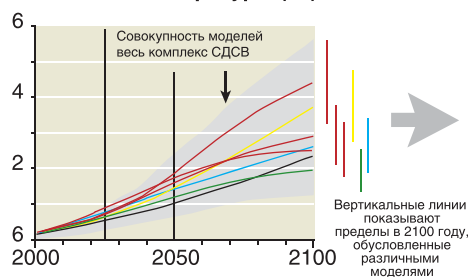


Рис. 2. Прогнозы изменения средней глобальной температуры.



## ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ БЕДСТВИЯ

В краткосрочных пределах изменчивость погоды и климата может вызывать тепловые волны, заморозки, наводнения, засухи, лавины и сильные ураганы. Такие экстремальные явления представляют собой значительные отклонения от среднего состояния климатической системы. Экстремальные явления, которые побивают все рекорды, периодически происходят в каждом регионе мира.

Стихийные бедствия оказывают большое воздействие на благополучие человека. В некоторых частях света эти бедствия происходят настолько часто, что их уже воспринимают как обыденные явления. Ущерб от стихийных бедствий возрастает по мере увеличения количества людей, вынужденных жить в незащищенных районах. Статистика показывает, что за период с 1960 г. число катастрофических погодных явлений и наводнений выросло на порядок! Не стоит забывать, что за сухими цифрами статистических данных об ущербе от климатических бедствий стоят судьбы людей, разрушенные дома и то небольшое, чем дорожили люди. Известно, что

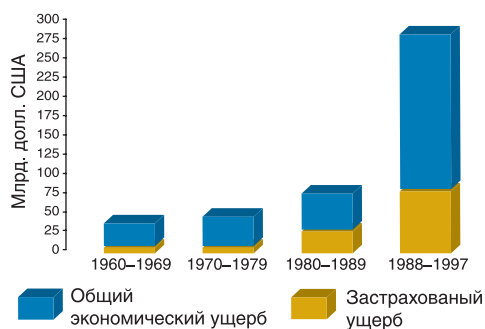


Рис. 3. Крупные климатические катастрофы и наводнения за последние 40 лет.  
Источник: Munich Re Group, 1999

наибольший урон стихийные бедствия наносят бедным, малообеспеченным слоям населения планеты.

Климатические бедствия не имеют границ. Ураганы Катрина и Вилма, пронесшиеся над территорией США в 2005 г., показали, что перед взбунтовавшейся стихией все равны. Пример затопленного Нового Орлеана показал, что даже богатые страны не в силах предотвратить ужасающие последствия природных катаклизмов.

Ожидается, что глобальное потепление обусловит ускорение гидрологического цикла и, таким образом, приведет к повышению процента выпадения осадков в виде ливневых дождей. Помимо наводнений, оно может вызвать большее количество оползней, лавин, эрозию почв.

Ученые прогнозируют увеличение частоты и силы тепловых волн. Более теплая погода приведет к повышению уровня смертности и заболеваемости среди пожилых групп населения и городской бедноты. Мы уже имеем ужасные примеры. Беспрецедентная жара во Франции в августе 2003 г. унесла жизни 14800 человек. Москвичи помнят, какое влияние оказало летом 2004 г. палящее солнце вместе с задымлением от торфяных пожаров и выхлопных газов автомобилей. До сих пор нет точных данных о том, сколько жизней унесла эта жара в сочетании с фотохимическими реакциями с выделением озона и других вредных веществ в атмосферу.

Изменение климата может также вызвать крупномасштабные экстремальные явления уникального характера, которые могут привести к необратимым последствиям. Это:



- замедление перемещения теплой океанской воды в северную часть Атлантического океана (опасность похолодания в Европе);
- обширное сокращение ледяного покрова Гренландии и Западной Антарктики (опасность повышения уровня моря на 3 м);
- ускоренные темпы потепления, вызванные обратной связью углеродного цикла в земной биосфере;

- выбросы углерода в процессе таяния вечной мерзлоты или выбросы метана из прибрежных осадочных пород.

Такого рода опасности пока еще не были оценены с достаточной степенью надежности.

В некоторых районах может возрасти интенсивность тропических циклонов. Это приведет к возникновению прямой угрозы для жизни человека, опасности распространения эпидемических забо-







© WWF Intl.



© Michel BUNT



© WWF Intl.



© Nigel DICKINSON

лваний, нанесению ущерба инфраструктуре и строениям, эрозии почвы прибрежных районов и разрушению экосистем, таких как коралловые рифы и мангровые леса.

В результате глобального потепления могут измениться основные параметры функционирования климатической системы. Так, изменение климата приведет к повышению интенсивности возникновения засух и наводнений, которые обусловлены явлением Эль-Ниньо в тропических районах. Аналогичным образом может измениться характер летних муссонов в Азии, которые воздействуют на обширные территории этого континента, расположенные в умеренном и тропическом поясах. Это

может стать причиной изменчивости выпадения осадков, что приведет к более непредсказуемым наводнениям и засухам.

Прогнозировать изменения климата в отдельных районах довольно сложно. Поэтому не всегда удастся предсказать негативные явления с помощью климатических моделей. Для этого приходится учитывать целый ряд различных факторов. Так, например, потепление тропических океанов само по себе приводит к увеличению частоты и силы тропических циклонов. Однако другие факторы, такие как изменение направления ветров или траекторий ураганов, могут отчасти компенсировать воздействие подобных циклонов.





## РОСТ УРОВНЯ ОКЕАНА И ПРИБРЕЖНЫЕ РАЙОНЫ

Одним из ярких проявлений глобального потепления стал рост уровня Мирового океана. За последние 100 лет он повысился на 10–20 см. Столь быстрые темпы роста (1–2 мм в год) на порядок превышают изменения, наблюдавшиеся в течение последних 3000 лет. Главными причинами этого явления стали повышение температуры поверхности моря, таяние морских и прибрежных ледников. Прогнозы ученых не утешительны к 2100 г. средний уровень Мирового океана может повыситься на 88 см, что связано с возрастающим тепловым расширением воды и большим притоком пресной воды, вызванным таянием ледников и ледяного покрова. Однако стоит отметить, что темпы, масштабы и направление изменения уровня моря будут различаться по регионам мира в зависимости

от особенностей прибрежной полосы, изменения течений океана, различий в приливно-отливных системах и плотности морской воды, а также вертикального движения суши.

Наиболее уязвимы перед угрозой затопления и разрушения прибрежные зоны и небольшие острова. Это касается и развитых, и развивающихся стран. Научные данные свидетельствуют, что за последние 100 лет 70 % песчаных береговых линий на планете отступили вглубь наземной территории. Наступление соленой морской воды ухудшает качество и сокращает запасы пресной воды. Рост уровня моря приведет к увеличению числа и интенсивности экстремальных явлений, таких как высокие приливы, штормовой нагон воды и сейсмические морские волны (цунами). Весь мир по-





трясли чудовищные разрушительные последствия цунами, которое пронеслось в Юго-Восточной Азии в 2005 г. и унесло десятки тысяч жизней.

Экономический ущерб от повышения уровня моря будет измеряться огромными величинами. Наиболее угрожающие последствия могут ожидать отрасли производства морепродуктов, сельское хозяйство, туризм, страховые компании, а также прибрежные населенные пункты. Затопление большинства низин во всем мире нанесет ущерб пахотным землям и вытеснит миллионы людей из прибрежных регионов и небольших островов.

Миграция населения с затопленных земель, особенно в бедных странах, повысит опасность возникновения различных инфекционных, психических и других заболеваний. Угрозу для здоровья человека будет представлять распространение насекомых и других переносчиков болезней на новые ареалы обитания. Уже сейчас наблюдается движение типично южных заболеваний на север. В России уже отмечается появление малярийных

комаров, энцефалитных клещей и других опасных переносчиков болезней в новых, ранее не затронутых регионах.

На территории прибрежных районов находятся самые разнообразные экосистемы, в том числе и такие экзотические, как мангровые леса и коралловые рифы. Коралловые атоллы и рифы особенно чувствительны к изменениям частоты и интенсивности осадков и ураганов, а рост температуры может нанести им непоправимый ущерб.

Глобальное потепление приводит к сокращению морских ледников. Данные наблюдений свидетельствуют, что в период с середины 1950-х до начала 1970-х гг. площадь льда в Антарктике уменьшилась на 14 %.

Изменение температуры влияет на биологическую продуктивность, запасы питательных веществ, экологическую структуру и функции морских экосистем. Это приведет к сдвигам в биологическом разнообразии, особенно в регионах, расположенных в высоких широтах, где благоприятный период для роста растений может увеличиться. Немаловажно и то, что изменения активности планктона могут негативно воздействовать на способность океана поглощать и накапливать углерод.

Для предотвращения опасных последствий повышения уровня моря у человека есть широкий арсенал возможностей: сооружение дамб, восстановление дюн, создание приливно-отливных зон на побережье, адаптация к новым условиям, включая защиту находящихся под угрозой экосистем, наконец, запрещение строительства и иных работ на опасных участках побережья. В ряде стран уже активно проводятся дноуглубительные работы в портах, внедряются более совершенные методы ведения рыбного хозяйства, новые стандарты проектирования объектов инфраструктуры, находящихся вблизи береговой линии.





© Michel OSLTHER



© Hartmut JUNGIUS



© Mario HARNEY

## ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Изменение климата оказывает большое влияние на жизнь и здоровье человека. Это особенно актуально для групп населения, наиболее чувствительных к колебаниям климатических параметров. Известно, что колебания давления, температуры, влажности могут создавать некомфортные условия для жизни, и появляется все больше примеров, когда последствия таких изменений становятся поистине трагическими.

Тепловые волны приводят к обострению сердечно-сосудистых, респираторных и других заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), дополнительная смертность в европейских странах от тепловых волн в августе 2003 г. в Великобритании составила 2045 человек, во Франции – 14802, в Италии – 3134, в Португалии – 2099. Ожидается, что уровень заболеваемо-

сти и смертности, вызванных этими недугами, повысится, особенно среди пожилых групп населения и бедных слоев населения в городах.

Исследования, проведенные в России, показывают, что изменение климата представляет значительную угрозу для здоровья россиян. Высокая температура воздуха в сочетании с большой солнечной активностью и отсутствием движения воздушных потоков создает благоприятные условия для накопления химических веществ в приземных слоях атмосферы и формированию фотохимического смога. Подобная ситуация возникла в Москве летом 2002 г. Результаты исследований Центра санэпиднадзора и ГПУ «Мосэкомониторинг» показали, что только от взвешенных частиц PM<sub>2,5</sub> в наиболее критические дни можно было ожидать дополнительно до 32 смертельных случаев в сут-



© CPaul FORSTER





© Martin HARVEY



© Hartmut JUNGUIS



© Sonia Cervellu



© ИТАР-ТАСС/Владимир Саягин

ки. Жара свыше  $30^{\circ}\text{C}$  стояла в городе несколько недель.

Исследования Б. А. Ревича и Д. А. Шапошникова (2004) показали, что в результате повышения температуры в городах России число дополнительных случаев смерти может составить от 4000 до 28800 случаев в год.

Повышение температуры может привести к изменению географического распространения различных видов, являющихся переносчиками заболеваний. В более теплых условиях комары, клещи и грызуны стремятся расширить ареал обитания, в то время как люди, населяющие эти территории, не будут обладать иммунитетом к новым заболеваниям. Изменение климата может негативно повлиять на сезонное распространение многих болезней, переносимых комарами (тропическая лихорадка, желтая лихорадка) и клещами (болезнь Лайма, хантавирусный легочный синдром, клещевой энцефалит). Изменения процесса распространения пыльцы, спор, вредных загрязняющих веществ могут привести к увеличению случа-

ев астмы, аллергии, сердечных и респираторных заболеваний.

В России за последние 20 лет отмечена тенденция роста заболеваемости населения клещевым энцефалитом в Северо-Западном федеральном округе, что, по мнению ученых НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера (Санкт-Петербург), может быть обусловлено потеплением климата. В целом по России максимальный уровень заболеваемости клещевым энцефалитом вырос с 4,1–4,5 случаев на 100000 человек в 1950–60-х гг. до 6,8–7,0 случаев на 100000 человек в 1990-х гг.

При потеплении климата происходит деформация зон вечной мерзлоты на северных территориях. В итоге – нарушения деятельности водопроводно-канализационных сооружений и, следовательно, увеличение риска роста кишечных инфекционных заболеваний. Аналогичное влияние может оказать сокращение запасов пресной воды, в результате чего люди будут использовать источники питьевой воды худшего качества.



Изменение климата неизбежно скажется и на продовольственной безопасности в наиболее уязвимых районах. Сокращение производства продуктов питания может привести к недоеданию и голоду, что будет отражаться в течение длительного времени на здоровье населения, особенно на детях.

Анализ воздействия изменения климата на здоровье человека связан с большими неопределенностями, поэтому очень сложно дать однозначные оценки его негативных последствий. Необходимо учитывать множество климатических и неклиматических факторов, например, изменения социально-экономических условий. Очевидно, что малообеспеченные слои населения будут наиболее уязвимы к воздействию климата на здоровье.

Чтобы предотвратить опасные последствия воздействия изменения климата на здоровье че-

ловека, потребуется принимать специальные меры. Такими мерами могут быть:

- совершенствование общественного здравоохранения,
- профилактика заболеваний,
- усиление эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями,
- программы усиления медико-санитарного контроля,
- повышение готовности к стихийным бедствиям,
- улучшение контроля над водными ресурсами и загрязнением окружающей среды,
- подготовка исследователей и специалистов в области здравоохранения,
- внедрение защитных технологий, таких как улучшение очистки воды и вакцинация населения.



## НЕХВАТКА ВОДЫ И ОПАСНОСТИ НАВОДНЕНИЙ

Глобальное потепление ведет к значительным изменениям гидрологического цикла на планете. Это означает, что привычный режим выпадения осадков во многих регионах мира изменится. Для средних и высоких широт Северного полушария характерно все большее количество проливных дождей и снегопадов, в то время как в тропиках и субтропиках обоих полушарий количество осадков сократилось.

Эти изменения уже наблюдаются, и они очень тревожны. В Восточной Европе, западной части России, центральной Канаде и Калифорнии пиковые значения речных стоков сдвинулись с весны на зиму, так как большее количество осадков выпадает в виде дождя, а не снега, и быстрее достигает русла реки. При этом общий объем воды в

бассейнах рек Нигер и Сенегал, озера Чад и других водоемов Африки сократился на 40–60 %.

В целом, ускорение гидрологического цикла приведет к более влажному климату во всем мире. Вопрос заключается в том, попадет ли эта влага в конечном итоге туда, где она нужна? Изменение характера выпадения осадков может негативно сказаться на влажности грунта, отражающей способности и растительности. Это скажется на процессах испарения воды и образования облаков, что, в свою очередь, повлияет на количество осадков.

Климатические модели дают основания предполагать, что ливни станут более интенсивными. Это приведет к увеличению стоков и количества наводнений и в то же время снизит способность во-







© JOSH SHIMIZU



© MICHAEL GUMMETER



© ANDRÉ FORAUIER

ды просачиваться в грунт. Изменение сезонного распределения осадков может представлять серьезную угрозу для многих регионов.

Участившиеся в последние годы наводнения в Европе, охватившие Великобританию, Францию, Румынию и другие страны, и связанный с ними огромный социально-экономический ущерб еще раз подтверждают опасность резких изменений гидрологического режима.

В России также наблюдается критическая ситуация с наводнениями. Затопленный в 2001 г. Ленск (Якутия) стал национальной трагедией. Город был практически смыт с лица земли, пришлось в спешном порядке заново строить жилье для пострадавших и восстанавливать всю инфраструктуру.

Жертвами весеннего паводка на юге России в 2002 г. стали 117 человек. Самыми незащищенными перед стихией оказались пожилые люди. В Карачаево-Черкесии утонули две 90-летние пенсионерки; один 83-летний мужчина – в Ессентуках. Среди погибших – трое детей: 4-летняя Стелла

Асланиди из Ессентуков, 8-летний Василий Мальнин из станицы Незлобной и девочка, личность которой не установлена. Из районов, пострадавших от стихии, были эвакуированы 87639 человек. Общее число пострадавших – 311970 человек. В зоне затопления оказались 18 городов и 71 сельский район, полностью разрушено 11773 жилых дома. Также разрушено 373,4 км газопроводов, 405 мостов, 2171,1 км автодорог, 21,3 км железнодорожного полотна, 1299,2 км ЛЭП, 389,2 км водопроводов и 121 водозабор. Нарушено энергоснабжение 154 населенных пунктов. Материальный ущерб оценивается в 16 млрд. руб.

Недостаток воды не менее опасен. Климатические модели прогнозируют существенное уменьшение среднего уровня осадков в регионах с засушливым климатом в Центральной Азии, Средиземноморье, Южной Африке, Австралии, а также в ряде регионов России.

В том же 2002 г. летняя засуха в Читинской области уничтожила 70 % посевов, а бескормица при-



ИТАР-ТАСС, Петр Ушницкий



© Paul FORSTER



© Claire DOOLE



© A. della Bella



© SYLVIA YORATH

вела к значительному сокращению поголовья скота. В 2001 г. сельхозпредприятия региона засеяли 263,4 тыс. га – более половины из них к середине лета погибло от засухи и вредителей. За период 2001–2003 гг., по подсчетам областной администрации, потери составили свыше 750 млн. руб.

Трудно прогнозируемые изменения осадков и стока воды, особенно весной и летом, могут привести к чрезвычайно опасным последствиям для гидроэнергетики и сельского хозяйства. Климатические модели показывают, что в летнее время влажность

почв уменьшится в северных и средних широтах, включая районы, где выращиваются зерновые.

Сегодня около 1,7 млрд. человек проживают в странах, где существуют серьезные проблемы с водоснабжением. Эта цифра, согласно прогнозам, возрастет к 2025 г. до 5 млрд. Изменение климата будет и дальше обострять эти проблемы. Учитывая, что многие водные системы располагаются на территориях двух или более стран, это может стать причиной международных конфликтов.



© Adam OSWELL



© Michel GUNTHER



© Martin HARVEY

## УГРОЗА ДЛЯ ЭКОСИСТЕМ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Виды и экосистемы уже начали реагировать на изменение климата. Ученые зафиксировали перемены в 420 физических процессах, биологических видах и популяциях. Например, мигрирующие виды птиц стали раньше прилетать весной и позже улетать осенью. В Европе в период с 1959 по 1993 г. на 10,8 дня увеличилась продолжительность сезона, благоприятного для роста смешанных садовых растений. Период размножения многих птиц и земноводных стал более ранним, ареалы обитания чувствительных к холоду бабочек, жуков и стрекоз сместились на север.

Исследования показывают, что повышение глобальной средней температуры всего лишь на 1 °C негативно повлияет на функционирование и состав лесов. Видовой состав нынешних лесов будет

изменяться. Возможно, будут возникать новые сочетания видов, а следовательно, и новые экосистемы. Состав и географическое распространение экосистем будет меняться, при этом может произойти деградация и фрагментация ареалов обитания некоторых видов. Виды, которые не сумеют достаточно быстро приспособиться, навсегда исчезнут с лица земли.

Потепление будет способствовать увеличению ущерба от вредителей, патогенов и пожаров в лесах. Ожидается, что бореальные леса России подвергнутся более негативному воздействию, чем леса умеренного пояса и тропические леса. Граница бореальных лесов Аляски продвигается в северном направлении на 100 км при повышении температуры на 1 °C.



© WWF России / Юлия Калининчева





© Andrew KERR



© Vladimir FLONOV



© Michel GUNTHER



© WWF Россия / Сергей Ткачев

Леса играют важную роль в климатической системе, являясь естественным накопителем углерода. Они содержат около 80 % всего углерода, накопленного в земной растительности, и около 40 % углерода, накопленного в почве. При переходе от одного типа леса к другому в атмосферу будет выделяться большое количество углерода. Ущерб для лесов от изменения климата значительно возрастет. При этом нужно учесть, что леса играют важную роль в формировании климата на местном, региональном и континентальном уровнях, влияя на температуру грунта, влагооборот, альбедо и т. д.

В районах пастбищных угодий может измениться продолжительность сезона, благоприятного для роста растений. Пастбища обеспечивают кормами примерно 50 % мирового поголовья скота и одновременно являются районами выпаса диких животных. Сдвиги температуры и выпадение осадков может сменить границы между лугами, кустарниковыми зонами, лесами и другими экосистемами. В пустынях и засушливых и полузасушливых экосистемах условия жизни могут стать еще более

экстремальными. Ожидается, что многие пустыни станут более жаркими, а влажность в них повысится незначительно. Более высокая температура может создать угрозу вымирания организмов, которые практически исчерпали резерв своей теплоустойчивости.

Прогнозируемое сокращение ледников, областей вечной мерзлоты и снежного покрова отрицательно повлияет на устойчивость грунта и гидрологических систем. Виды и экосистемы вынуждены будут перемещаться все выше, поэтому многим видам уже некуда будет мигрировать, и они будут вымирать. Данные наблюдений показывают, что граница произрастания некоторых видов растений перемещается вверх по склонам Альп со скоростью 1–4 м за десятилетие, а некоторые высокогорные виды уже исчезли.

Многие виды растений находятся под угрозой и в России. В качестве примера можно привести удивительное редкое растение острова Сахалин – миякию, растущее на каменистых вершинах лишь двух сопок Тымовского горного хребта. Еще не-



© Vladimir FLOVCH



© Edward PARKER



© Carlos G. VALLECILLO

сколько лет – и это хрупкое растение безвозвратно исчезнет.

Криосфера, на которую приходится почти 80 % всей пресной воды, включая весь снег, лед и вечную мерзлоту, будет продолжать сокращаться. За последнее десятилетие исчезло почти 2/3 площади ледников Гималаев, а ледники в Андах отступили еще больше или вовсе исчезли. Подобная участь постигнет и близлежащие экосистемы, речные стоки и водные ресурсы. Ландшафт многих высокогорных массивов будет существенно изменяться. Сокращение морского ледового покрытия позволит продлить сезон навигации в некоторых реках и прибрежных регионах. Толщина ледового покрова в морях Арктики уменьшилась за последние три десятилетия на 40 %, а его площадь – на 10–15 %. Вместе с тем, несмотря на эти пора-

зительные изменения, в Гренландии и Антарктике в последующие 50–100 лет значительных изменений ледового покрова не ожидается.

Площадь неприливных зон побережья также сократится. Открытые водные пространства и водно-болотные территории дают пристанище многим видам. Они также помогают улучшить качество воды и бороться с наводнениями и засухами. Исследования, проведенные в различных странах, дают основания предполагать, что более теплый климат будет содействовать исчезновению водно-болотных угодий в результате более сильного испарения. Вызывая изменения гидрологического режима, изменение климата скажется на биологических, биогеохимических и гидрологических функциях этих экосистем, а также на их географическом распространении.

К сожалению, это далеко не полный список опасных последствий изменения климата. Ученым еще многое предстоит исследовать и доказать, дать более детальные и точные прогнозы опасного воздействия глобального потепления. Однако уже сейчас очевидно, что человечество оказалось в конфликте с природой, с климатической системой планеты, и, возможно, уже переступает ту черту, на которой находится точка «невозврата». По мнению экологических организаций и многих ученых, «чертой» являются 2 °С глобального потепления по сравнению с доиндустриальной эпохой, причем человечество уже прошло треть этой дистанции.

Именно поэтому от человечества сегодня требуются решительные действия по предотвращению глобального изменения климата и снижению выбросов парниковых газов. К этому призывают люди, страдающие от природных стихий, исчезающие виды животных и растений, разрушаемые экосистемы. Услышит ли человечество их голоса – зависит от всех нас.



**Фонд глобальных возможностей (GOF)** образован Министерством иностранных дел Великобритании в 2003 г. В настоящее время GOF является программой МИД Великобритании, имеющей самый большой бюджет. В России фонд реализует три тематические программы: Программу экономического управления, Программу устойчивого развития и Программу “Климатические изменения и энергия”. В течение 2003–2005 гг. фонд профинансировал в России 12 проектов в области охраны окружающей среды. В стадии выполнения находится проект “Повышение уровня общественной осведомленности о климатических изменениях и Киотском протоколе”.



### **Российский региональный экологический центр**

Организация, учрежденная Европейской комиссией и Академией государственной службы при Президенте Российской Федерации, целью которой является укрепление взаимодействия между всеми секторами

общества и международного сотрудничества в экологической сфере.

Проблема изменения климата – одно из приоритетных направлений работы РРЭЦ. Главное внимание уделяется экономическим аспектам Киотского протокола, сопряженным выгодам от снижения выброса парниковых газов, связи здоровья населения с состоянием окружающей среды, работе с бизнес-сообществом.

Проблеме изменения климата посвящен раздел сайта <http://rusrec.ru/kyoto>, содержащий тексты основных документов, материалы исследований, новостные и аналитические статьи.

127473, Россия, Москва, 1-й Волконский пер, д. 13, стр. 2

Тел.: +7 (495) 737 64 48, +7 (495) 737 64 49

E-mail: [info@rusrec.ru](mailto:info@rusrec.ru)

[www.rusrec.ru](http://www.rusrec.ru)

**Всемирный фонд дикой природы (WWF)** – одна из крупнейших независимых международных природоохранных организаций, объединяющая около 5 миллионов постоянных сторонников и работающая более чем в 100 странах.

Миссия WWF – остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

Стратегическими направлениями деятельности WWF являются:

- сохранение биологического разнообразия планеты;
- обеспечение устойчивого использования возобновимых природных ресурсов;
- пропаганда действий по сокращению загрязнения окружающей среды и расточительного природопользования.



*for a living planet®*

### **Всемирный фонд дикой природы (WWF)**

109240, Москва, ул. Николаямская, 19, стр. 3

Тел. +7 495 727 09 39

Факс +7 495 727 09 38

E-mail: [russia@wwf.ru](mailto:russia@wwf.ru)

