

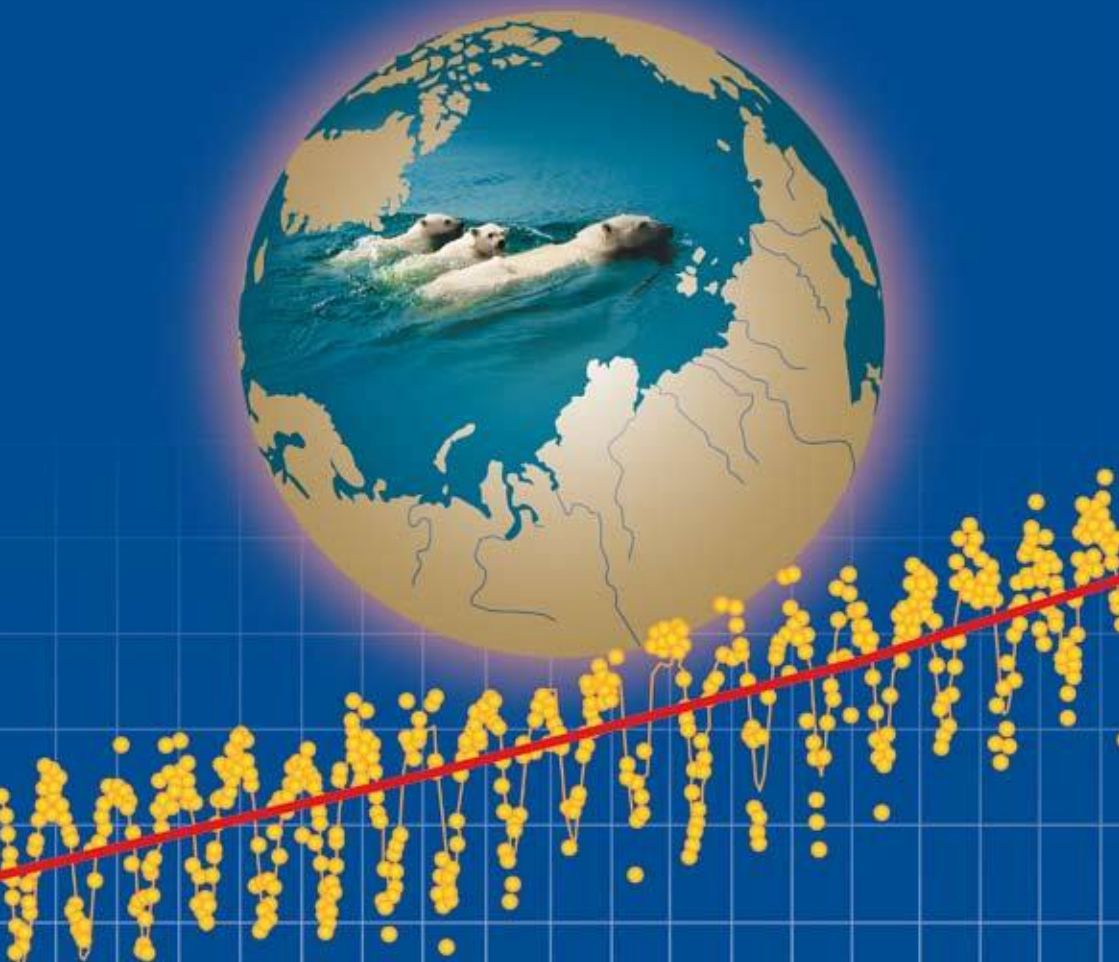


за живую планету

А.О. Кокорин, Е.В. Смирнова

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

пособие для педагогов старших классов



А.О. Кокорин, Е.В. Смирнова

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

**пособие для педагогов
старших классов**

Москва • 2010

Кокорин А.О., Смирнова Е.В. Изменение климата. Пособие для педагогов старших классов. 2010, М., WWF России. 52 с.

Материалы, представленные в настоящем издании, посвящены проблеме изменения климата, Климатической доктрине Российской Федерации, а также энергосбережению.

Пособие может использоваться для проведения уроков по географии, естествознанию, экологии, биологии, физике, химии, информатике, математике, а также на факультативных и внеклассных занятиях.

Издание предназначено для учителей основной и средней (полной) школы, преподавателей и студентов педагогических вузов, педагогов дополнительного образования и всех тех, кто интересуется проблемой изменения климата.

Издание подготовлено в рамках программы «Климат и энергетика» и Арктической программы WWF России.

Рецензенты:

Александрова Е.М. (учитель географии, ГОУ СОШ № 241, г. Москва), *Битюкова С.Ю.* (учитель экологии, МОУ СОШ №3, г. Ртищево, Саратовская обл.), *Мартышкова М.А.* (учитель географии и информатики, МОУ СОШ № 6, г. Холмск, Сахалинская обл.), *Ромашкина И.А.* (учитель математики, МОУ «Гимназия №17 имени П.О. Коргана», г. Петрозаводск).

Редактор: *Смирнова Е.В.*

Дизайн, верстка: *Филиппов А.Ю.*

Коллаж на обложке: *Филиппов А.Ю.*

Издательство и типография «Радуница», г. Москва, Мурманский пр-д, д. 14

Тираж: 3000 экз.

2010, WWF России, Москва

При полном или частичном воспроизведении данного издания ссылка на WWF обязательна. Запрещается использование фотографий данного издания без письменного разрешения WWF России.

© Текст: 2010, WWF России. Все права защищены

Содержание

Часть I. Изменение климата: последние десятилетия	6
Часть II. Климатическая доктрина Российской Федерации	19
Часть III. Энергосбережение: это может сделать каждый	36
Приложение. Выбросы парниковых газов в России: несколько фактов об энергосбережении	46
Дополнительная литература	51
Интернет-ресурсы	52

В 2010 г. и в ближайшем будущем в мире, и в том числе в России, ожидаются конкретные действия по решению проблемы изменения климата, поэтому нужно знать, от чего отталкиваться при принятии решений. Одних научных знаний для этого недостаточно: правительству нашей страны и местным органам власти был нужен документ, в котором изложено отношение правительства к проблеме, и можно прочесть к чему оно, правительство, нас призывает. Так появилась Климатическая доктрина Российской Федерации.

Пока Доктрина мало известна общественности и СМИ, поэтому плохо помогает убрать с экранов телевизоров мифы и домыслы о проблеме климата. Не секрет, что в России сложилось традиционно безразличное отношение к любым документам общего характера. Действительно, в России, например, есть Экологическая доктрина, но, увы, она мало эффективна в решении экологических проблем. Но между ней и Климатической

доктриной есть принципиальная разница: никто не сомневается, кто делает воздух грязным и почему нельзя пить загрязненную воду; все понимают, что это плохо и что надо принимать меры. А с климатом пока иначе: ни в обществе, ни в СМИ еще нет научного понимания, от кого исходит проблема и что нужно делать. Именно поэтому Климатическая доктрина так важна: она своего рода «учебник» для власти, куда полезно заглянуть и нам с вами.

Полный текст Климатической доктрины Российской Федерации вы можете найти на интернет-сайте Президента РФ Д. А. Медведева <http://www.kremlin.ru/acts/6365>

Конечно, Доктрина – это не документ «на века»: по мере накопления научных данных могут меняться наши представления, становясь все более определенными и практически направленными. Именно об этом говорил Президент России на специальном совещании в феврале 2010 г.: «Нужно посмотреть, как адаптировать

Доктрину – может быть, к текущей ситуации, может быть, и нужно будет учесть вопросы взаимодействия других стран, позицию России по [международным] обязательствам после 2012 года. То есть должен быть «живой» документ, и его не нужно избыточно абсолютизировать. Если потребуются, мы внесем в него изменения»¹.

¹ Выступление Президента Российской Федерации Д. А. Медведева – <http://news.kremlin.ru/transcripts/6914>



РАСПОРЯЖЕНИЕ

ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О Климатической доктрине Российской Федерации

В целях осуществления скоординированных действий, направленных на обеспечение безопасного и устойчивого развития Российской Федерации в условиях изменяющегося климата:

1. Утвердить прилагаемую Климатическую доктрину Российской Федерации.

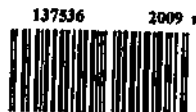
2. Правительству Российской Федерации при проведении государственной политики Российской Федерации по вопросам, связанным с возможным глобальным и региональным изменением климата и его последствиями, руководствоваться положениями Климатической доктрины Российской Федерации.



Президент
Российской Федерации Д.Медведев

17 декабря 2009 года
№ 861-рп

ДР-П9-7517
ВЛ-П9-7866



Изменение климата: последние десятилетия



© www.Raditsa.ru

Если вы смотрите телевизор или «бродите» по Интернету, то вам будет часто встречаться выражение «изменение климата». Но понять суть проблемы нелегко, настолько противоположны взгляды и суждения. Потепление или похолодание? Из-за человека или естественных причин? Почему ученые постоянно спорят на этот счет?

Давайте сначала выделим пять базовых понятий в проблеме изменения климата.

1. Проблема кроется в изменении химического состава атмосферы, а не в росте температуры

То, что мы видим на градуснике, это лишь «симптом болезни». Теплые дни, снег, выпадающий только в январе, наводнения и засухи бывали и при Пушкине, и даже когда викинги более 1000 лет назад открыли «зеленую землю» – Гренландию.

Но... *никогда в истории человечества не было ни столь большой концентрации CO_2 в атмосфере, ни столь резкого ее роста, какое мы видим с 1980-х годов.* Это доказано непосредственными измерениями состава пузырьков воздуха, вмёрзших в лед в Антарктиде и сохранившихся в неприкосновенности с древних времен. Бурение до глу-

бины, соответствующей временной отметке около 800 тыс. лет назад, позволяет проследить последовательность ледниковых периодов (они вызваны астрономическими причинами, и следующий ожидается через несколько десятков тысяч лет). По анализу изотопов ученые «восстановили» и температуру прошлого – действительно, временами на нашей планете было теплее, чем сейчас.

По записям температуры почти ничего нельзя сказать о нынешнем изменении климата – подобно тому, как, наблюдая у больного только кашель, нельзя сразу опре-

делить – это грипп, бронхит или туберкулез.

В 1930-е годы, во время экспедиции «Челюскина», в Арктике тоже было гораздо теплее, чем в XX веке в целом. Но роста концентрации CO_2 в атмосфере не наблюдалось, а был равномерный прогрев всего атмосферного столба. Сейчас прогрев отмечается только в тропосфере (под «парником»), а выше, в стратосфере, идет охлаждение.

Поэтому все «бытовые» наблюдения, приметы и даже обработка рядов наблюдений за температурой за XX век не работают.

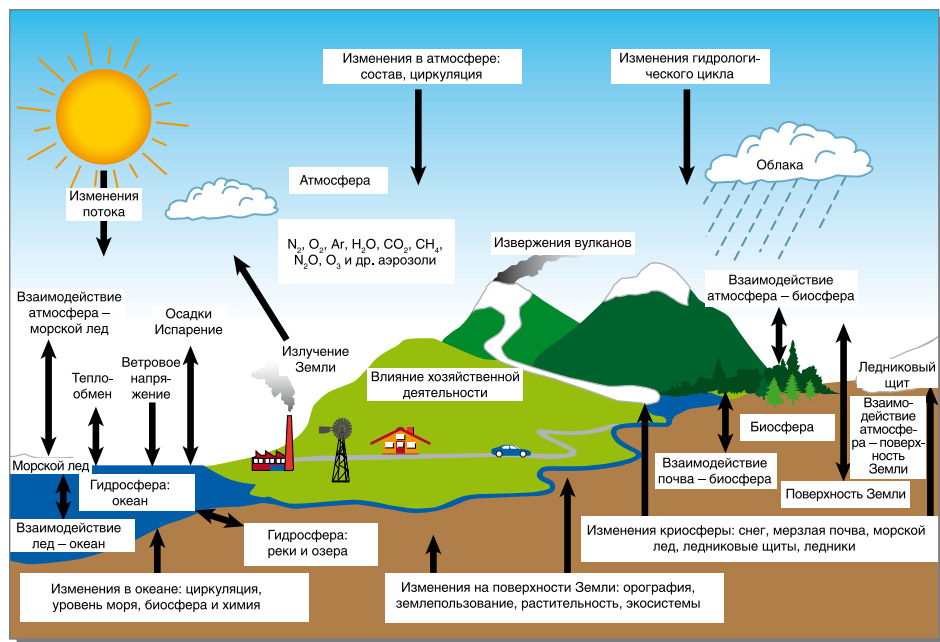


Рис. 1. Климатическая система, основные климатообразующие процессы и их взаимодействия

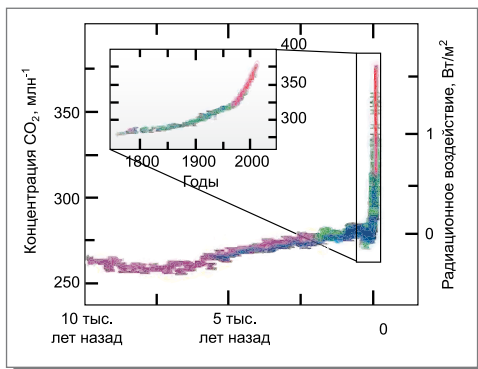
Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008, т. 1, с. 9. <http://climate2008.igce.ru>

Примерно с 1980-х годов заработал новый климатический фактор – резкий рост CO_2 .

Увы, концентрация CO_2 в атмосфере, в том числе и в вашем регионе, неумолимо растет каждый год: и в холодный, и в теплый... Конечно, на нее накладываются сезонные изменения – леса и другие экосистемы растут и дышат. Концентрацию CO_2 легко измерить, и такие наблюдения

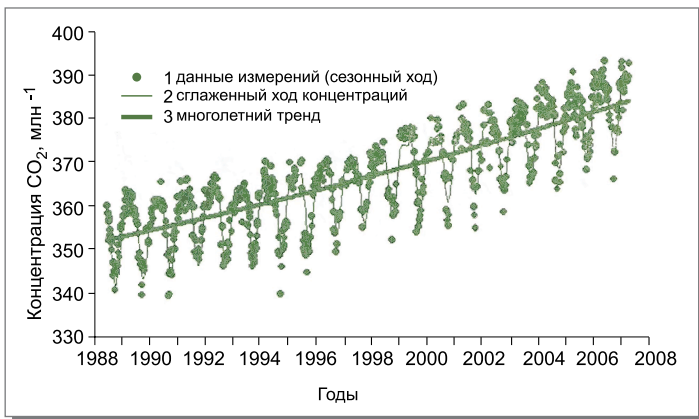
ведутся примерно на 300 станциях по всему миру. В России детальные наблюдения ведутся на станции Териберка на Кольском полуострове. Но конкретное место в данном случае не важно: CO_2 хорошо перемешивается в атмосфере, и рост концентрации практически одинаков по всему миру. Глобальный рост концентрации CO_2 зависит не от наших выбросов, а от выбросов во всем мире.

Рис. 2.
Изменение концентрации CO_2 в атмосфере Земли в последние 10 000 лет



Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008, т. 1, с. 90. <http://climate2008.igce.ru>

Рис. 3.
Изменение концентрации CO_2 на станции Териберка за последние 20 лет



Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008, т. 1, с. 91. <http://climate2008.igce.ru>

2. Человек усиливает парниковый эффект

Парниковый эффект — относительно простое и хорошо изученное физическое явление, детальное описание которого было дано еще в середине XIX века. Молекулы водяного пара, углекислого газа и метана поглощают длинноволновое

излучение Земли и, в свою очередь, излучают во все стороны — так же, как это делает полиэтиленовая пленка над грядками. Без этого эффекта не было бы жизни на Земле, средняя температура была бы не +14, а -19°C.



Рис. 4. Парниковый эффект

Именно человек в основном за последние 40 лет повысил концентрацию CO_2 в атмосфере более чем на треть и стремительно наращивает свое влияние. Как ему это удастся? Ведь биота дышит, потоки CO_2 между наземными экосистемами, атмосферой и океаном огромны — примерно в 30 раз больше, чем поток CO_2 от сжигания ископаемого топлива. Как же можно

утверждать, что виноват человек? Увы, на это однозначно указывает анализ корреляции между антропогенными выбросами CO_2 , изменением соотношения изотопов углерода (C^{12} и C^{13}) и ростом общего содержания CO_2 в атмосфере. Тот CO_2 , которым «прирастает» атмосфера, имеет изотопный состав, характерный для сжигания угля, нефти и газа.

Академик Михаил Будыко предсказывал антропогенное усиление парникового эффекта, и в 1980-е гг. даже докладывал об этом Политбюро ЦК КПСС. Но тогда это была скорее теория, чем практика.

Что первично, а что вторично – рост концентрации CO_2 или рост температуры? Действительно, более теплый климат может привести к более активному росту биоты и большему поступлению CO_2 в атмосферу. Так уже было в прошлом. Но теперь последовательность действующих факторов иная: сначала меняется концентрация CO_2 , а за ней следует повышение температуры (см. стр. 11).

Кроме этого человек, ответственный и за рост концентрации в атмосфере других парниковых газов: метана, N_2O . Есть и другие воздействия человека на климат, например, выбросы твердых частиц и аэрозолей в атмосферу изменяют альбедо облачного покрова, но **наиболее значимый эффект – рост концентрации CO_2 .**

Куда девается CO_2 ? Примерно 55% CO_2 просто накапливается в атмосфере, а около 30% поглощается океаном и в конечном счете в виде известняка (карбоната кальция, CaCO_3), – раковин морских животных и их обломков осаждается на дне. Остальное поглощается наземными экосистемами.

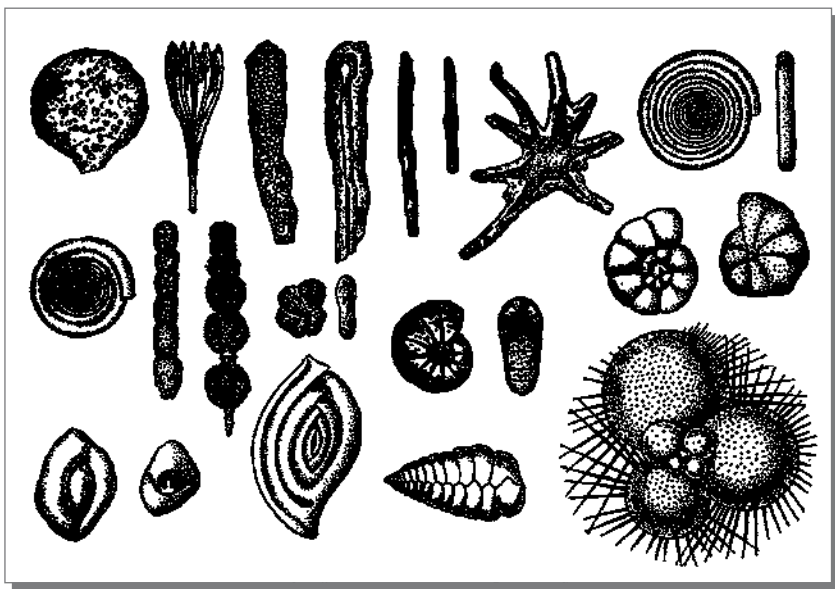
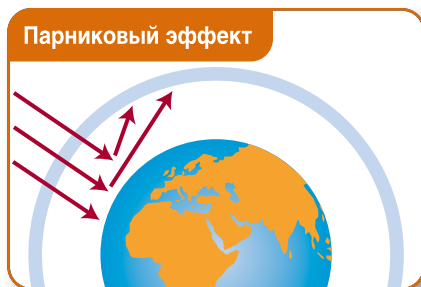


Рис. 5. Раковины различных фораминифер

Источник: Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа; издание 7-е, перераб. и доп., 1981.



Сможет ли океан и дальше поглощать CO_2 в той же пропорции в будущем и «превращать» углерод, накопленный в угле, нефти и газе в осадочные породы на океанском дне? Ответ не очевиден: процесс поглощения CO_2 сложен и нелинеен, кислотность океана уже сместилась в сторону увеличения, и дальнейшую реакцию фитопланктона – основы

жизни в океане – предсказать пока невозможно. Ученые говорят одно: в самом ближайшем будущем резкие изменения маловероятны, и, значит, *если человечество сможет обуздать рост выбросов парниковых газов в атмосферу в ближайшие десятилетия, то риск катастрофических явлений будет минимален.*

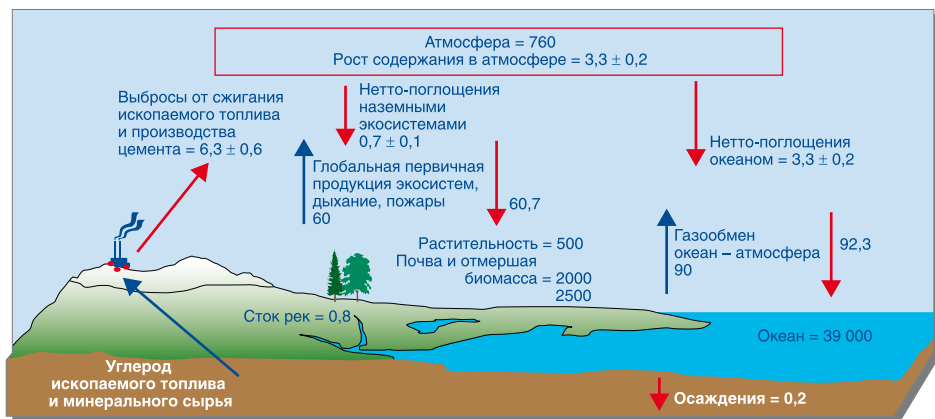


Рис. 6. Глобальный баланс углерода в среднем за 10 лет – с 1980 по 1998 год, запасы в млрд т С, потоки – в млрд т С / год

По данным: Land Use, Land-Use Change and Forestry, IPCC, 2000 - Robert T. Watson, Ian R. Noble, Bert Bolin, N. H. Ravindranath, David J. Verardo and David J. Dokken (Eds.), Cambridge University Press, UK. pp 375.
http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land_use/index.php?idp=19

Итак, каждый год человек усиливает парниковый эффект – все больше энергии остается «под пленкой». Ученые говорят о росте глобальной температуры приземного слоя воздуха: с доиндустриальной эпохи, когда человек начал сжигать каменный уголь, накопилось уже $0,8^\circ\text{C}$. Средняя температура на планете в наши дни уже не $13,7^\circ\text{C}$, как в середине XIX века, а $14,5^\circ\text{C}$. При этом почти

весь рост приходится на последние 30–40 лет.

Почему же тогда в вашем регионе не теплеет каждый год? Во-первых, энергия – это не только температура воздуха, но и океанские течения, и температура воды, и кинетическая энергия воздушных масс. Во-вторых, речь идет о всей планете, поэтому наиболее четкие тенденции видны на большой территории.

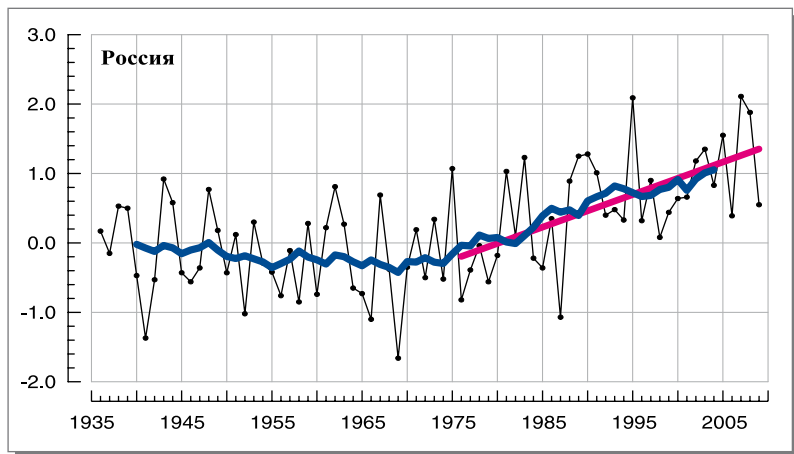


Рис. 7. Аномалии среднегодовой (январь – декабрь) температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936–2009 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961–1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976–2009 гг.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 год. Росгидромет, М., 2010. www.meteorf.ru

Например, для России в целом медленное, но неуклонное потепление — общая тенденция, проявляющаяся на всей территории страны гораздо заметнее, чем в отдельном регионе. Как правило, если где-то холоднее нормы (тенденция не проявляется), как зимой 2009–2010 гг. на большей части России, то где-то еще более «жарко» и тенденция потепления особенно сильно выражена. Зимой 2010 г. был побит рекорд февральской «жары» на полюсе холода в Оймяконе: было всего -15°C , а на Олимпиаде в канадском Ванкувере не хватало ни снега, ни холода. Подобные «качели» стали уже

привычными. Росгидромет в «Докладе об особенностях климата на территории российской Федерации за 2009 год» подчеркивает, что холодная зима 2010 года не указывает на смену тенденции.



© Михаил Черкасов / WWF России

3. Важно понимать, о каком временном промежутке мы говорим

В ближайшие десятилетия антропогенное усиление парникового эффекта будет гораздо сильнее воздействовать на климат Земли, чем все естественные факторы вместе взятые. Ученые пришли к однозначному выводу, что в масштабе десятков лет человек, увы, сильнее природы: сейчас изменение климата зависит от нас.

В масштабе одного года многое зависит от извержений вулканов (впрочем, только таких, когда в верхние слои атмосферы попадает много пепла, экранирующего солнечное излучение). Поэтому утверждение «человек бессилен перед извержениями вулканов» верно, но только во время извержения. После извержений рост глобальной температуры тормозится на 1–3 года, но потом аэрозольные частицы оседают, и все идет по-прежнему. Этот эффект хорошо воспроизводится на моделях динамики климата Земли, но ведь никто не может за много лет ни прогнозировать сильные извержения, ни вызывать их по желанию.

Если взять больший масштаб – сотни, тысячи или десятки тысяч лет, – то главную роль будут играть астрономические причины и изменение солнечной активности. Наши далекие потомки смогут забыть про странный «пик» на кри-

вых концентрации CO_2 в атмосфере и графиках температуры, если только этот взлет не приведет к необратимым потерям в экосистемах.

Часто встречается утверждение: «Климат становится не теплее, а холоднее: мы идем к ледниковому периоду». Это верно в масштабе десятков тысяч лет: мы действительно идем к новому ледниковому периоду. Но для нас с вами в ближайшие десятилетия это не играет никакой роли.

Российскими учеными была проведена количественная оценка вклада человека в текущее изменение климата. В 2009 году учеными, представляющими институты Росгидромета и Российской академии наук, был подготовлен «Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации». Так, в этом докладе говорится: *«крайне маловероятно (<5%), что изменения климата, наблюдавшиеся за последние 50 лет, происходили без внешнего воздействия; с высокой степенью вероятности (> 90%) можно утверждать, что наблюдаемое увеличение концентраций антропогенных парниковых газов обуславливает большую часть глобального потепления, начиная с середины XX века».*

Ученые не говорят о 100%-ном влиянии, *но разве 90% недостаточно для того, чтобы осознать серьезность проблемы и начать предпринимать меры?* «Меры про-

тив чего?» – спросите вы. Конечно, не против средних температур и незначительного глобального потепления, это лишь косвенный индикатор процесса изменения климата.

4. Проблема не в средних температурах, а в опасных гидрометеорологических явлениях

Основным вредом и основной угрозой для природы и человека стало не потепление (оно незначительно), *а изменение, точнее разбалансировка, климата.* Климатическая система – это сложный «организм», имеющий собственные законы и внутренние колебательные процессы: циклоны и антициклоны, засухи и наводнения, муссоны и сезоны дождей и т.д. Если систему «подтолкнуть» (закачать больше энергии), она сдвинется немного (это небольшое глобальное потепление), но колебаться начнет гораздо сильнее. Это

мы и наблюдаем: погода стала более неустойчивой. То есть корректно говорить не о потеплении (как глобальной краткосрочной тенденции) или похолодании (как тенденции будущих тысячелетий).

Росгидромет давно фиксирует рост опасных гидрометеорологических явлений: к ним относятся штормовые ветра, сильные дожди, снегопады, аномальная жара, аномальный холод и т. п. За последние 15 лет их число увеличилось вдвое: примерно с 150–200 до 300–400 явлений в год на территории России в целом.

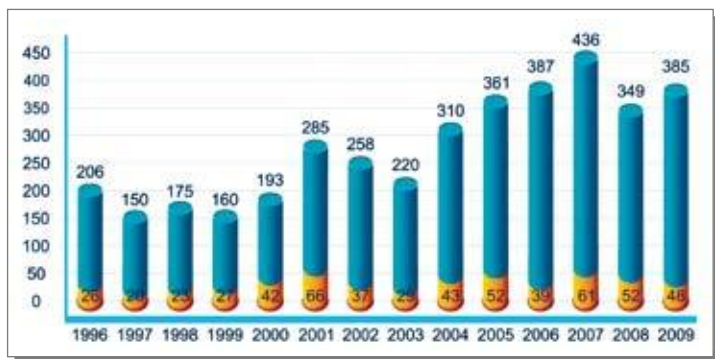


Рис. 8. Рост числа опасных гидрометеорологических явлений (синие столбики) и число явлений, которые не были предусмотрены в прогнозах (желтые столбики)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 год. Росгидромет, М., 2010. www.meteorf.ru

Но здесь между ростом средних температур и ростом опасных явлений проходит «рубеж» точных научных знаний. Научный консенсус охватывает только рост средних по планете температур. Пока точно не известно, как пересчитать рост средней температуры в рост числа и силы стихийных бедствий, то есть в собственно ущерб. Для некоторых эффектов, например для роста уровня Мирового океана, такие расчеты есть. Где-то ученые уже прослежи-

вают полуколичественные причинно-следственные связи. Есть оценки для мира в целом, для ряда регионов, но детальных и доказанных цифр в большинстве случаев пока нет.

Нерешенных вопросов и разногласий в климатической науке много, но они не касаются причин нынешнего изменения климата: это уже проблемы следующего уровня детализации. Уровень «человек или нет» пройден, и *найден однозначный ответ – человек.*

5. Опасно не нынешнее, еще относительно слабое, изменение климата, а то, которое будет через 20–50 лет

Число опасных гидрологических явлений за последние 15 лет уже выросло в России в 2 раза, а по прогнозу Росгидромета за 10–15 лет вырастет еще вдвое! Лавинообразное нарастание «необычной» погоды, штормовых ветров, сильных осадков, наводнений и засух, а также понимание причин и неизбежности ущерба – именно это и тревожит экологов.

Природа ко многому может приспособиться, но нужно время, процессы должны быть не очень быстрыми, иначе потерь не избежать. Плавность означает, что человечество должно замедлить рост выбросов парниковых газов, а потом постепенно их снижать. Ученые уже дали ответ об относительно безопасном уровне выбросов и необходимых действиях: к середине XXI века гло-

бальные выбросы парниковых газов надо снизить в 2 раза от уровня 1990 года.

Подводя итог, можно сказать, что наших знаний уже достаточно, чтобы более активно предпринимать превентивные меры, совпадающие с приоритетами национального развития. Но недостаточно знаний для того, чтобы снижение выбросов стало приоритетом перед целями социально-экономического развития.

Конечно, правительства стараются руководствоваться принципом предосторожности: нужно действовать так, чтобы даже в худшем случае, т. е. при наиболее сильных изменениях климата, не понести большого ущерба. Это значит, что надо готовиться и к дорогостоящим мерам адаптации, и к возможным

принудительным и жестким мерам по снижению выбросов, если мировое сообщество поймет, что иначе будет еще хуже – грозят катастрофические потери. Но, как показала прошедшая в декабре 2009 года

конференция ООН по климату в Копенгагене, этот принцип хорошо понимают министры экологии и чрезвычайных ситуаций, но не всегда понимают министры финансов и экономики.

СПОРЯТ УЧЕНЫЕ

Перед конференцией в Копенгагене во второй половине 2009 г. на телевидении и в прессе мы видели беспрецедентную атаку на климатическую науку. Все разногласия между учеными тщательно подбирались и были «случайно» опубликованы.

Если о ракетной технике или нейрохирургии никто не решается судить самостоятельно (всем понятно, что это сложно, для профессионалов), то о погоде берется судить каждый, не осознавая, сколь сложен и специфичен вопрос.

В 2008 г. были опрошены ученые в области естественных наук, в основном из США и Канады, при этом степень кандидата или доктора наук (PhD) имели 90% респондентов. Им задали два вопроса: 1) считаете ли вы, что идет глобальное потепление?; 2) считаете ли вы, что деятельность человека – значительный фактор в росте температуры? «Да» ответили 90% и 82% на первый и второй вопросы, соответственно. Но... выяснилась принципиально важная деталь: доля ученых сильно зависит от области естественных наук и от того, печатается ли сейчас данный ученый в научной прессе, то есть работает ли активно или уже отошел от дел и живет прошлыми заслугами.

Заметим, что на второй вопрос утвердительно ответили лишь 47% геологов. А вот среди климатологов и в целом всех активно работающих ученых положительно ответили 88–90% респондентов. Среди профессионалов в области изменений климата, регулярно публикующихся в научной печати, на второй вопрос ответ «да» дали 97,4%. Примечательно, что согласно данным опроса жителей США, проведенного Институтом Гэллапа в марте 2009 г., только 58% согласились с главной ролью человека в происходящих изменениях климата. Более того, перед копенгагенской конференцией лоббисты «грязного» бизнеса разместили в СМИ множество мифов, дискредитирующих климатическую науку. Эту «информацию» ученые проигнорировали, однако на обычных людей она оказала свое воздействие.

Профессиональное сообщество не расколото, но оно оперирует строгими терминами вероятности, что малоинтересно СМИ, где популярностью пользуются либо «страшилки», либо «сенсационное» отрицание влияния человека. Ученые предпочитают игнорировать газетные «утки» и нелепые утверждения, например, что потепление – искусственный эффект, вызванный расположением метеостанций в городах («островах тепла») или уменьшением их числа в северных широтах. Очевидно, что все подобные «эффекты» учтены при анализе данных и имеют хождение только в среде несведущих журналистов и откровенных лоббистов «грязного» бизнеса, препятствующих ускоренному внедрению новых технологий.

Часть II

Климатическая доктрина Российской Федерации



© Сафира

О Климатической доктрине:

- У президента и правительства есть официально выраженный взгляд на проблему нынешнего изменения климата. Это Климатическая доктрина, принятая в конце 2009 г.;
- в Климатической доктрине признается антропогенный характер текущего изменения климата;
- в Доктрине указывается, что негативное влияние изменения климата гораздо сильнее позитивного, особенно в будущем;
- Доктрина гласит, что нужно не только адаптироваться к новым условиям, но и снижать выбросы парниковых газов; в ней указано главное на сегодня средство для этого в России – высокая энергоэффективность и современное энергосбережение;
- подчеркивается, что действовать должны все: федеральные и региональные органы, население, общественность; нужно широкое «климатическое» образование с участием всех – и СМИ, и вузов, и школ.

По тексту Доктрины высказывалось немало критики. Например, о том, что в нем нет цифр и конкретных действий: документ носит чисто концептуальный характер; что не указаны глобальные численные параметры, характеризующие изменение климата, например концентрация CO_2 в атмосфере или рост средней на планете приземной температуры воздуха. Это так, но тем не менее Доктрина – важный базовый документ. Он не подменяет и не дублирует научную печать, но дает научным знаниям официальное оформление.

Доктрина – «мостик» между научными знаниями и конкретными действиями

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ РОССИИ

В 2009 г. шла активная работа по выработке Климатической доктрины России. Во второй половине апреля министр природных ресурсов и экологии РФ Юрий Трутнев представил основные положения Доктрины на Президиуме Правительства во главе с Владимиром Путиным. Они были одобрены. Далее Доктрина дорабатывалась примерно месяц и в конце мая была представлена на Интернет-сайте министерства. Президент России подписал Доктрину 17 декабря 2009 г. – как раз во время конференции ООН по проблеме изменения климата в Копенгагене, желая тем самым подчеркнуть ответственное отношение нашей страны к данной глобальной проблеме.

Президент обязал правительство «руководствоваться положениями Доктрины при проведении государственной политики», а премьер-министр в соответствии с данным поручением 30 декабря 2009 г. дал указание министерствам и Российской академии наук подготовить предложения о том, как реализовывать Доктрину. В 2010 г. должны быть разработаны планы работ и конкретные меры.

Доктрина о причинах и характере изменений климата

В основу настоящей Доктрины положен анализ результатов проводимых на территории Российской Федерации и в других регионах Земли исследований климатических изменений и последствий влияния этих изменений на различные сектора экономики, население и окружающую среду... Научное обоснование настоящей Доктрины включает **признание способности антропогенного фактора оказывать воздействия на климатическую систему, приводящие к значимым, в первую очередь неблагоприятным и опасным для человека и окружающей среды, последствиям.** (Доктрина, раздел I, п. 4)

² Здесь и далее выделение жирным шрифтом сделано авторами данного пособия

Такой вывод Доктрины вряд ли был бы возможен 10 лет назад. Потребовались годы исследований, появление фундаментальных работ и обобщающих их докладов. В 2005 г. Росгидромет подготовил Стратегический прогноз изменений климата на период до 2010–2015 гг.³ В 2008 г. ученые из научных учреждений Росгидромета и РАН подготовили двухтомный до-

клад, где в первом томе говорится об изменении климата, а во втором – о его воздействии на природу, человека и отрасли экономики⁴. Именно этот труд лег в основу Доктрины. Там же показано, что, с одной стороны, модели прогноза климата хорошо воспроизводят ситуацию, а с другой это возможно только при детальном учете антропогенного воздействия.

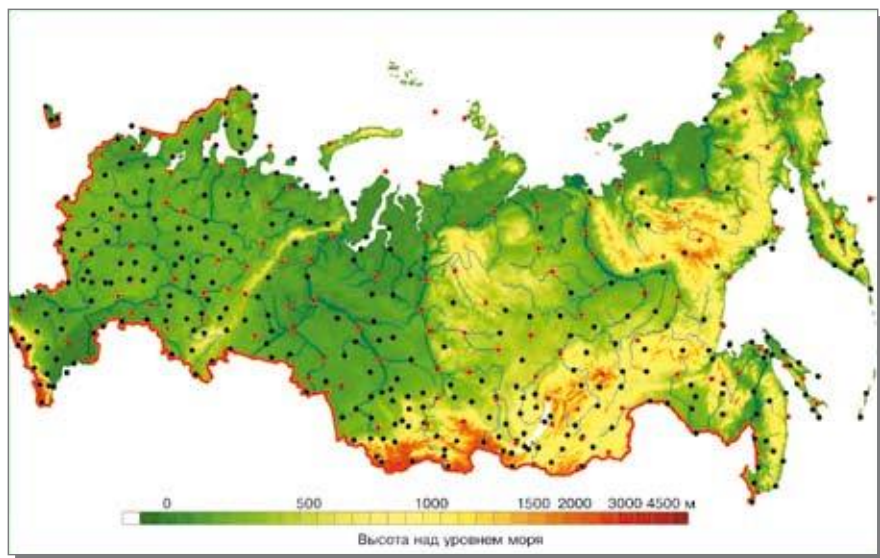


Рис. 9. Наземная метеорологическая реперная сеть России, включающая 454 пункта наблюдений (черные и красные кружки), из них 135 пунктов участвуют в международном обмене в рамках программы Глобальной системы наблюдений за климатом (красные кружки)

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008. <http://climate2008.igse.ru>

³ Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010–2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. Росгидромет. М., 2005. 28 с.

⁴ Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008. <http://climate2008.igse.ru>. См. также Пятое Национальное сообщение Российской Федерации по Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотскому протоколу. Росгидромет, М., 2006. 164 с., www.unfccc.int

Рост температуры можно объяснить только факторами антропогенного воздействия

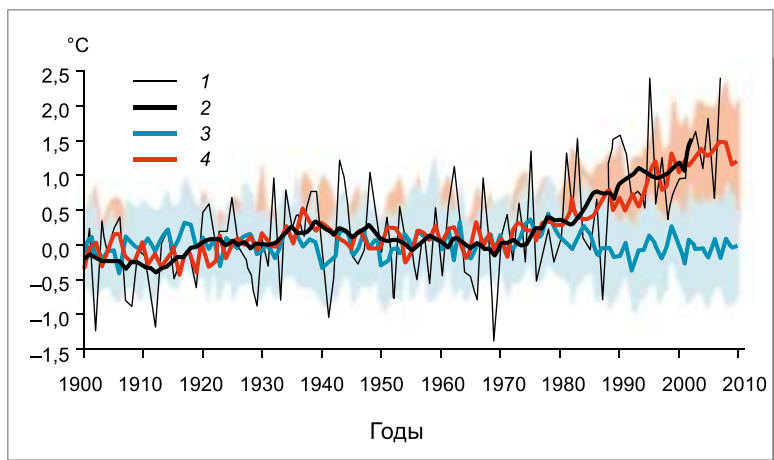


Рис. 10. Рост температуры можно объяснить только факторами антропогенного воздействия

Черные кривые – результаты наблюдений за температурой приземного слоя воздуха в России за последние 110 лет: тонкая (1) – данные за каждый год, толстая (2) – скользящее осреднение за 11 лет.

Синяя кривая – расчеты по моделям с учетом только естественных факторов.

Красная кривая – расчеты по тем же моделям с учетом естественных и антропогенных факторов.

По вертикальной оси – отклонения от средней температуры за 1901–1950 гг.

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008, т. 1, с. 166. <http://climate2008.igce.ru>

Стратегической целью политики в области климата является обеспечение безопасного и устойчивого развития Российской Федерации, включая институциональный, экономический, экологический и социальный, в том числе демографический, **аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз** (Доктрина, раздел II, п. 6)

В Доктрине подчеркивается, что целью служит не сохранение климата как такового, а благополучие человека: «...*не человек для климата, а климат для человека*». Пока проблема не стала угрожающей, пока есть шансы снизить выбросы парниковых газов до безопасного предела

и избежать катастрофических ситуаций, не предполагается ничего делать в ущерб человеку и экономике страны. Но подход к нуждам человека и экономики должен быть гораздо шире сиюминутных эгоистических интересов. Здесь важное место занимает сохранение природы.

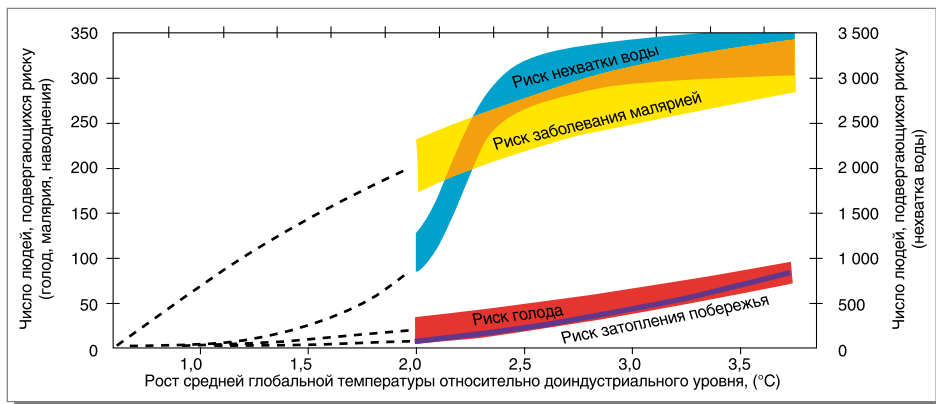


Рис. 11. Оценка числа людей, подверженных различным видам риска, в 2080 году

Источник: Parry M. L., Arnell N. W., McMichael T., Nicolls R., Martens W. J. M., Kovats S., Livermore M., Rosenzweig C., Iglesias A., and Fischer G. 2001. Millions at risk: defending critical climate change threats and targets. *Global Environmental Change* v. 11, Pp. 181–183.

Интересы Российской Федерации, связанные с изменениями климата, не ограничиваются её территорией и носят глобальный характер. ... К опосредованным воздействиям климатических изменений относится их влияние на миграционные процессы в результате глобального перераспределения природных, в том числе продовольственных и водных, ресурсов и снижения относительной комфортности проживания человека в отдельных регионах Российской Федерации и за её пределами (Доктрина, раздел II, п.8).

Как мы видим, угрозы таятся далеко не только в температуре или количестве осадков. Вопрос шире и сложнее. От изменений климата будут страдать, прежде всего, страны, испытывающие недостаток пресной воды. Если не снижать выбросы парниковых газов, то во второй

половине XXI века треть населения планеты — или более 3 миллиардов человек — будет страдать от недостатка воды, в частности в широкой «полосе» от Испании и Марокко до западных границ Китая. Условия их жизни станут очень тяжелыми, возможна массовая миграция населения.

Ожидаемые изменения климата неизбежно отразятся на жизни людей, на состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития (Доктрина, преамбула).

Часто спрашивают, это катастрофа или нет? Для планеты в целом, конечно, так говорить нельзя: человеку как виду не грозит вымирание. Для России это тоже не катастрофа. Но трагедия для людей, пострадавших от клещевого энцефалита. Более мягкая весна и зима ведут к росту численности этих

членистоногих. Но это катастрофа для жителей многих малых островных государств, ведь их родина исчезнет. Чтобы их спасти нужно остановить рост глобальной температуры на уровне $1,5^{\circ}\text{C}$, что очень дорого для крупных стран, как развитых, так и развивающихся, и они не спешат на помощь.

Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. В течение XXI века высока вероятность ускорения динамики наблюдаемых изменений климата. (Доктрина, преамбула)

Доктрина нацеливает нас именно на изменение частоты и силы климатических аномалий и экстремальных явлений. Рост более чем в 2 раза за 15 лет впечатляет, но еще больше пугает прогноз – продолжение тенденции и двукратный рост в ближайшие 10–15 лет.

Нередко встречаются утверждения, что люди не видят опас-

ных явлений. Действительно, там, где живет большая часть населения России, опасных явлений относительно немного. Но Сибирь и Дальний Восток дают более половины явлений. Затем идут Южный и Приволжский округа, в то время как густонаселенный Центр, Северо-Запад и Урал более благополучны.



Рис. 12. Распределение опасных гидрометеорологических явлений в 2009 г. по федеральным округам

Общая сумма превосходит сумму для страны в целом, так как ряд явлений охватывали более чем один федеральный округ.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 год. Росгидромет, М., 2010. www.meteorf.ru

Какие климатические воздействия признаны главными?

К отрицательным последствиям ожидаемых изменений климата для Российской Федерации относятся:

повышение риска для здоровья (увеличение уровня заболеваемости и смертности) некоторых социальных групп населения;

рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засух в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений, опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы – в других;

повышение пожароопасности в лесных массивах;

деградация вечной мерзлоты в северных регионах с ущербом для строений и коммуникаций;

нарушение экологического равновесия, в том числе вытеснение одних биологических видов другими;

распространение инфекционных и паразитарных заболеваний;

увеличение расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон для значительной части населённых пунктов.

(Доктрина, раздел IV, п.27)

Как видим, на первом месте значится здоровье населения. Вероятно, воздействие «скачков» погоды ощущает на себе каждый, но для людей, страдающих хроническими заболеваниями, особенно сердечно-сосудистой системы, это многократно хуже. Во время жары при увеличении максимальной дневной температуры на 10°C смертность от отдельных причин возрастает в 2 раза, а общая смертность – на 8%⁵.

Наводнения и засухи собраны вместе – как две стороны «медали» более неустойчивого климата. Здесь ущерб очевиден. Сухая и жаркая погода, в свою очередь, ведет к риску лесных пожаров. Сначала эта проблема коснется южных районов Западной Сибири и Урала, но к 2050 г. пожароопасность начнет существенно расти и на огромных таежных просторах Якутии и севере Европейской части России.

⁵ Ревич Б.А., Шапошников Д.А., 2004. Высокие температуры воздуха в городах – реальная угроза здоровью населения. В сб.: «Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке», Российская академия медицинских наук. Изд-во «АдамантЪ». М., с. 175–184.



Рис. 13. Крупный пожар торфяников на Анадырской низменности, Чукотский АО
Снимок Landsat 7 ETM+ 16 августа 2002 г.

Источник: Изображения Земли из космоса: примеры применения. М.: ИТЦ «СканЭкс», 2005

Составлены карты риска для зданий и сооружений в зоне многолетней мерзлоты. Конечно, там живет относительно небольшая часть населения, но ведь по площади – это около

60% территории страны. Есть уже немало случаев разрушения зданий: например, в 2009 г. обрушилось здание Геологоразведочного управления в Якутске.

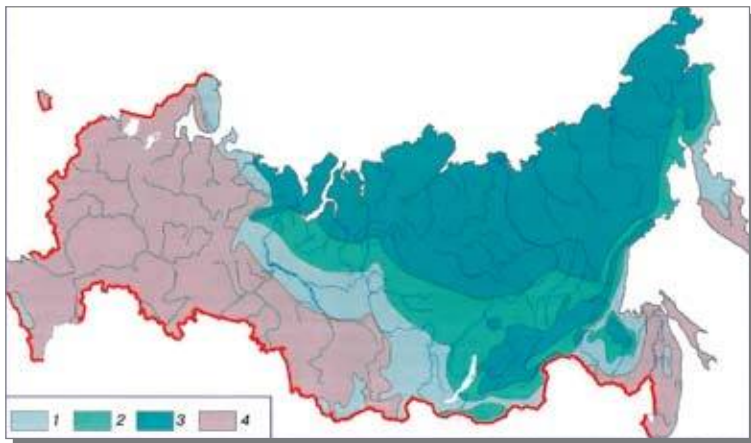


Рис. 14. Распространение многолетней мерзлоты на территории России:

1 – зона с островным (менее 50% площади) распределением многолетнемерзлых грунтов; 2 – зона с прерывистым (50–90%) распределением многолетнемерзлых грунтов; 3 – зона со сплошным (более 90%) распределением многолетнемерзлых грунтов; 4 – зона сезонного промерзания

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет, М., 2008. <http://climate2008.igce.ru>

К возможным положительным для Российской Федерации последствиям ожидаемых изменений климата.... относятся:

сокращение расходов энергии в отопительный период;

улучшение ледовой обстановки и, соответственно, условий транспортировки грузов в арктических морях, облегчение доступа к арктическим шельфам и их освоения;

улучшение структуры и расширение зоны растениеводства, а также повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии определённых мер);

повышение продуктивности бореальных лесов.

(Доктрина, раздел IV, п.28)

Для такой северной страны, как Россия, рост температуры может приводить и к положительным эффектам. Но заметьте разницу в формулировках: отрицательные последствия указаны выше без сомнений и оговорок, а положительные названы «возможными» и «при выполнении ряда требований и условий». Ими надо еще суметь воспользоваться. Действительно, отопительный сезон может стать на 3–5 дней короче, но

не каждый год. В один год все будет, например, без изменений, в другой станет холоднее и отопительный сезон увеличится на 5 дней, но зато в третий год будет очень тепло, а отопительный сезон станет на 20 дней короче. То есть в среднем получается, что сезон укорачивается на 5 дней. При этом тепло может чередоваться с холодом, и энергетикам потребуется немало усилий, чтобы гибко реагировать на ситуацию.

Какие задачи ставит Доктрина?

Основными задачами политики в области климата являются:

укрепление и развитие информационной и научной основы политики в области климата...;

разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменениям климата;

разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по смягчению антропогенного воздействия на климат;

участие в инициативах международного сообщества в решении вопросов, связанных с изменениями климата и смежными проблемами.

(Доктрина, раздел III, п.18)

© WWF России



То есть нужно понимать, что происходит, и иметь максимально достоверные прогнозы; нужно адаптироваться к новым условиям, снижать выбросы парниковых газов (именно это означает термин «смягчение воздействия») и действовать сообща, всем миром.

Как же предлагается снижать выбросы?

Российская Федерация максимально концентрирует усилия на снижении антропогенных выбросов парниковых газов и увеличении их абсорбции поглотителями и накопителями. С этой целью предусматривается реализовать меры, обеспечивающие:

повышение энергетической эффективности во всех секторах экономики;
развитие использования возобновляемых и альтернативных источников энергии;

сокращение рыночных диспропорций, реализацию мер финансовой и налоговой политики, стимулирующих снижение антропогенных выбросов парниковых газов;

защиту и повышение качества поглотителей и накопителей парниковых газов, включая рациональное ведение лесного хозяйства, облесение и лесовозобновление на устойчивой основе.

(Доктрина, раздел III, п.23)

Главная часть наших выбросов парниковых газов исходит от сжигания угля, газа и нефтепродуктов. Значит, необходимы экономия топлива, энергии и тепла и развитие возобновляемой энергетики⁶. Термин «защита и повышение качества поглотителей» означает охрану и восстановление лесов. Не нужно ни изобретать термоядерные станции, ни смещать орбиту

Земли, ни строить вокруг нее сульфатные экраны. Люди любят экзотические решения и что-то совершенно новое, что спасет мир. К счастью, этого не нужно.

Но «не нужно» кому – только России, которая менее уязвима к ударам изменений климата, или всему миру? Как быть с наиболее уязвимыми странами?

Российская Федерация участвует в выработке коллективных мер международного сообщества по смягчению антропогенного воздействия на климат и оказывает совместно с другими членами международного сообщества содействие развивающимся странам, в том числе наиболее уязвимым по отношению к отрицательным последствиям изменений климата, в реализации мер по адаптации и смягчению негативных последствий изменений климата. (Доктрина, раздел III, п.25).

⁶ Более подробная информация имеется в проекте Государственной программы по энергоэффективности, а также в докладе: «Энергоэффективная Россия. Пути снижения энергоемкости и выбросов парниковых газов» McKinsey & Company. 2009. www.mckinsey.com

Приведем только один пример: на картах Евразии, которые вы обычно видите, в Центральной Азии есть Аральское море. Но на самом деле его уже нет. Река Амударья в наши дни до него не доходит вовсе, а с помощью небольшого объема воды второй реки – Сырдарьи – удастся

спасти лишь маленькую северо-восточную часть бывшего моря, порядка 5%. Главная причина усыхания Арала – ужасная практика использования воды еще во времена СССР. Но по оценкам ученых, изменение климата тоже внесло сюда свой вклад – порядка 20% от общего эффекта⁷.

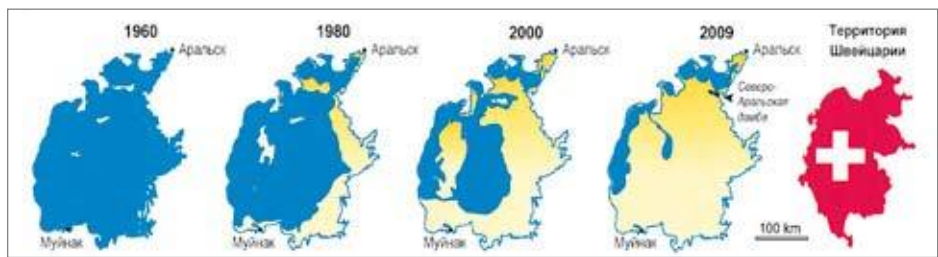


Рис. 15. Сокращение площади Аральского моря

Источник: Climate Change in Central Asia. A visual synthesis. ZOI environment network 2009, 79 pp., http://www.zoinet.org/fileadmin/publications/CCCA_dec2009.pdf

Ледники Тянь-Шаня и Памира сокращаются, паводки становятся более резкими – сильными и короткими, что ведет к большим потерям воды. Кроме того, разрушаются дороги и мосты, растет опасность селей и оползней. Неблагополучна ситуация со здоровьем населения. Самым странам Центральной Азии, особенно горным, с этой бедой не справиться: нужна помощь мирового сообщества, и России тоже нужно в ней участвовать.

Россия твердо высказалась за новое международное соглашение по

проблеме изменения климата, которое должно прийти на смену Киотскому протоколу. В декабре 2009 г. в Копенгагене Дмитрий Медведев вместе с другими лидерами ведущих стран подготовили политический документ – Копенгагенскую Договоренность. «За» участие в ней в 2010 г., уже после конференции, высказались все крупные страны – и развитые, и развивающиеся. Так что у мира есть неплохая перспектива совместных действий, но они предусматривают не только снижение выбросов в самих странах, но и помощь наиболее слабым и уязвимым.

⁷ Россия и сопредельные страны: экологические, экономические и социальные последствия изменения климата. WWF России, Oxfam, М., 2008, 64 с. www.wwf.ru



Рис. 16. Сокращение ледника Абрамова (Кыргызстан) и Зеравшанского ледника (Таджикистан)

Источник: Climate Change in Central Asia. A visual synthesis. ZOI environment network 2009, 79 pp., http://www.zoinet.org/fileadmin/publications/CCCA_dec2009.pdf

Кто должен действовать?

Субъектами реализации политики в области климата являются:

федеральные органы государственной власти;

органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления;

организации, включая общественные организации (объединения);

средства массовой информации;

домашние хозяйства.

(Доктрина, раздел IV, п.39)

Авторы Доктрины понимают, что одних лишь усилий властей федерального уровня недостаточно. Нужно активное участие регионов и местного самоуправления, которые смогут убедить (или даже заставить) бизнес делать то, что нужно на перспективу, а не то, что сию секунду приносит максимальную прибыль.

Без усилий общественности и поддержки СМИ тоже не обойтись, а ее у нас пока нет. Телевидение и интернет-сайты предпочитают обсуждать мифы о климате, а не давать серьезную и взвешенную информацию о проблеме. Вероятно, она им кажется слишком скучной.

Не забыты в Доктрине и домашние хозяйства⁸. Авторы понимают, что только «рублем» дело не решишь. Конечно, тарифы за электроэнергию, воду, тепло растут и будут расти, люди будут экономить ради денег, но этого недостаточно: нужно внутренне считать себя ответственным за свой город, свою страну и в данном случае за всю планету. Вы не бросаете мусор на обочину дороги не потому, что вас могут оштрафовать. Вы, вероятно, понимаете, насколько это плохо, что это осудят окружающие, ваши друзья. Так же должно быть и с энергией и теплом.

Ясность и информационная открытость политики в области климата необходимы на всех уровнях.... поскольку, с одной стороны, изменения климата сказываются на социальных факторах (изменение условий комфортного проживания и предпочтений населения при выборе места жительства, изменения на рынке труда и другие факторы), а с другой – **поведенческие факторы населения существенным образом влияют на потенциал осуществимости и эффективность мер по адаптации и смягчению антропогенного влияния на климат.** (Доктрина, раздел II, п.13)

⁸ См., например, <http://www.energobser.info/> - сайт об энергосбережении, сделанный Министерством энергетики РФ. Там есть изображения разных комнат квартиры, где можно щелкать на каждый электроприбор, счетчик «калькулятор экономии», советы по выбору оборудования и многое другое.

Снижение выбросов в результате экономии электроэнергии, тепла, воды, газа, и успех мер по адаптации к новым климатическим условиям зависят от нас с вами. Без активного участия местного населения ни экологи, ни власти не смогут достичь успеха. Приведем лишь один пример успешной работы.

На Чукотке резкое сокращение морских льдов отрезало белых медведей от традиционной добычи – тюленей. В результате медведи были вынуждены не только преодолевать большие пространства открытой воды, что часто приводит к гибели животных, но и искать другие источники пищи. Такой альтернативной добычей становятся, в частности, моржи. Однако часто медведи выбирают путь «наименьшего сопротивления» и идут в поисках новой добычи в поселки и на

помойки. Например, в поселках Рыркайпий, Мыс Шмидта и Ванкарем жители подверглись целому нашествию медведей. Появились и жертвы, в том числе человеческие. Совместно с населением WWF создал бригады «Медвежий патруль»⁹.

«Медвежий патруль» предпринял ряд простейших упреждающих мер. Охотникам были розданы резиновые пули, чтобы можно было не убивать, а отгонять медведей. Для предотвращения «осеннего нашествия» на село Ванкарем останки моржей, погибших в силу разных причин рядом с селом, были вывезены навстречу медведям. Организация такого «кормового пятна» помогла остановить медведей в нескольких километрах от села и резко уменьшить число конфликтных ситуаций между хищниками и людьми.

Осведомлённость всех заинтересованных сторон... **населения**, по вопросам изменений климата и их влияния на жизнь человека и общества и окружающую среду является одним из важнейших факторов успешного формирования и эффективной реализации политики в области климата в интересах нынешнего и будущих поколений. Приоритетными направлениями такой политики являются **объективное информационное освещение проблем**, связанных с изменениями климата и их последствиями, включая **популяризацию научных знаний в этой области**, в том числе с помощью средств массовой информации, а также **воспитание у населения Российской Федерации экологической культуры** (Доктрина, раздел V, п.37)

⁹ Изменение климата глазами жителей Чукотки: www.belyemedvedi.ru

Наблюдения коренных жителей прибрежных районов Чукотского автономного округа об изменении климата. Кавры В., Болтунов А. М.: WWF России, 2006. 16 с. www.wwf.ru/resources/publ/book/196

Однако авторы Доктрины хорошо себе представляют реальную ситуацию. Проблемы с непониманием сути изменения климата – это не только нежелание СМИ грамотно освещать новый и сложный вопрос,

не скатываясь в область мифов и катастрофических прогнозов. Это и противодействие бизнеса, по крайней мере той его части, которой совершенно не выгоден переход на новые технологии.

Учитывая **возможность конфликта интересов субъектов политики в области климата**, профессиональным и иным общественным организациям (объединениям) и средствам массовой информации принадлежит важная роль в предотвращении обострения таких конфликтов и возникновения социальной напряжённости, **недопущении коррупционного лоббирования интересов отдельных заинтересованных групп**. С этой целью предусматривается осуществлять обсуждение заинтересованными сторонами путей решения проблем изменений климата и их последствий для государства, общества и экономики. (Доктрина, раздел VI, п.44)

Конфликт интересов наглядно виден на примере двух крупных нефтяных компаний. «BP» решила стать лидером зеленого движения в бизнесе, она развивает производство биотоплива – например, солярки с 15%-ным содержанием рапсового масла, она вкладывает средства в солнечную энергетику, активно внедряет внутри самой компании меры по энергосбережению и т. п.¹⁰. Расчет прост: в будущем прибыли будут гораздо больше, хотя сейчас они и несколько меньше, чем при «обычной» работе.

Противоположность этому – «Exxon Mobile». Компания делает ставку на сохранение существующей очень вы-

годной ей ситуации и не тратит лишних денег на экологию¹¹.

У разных представителей бизнеса всегда были и будут свои интересы, но баталии должны вестись вокруг конкретных экономических мер, предлагаемых правительством или экологами. Нежелание подчиняться и выполнять те или иные действия не должно переноситься в область климатической науки как таковой. Но в бизнес-лоббизме правила иные, и там иногда не гнушаются никакими средствами, включая и попытки дискредитации в СМИ очевидных научных основ наблюдаемых климатических процессов.

¹⁰ Более подробную информацию, в том числе «Энергетический калькулятор для каждого» (на английском языке) см. на <http://www.bp.com/iframe.do?categoryId=9027929&contentId=7050956>.

Аналог калькулятора для нашей страны имеется на <http://www.energoser.info>.

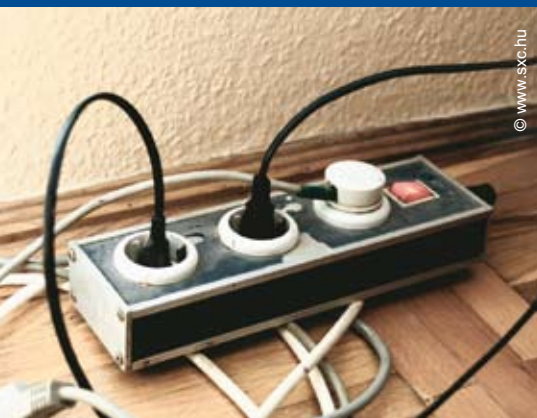
¹¹ На сайте <http://www.exxonmobil.com/Corporate/about.asp> вы найдете лишь дежурное упоминание об экологии, причем далеко не на первом месте.

Заключительный параграф Доктрины посвящен последующим практическим шагам.

Реализация политики в области климата предполагает разработку на её основе федеральных, региональных и отраслевых программ и планов действий. (Доктрина, заключительный параграф)

Часть III

Энерго- сбережение: это может сделать каждый



Московский центр энергоэффективности провел специальное исследование в разных городах страны, которое позволило оценить наши траты электроэнергии. Были использованы данные об общем расходе энергии населением и сделаны детальные подсчеты расхода энергии в квартире, проведены опросы людей.

Рассмотрим вопрос энергосбережения именно с позиции потребления электричества, поскольку это легко измерить. Потребление тепла гораздо меньше зависит от жителей, поскольку даже постановка на батареи кранов и регуляторов при нашей системе теплоснабжения еще не гарантирует меньшего расхода топлива на отопление.

В среднем каждый житель России тратит примерно 2 кВт·часа в день. Экономный житель укладывается в 1 кВт·час в день, а расточительному надо 3 кВт·часа в день. В пересчете на год отклонение от потребления электроэнергии средним жителем приводит к трате или экономии около 350 кВт·час, что при тарифах 2009 года составит около 1000 руб. на человека (примерный тариф 3 руб./кВт·час при газовой плите и 2 руб./кВт·час – при электрической).

Совет: проверьте, кто вы!

Рассмотрим, из чего состоит годовой электробюджет среднего жителя России в его квартире или доме.

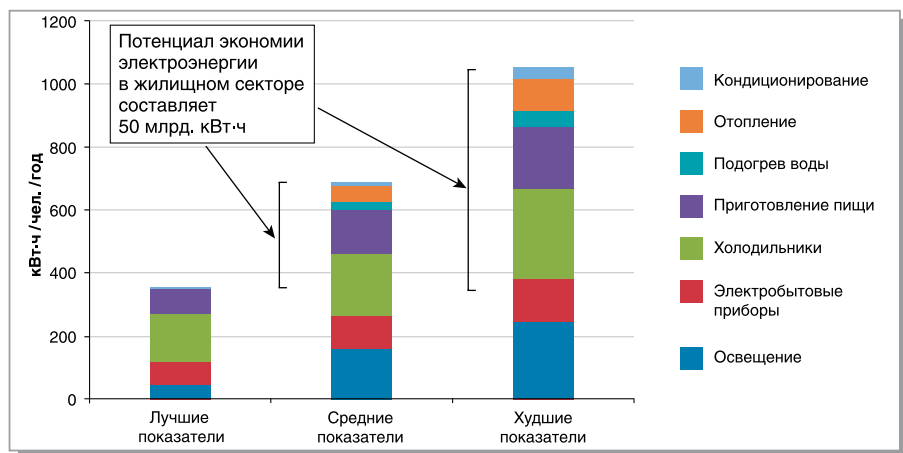


Рис. 17. Потенциал экономии электроэнергии в жилых зданиях

Источник: Энергоэффективность в России: скрытый резерв. WB и IFC, в сотрудничестве с ЦЭНЭФ, М., 2008, стр. 47. <http://www.ifc.org/russia/energyefficiency>

Освещение

Средний житель за год тратит 160 кВт·час, расточительный – 240 кВт·час, а экономный – только 40 кВт·час. Главная экономия достигается за счет энергосберегающих ламп. Статистика показывает, каких успехов достигают экономные граждане. Переход на новые лампы приводит к тому, что на освещение они тратят чуть более 10% всей электроэнергии. Разница между экономным и расто-

чительным пользователем – 6 раз. А значит, это достигается не только за счет новых лампочек (тогда разница не может быть более 4–5, ведь новая 20-ваттная лампа светит примерно как старая 100-ваттная). Не менее 20% экономии дает более рачительное отношение к освещению – попросту, выключение за собой света.

Совет: переход на новые лампы действительно позволит вам почти забыть о затратах электричества на освещение, но все же не забывайте гасить свет!



Совет: вы можете сами посчитать расход энергии на освещение – умножьте мощность каждой лампы на число минут или часов, когда она горит (можно считать приблизительно). Сравните себя с экономным потребителем.

Совет: если вам не нравится «мертвый» свет новых ламп, это поправимо: сейчас в продаже уже есть лампы с небольшим оттенком, дающим «теплоту», они лишь немного дороже. Цвет плафона или абажура также может улучшить восприятие. Кстати, новые лампы почти не нагреваются, и вы можете больше использовать закрытые светильники, где саму лампу почти не видно. В этом случае оттенки света в основном зависят от цвета светильника.

Новые энергосберегающие лампы содержат ртуть. Содержание ртути в отдельной лампочке невелико – в 400 раз меньше, чем в ртутном медицинском градуснике. Тем не менее, если вы разбили лампочку, проветривать помещение надо очень тщательно. Причем собирать осколки нужно только **после** проветривания. Большего не требуется (в отличие от ситуации с разбиванием градусника). Заметим, что эти лампы не что-то новое, а старые лампы дневного света, свернутые в колечки и снабженные более совер-

шенной электроникой. Утилизация ламп существовала в СССР, система их сбора есть во многих странах и, конечно, очень нужна в России.

И еще: лампы должны быть хорошие. Недобросовестные производители могут испортить любую продукцию – даже лампочки. Подделки быстро сгорают, а у людей, увы, остается впечатление, что ненадежны все лампы.

Конечно, еще лучше светодиодные лампы, и, вероятно, будущее за ними, но пока они очень дороги.

Электробытовые приборы (кроме плиты и холодильника)

Средний житель за год тратит 100 кВт·час, расточительный – 120 кВт·час, а экономный – 80 кВт·час. Мы видим, что здесь разница гораздо меньше, чем в освещении. Статистика показывает, что хорошие, новые (в большинстве случаев энергоэффективные) приборы любят все. Новые телевизоры и стиральные машины стараются купить люди, даже

не задумывающиеся об энергосбережении и «экономящие» на цене новых ламп. Сбережение средств в основном достигается не за счет более экономных приборов – стиральных машин, телевизоров, видеоцентров, фенов и кофемолок, а за счет стиля их использования. Особенно это касается стиральной машины, ведь она сама греет воду, а это достаточно энергоемкий процесс.

Совет: задумайтесь, действительно ли вам нужно запускать стиральную машину на полный цикл, нужна ли вам стирка при высокой температуре. В большинстве случаев достаточно «повседневной» стирки при 30 градусах в течение получаса. Такая стирка требует почти в 10 раз меньше энергии, чем полтора часа стирки при температуре 90 градусов. Также старайтесь использовать полную загрузку машины, это значительно сократит число стирок, а значит как расход электроэнергии, так и расход воды.

Совет: задумайтесь, нужно ли вам сейчас кипятить полный воды электрочайник. В большинстве случаев достаточно 0,5–0,7 литра. Остальное количество воды лишь согреет вашу кухню, после чего вы откроете окно... Если вы следите за чайником и в нем не скапливается много накипи, то можно брать на чай всю воду, не боясь «мути» на дне (тем более, если в вашем чайнике есть фильтр-сеточка).

Во многих наиболее энергосберегающих европейских странах, например в Швейцарии, на первое место по расходу энергии выходит работа многочисленной электронной техники в ждущем режиме (stand by). Казалось бы, пустяк, но если приборов много, то это уже значительно. Сейчас ждущий ре-

жим обычно потребляет несколько ватт в час (идут исследования и технологические разработки, чтобы довести ждущий режим до 1 ватта). Несколько приборов могут дать 10 Вт·час или 0,24 кВт·час в сутки. Если человек живет один, то это уже четверть его дневного энергорасхода в экономном режиме.

Совет: если вы редко пользуетесь магнитофоном, телевизором или компьютером, выключите их кнопкой выключения, а не просто с пульта дистанционного управления (тогда будет включен режим stand by): экономия будет небольшая, но ведь и расход совершенно не имеет смысла.

Рис. 18. Знак экономии энергии «Energy Star» впервые был представлен Управлением по охране окружающей среды США (EPA) в 1992 г. Первыми устройствами, которые соответствовали «Energy Star» стали компьютеры. 98% компьютеров, продаваемых сегодня, имеют эту маркировку. В 2009 г. с помощью программы «Energy Star» американцы сократили выбросы парниковых газов, эквивалентные выбросам 30 млн автомобилей, что позволило в целом сэкономить около 17 млрд. долл.

Источник: ENERGY STAR. (Электронный ресурс): <http://www.energystar.gov>



Совет: посмотрите, как у вас подсоединен модем для выхода в Интернет. Он может быть запитан отдельно и не выключаться при выключении компьютера (тогда он будет постоянно «тепленький»). Этот «тихий пожиратель» электричества может расходовать до 60 Вт (в большинстве случаев, конечно, не 60, а только 10–30, но ведь все равно это существенно).

Есть и другие «тихие пожиратели» электричества: забытая на выходные включенная электросушилка, вентилятор в ванной или в кухне (если он не выключается при выключении света) и т.п.

Холодильник

Казалось бы, что в нем может «таиться»: работает себе потихоньку... Однако это самый энергоемкий прибор в вашей квартире, и от его качества и стиля использования сильно зависит ваш энергобюджет.

Средний житель тратит в год на холодильник 200 кВт·час, расточительный – 300 кВт·час, а экономный – 150 кВт·час.

Заметим, что у большинства средних и даже расточительных жителей холодильники вполне современные – классов А или В. Если же сравнить современный холодильник с его предшественником 20-летней давности (того же объема и потребительских характеристик), то разница в энергопотреблении может составлять 3 и даже 5 раз, особенно когда через старые уплотнители, потерявшие эластичность, в холодильник проникает теплый воздух. Для семьи из 1–2 человек покупка нового холодильника может в полтора раза снизить счета за электричество.

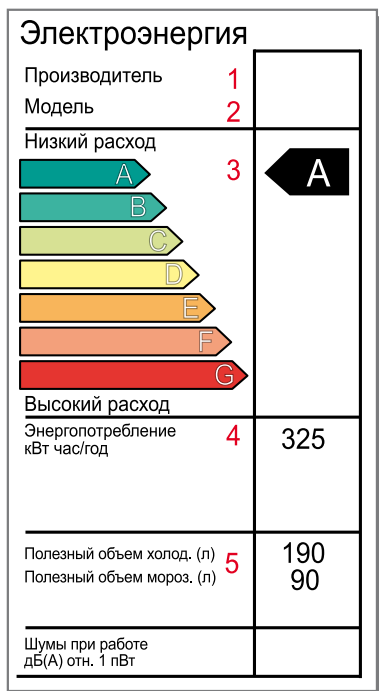


Рис. 19. Энергетическая наклейка холодильника: 1 – изготовитель или торговая марка, 2 – модель, 3 – класс энергопотребления от А++ до G, 4 – величина энергопотребления при рассчитанном производителем типичном использовании (но вы можете быть более экономны), кВт·ч/год, 5 – полезный объем холодильной и морозильной камер

Совет: если вас не устраивают счета за электричество, посмотрите, какой у вас холодильник!

Большинство новых бытовых холодильников вполне современны по энергопотреблению и отвечают классам А (номинальное энергопотребление – 300 кВт·час в год) или В (номинальное энергопотребление – 365 кВт·час в год). Принципиальной разницы с точки зрения вашего энергобюджета между ними нет. Выигрыш сможет почувствовать только самый экономный пользователь. Однако когда все люди уже стали экономными, они начинают «бороться» за гораздо более дорогие холодильники классов А+ и А++, как это сейчас происходит в Швейцарии.

Если холодильник у вас современный, то для вас значительно

важнее, как вы его используете, вернее в каком положении находится регулятор мощности. Стандартное среднее положение (например, 5 по 10-балльной шкале), как правило, дает номинальное энергопотребление. Но опыт немалого числа людей говорит, что можно держать регулятор на 2 и снизить потребление энергии в 2 и более раз. Если семья небольшая, то нет никакого резона держать регулятор на 5. Но нужно знать простую вещь – что именно вы хотите взять из холодильника, и не держать его открытым более чем несколько секунд. Ну и, конечно, нельзя ставить в холодильник теплую еду: для этого лучше подойдет баллон или столик на кухне.

Совет: вы вполне можете держать регулятор холодильника в положении, близком к минимуму, и это очень немало даст для вашего энергобюджета. Все, что для этого нужно, – не использовать холодильник как выставку еды, а заранее знать, что вы хотите оттуда взять.

Электроплита

Это самый мощный электроприбор в вашей квартире: при всех включенных конфорках и духовке ее мощность может достигать 20 кВт, что в 10 раз больше мощного электрочайника или утюга. Но чайник

«сам» отключается, и оставить включенным утюг мы боимся – это «классика». А вот оставить плиту включенной на время телефонного разговора с подругой – пожалейте.

Средний житель тратит в год на электроплиту 150 кВт·час, расточительный – 200 кВт·час, а экономный – 90 кВт·час. Это среднестатистические данные для всех жителей, тогда как примерно половина домов имеет газовые плиты. Поэтому если взять только владельцев электроплит, то указанные выше числа надо умножить примерно на 2.

В любом случае экономный житель отличается от расточительного в 2 раза. Во-первых, дело в типе плиты. «Обычные» плиты с конфорками-«блинчиками» имеют две проблемы: медленно разогревают-

ся (а потом долго остывают) и, главное, «блинчики» очень быстро становятся выпуклыми. Новые плиты со стеклокерамическими панелями – идеально ровные, и передача тепла к кастрюле или сковородке на них идет несоизмеримо более эффективно. Их нагревательные элементы быстро нагреваются и так же быстро остывают. О том, что для электроплиты нужна посуда с плоским дном, вероятно, знают все. Другое дело, что при обычной плите это слабо помогает, ведь кастрюль с вогнутыми днищами не выпускают, да это и не путь к «совершенству».

Совет: купите электроплиту со стеклокерамической плоской панелью: это значительно сократит ваш энергобюджет. Не обязательно покупать более дорогие индукционные или галогенные, достаточно хороши конфорки High Light со стеклокерамической панелью. Собственно панель стоит недорого, а покупать ее в комплекте с плитой дорогих марок совершенно не обязательно. Панель может быть встроена и в обычный кухонный столик, а духовка может быть любая, ведь, как правило, большинство из нас ей пользуется не часто.

Еще один путь к экономии – то, **как** вы используете плиту. Если у вас нет возможности купить новую панель или новую плиту целиком, то со старыми «блинчиками» остается только следовать методике ки-

тайского повара. В китайской кухне у повара обычно одна жаровня или конфорка, и он готовит блюда по очереди. Так вам не придется долго разогревать несколько конфорок.

Совет: если плита старая (с «блинчиками»), постарайтесь, если вы готовите не много, готовить блюда на одной и той же конфорке по очереди. Конечно, для этого лучше выбрать самый целенький и плоский «блинчик».

В эту категорию входят электронагреватели воздуха и воды, которые используются, когда в квартире холодно, есть перебои с горячей водой и т. п. Здесь *средний житель тратит в год 30 кВт·час, расточительный – 90 кВт·час, а экономный не тратит практически ничего*. Получается, что у экономных жителей окна и двери уже утеплены и «подтапливать» электричеством им не надо. Кондицио-

неры у нас ставят все чаще, но используются они обычно очень немного часов в год, и в масштабе страны их рассматривать рано. Впрочем, вероятно, через 5–10 лет придется давать советы и по ним.

Как правило, электричеством «подтапливает» небольшая часть населения. За 2 месяца на это можно потратить 300 кВт·часов – почти столько же, сколько экономный житель тратит в год на все нужды.

Совет: если вы подсчитываете семейный бюджет и думаете, во что обойдутся новые окна, учтите, что «зимние» счета за электричество станут меньше, ведь включать электрообогреватель больше не придется. За год это немного, но за 20 лет службы окна могут окупиться уменьшением счетов за электричество.

А что если топить дровами?

По принятым в ООН правилам *использование дров и прочего биотоплива не приводит к выбросам CO_2 ...*, но только если это топливо произведено экологически устойчивым образом. Имеется в виду, что вы сжигаете столько древесины, сколько ее в ближайшие годы вырастет снова, и что выращивание «энергетических» культур не приводит к сведению лесов или истощению почв и т. п. По сути, топливо из древесины – это CO_2 , поглощенный из атмосферы в недалеком прошлом,

часть круговорота углерода с периодом в несколько десятков лет – именно с тем временным масштабом, в котором происходит антропогенное усиление парникового эффекта, обычно называемое глобальным потеплением. Совсем другое дело торф: его образование идет сотни и тысячи лет. Поэтому изъятие и сжигание торфа не может быть приравнено к биотопливу. С точки зрения нашего временного масштаба торф – такое же ископаемое топливо, как уголь, нефть и газ.

А теперь о том, сколько вы сэкономите в деньгах и в тоннах CO_2 . Стоит ли овчинка выделки?

Сразу скажем, что когда в 2009 году делались эти оценки, тарифы на электроэнергию были еще не запредельными. Поэтому экономия выглядит столь скромно. Переход из категории «средних» в «экономичные» позволит сэкономить около 350 кВт·час (или порядка 1000 рублей) в год на человека. Из «расточительных» в «средние» – столько же. Таким образом, на семью из трех человек это даст примерно 3000 рублей экономии в год. Если сравнивать с затратами на новые лампочки или бытовую технику, то экономия уже заметна. Если же сравнить с «поведенческим» энергосбережением, то есть с нашими действиями, не требующими затрат, то 3000 рублей – тем более хорошо.

Но в целом надо признать, что *если у человека нет моральных стимулов беречь энергию* (так же как и бросать мусор, где попало, или лить воду без надобности), то *экономическими соображениями его пока сложно побудить к экономии электричества*. Но дайте время, и тарифы могут стать «европейскими», а доходы наши останутся «российскими». Тогда, вероятно, будет куда больше стимулов экономить энергию.

Пока же гораздо больше даст установка двухдиапазонных счетчиков (день-ночь) и максимальное использование ночного тарифа, который в 3–5 раз меньше, чем дневной. Во

многих странах стало нормой запускать стиральную машину поздно вечером. «Подтапливать» электричеством, уж если это нужно, тоже гораздо выгоднее ночью, и т.д.

А как наша экономия электроэнергии проявляется в тоннах CO_2 ? Выработка 1 кВт·часа в среднем связана с выбросом 800 г CO_2 . При использовании газа этот показатель меньше, а угля – значительно больше; на современных станциях комбинированного цикла – меньше, на старых – больше. Однако это только прямая экономия топлива и снижение выбросов. Снижение спроса на 1 кВт·час благоприятно скажется на всей энергетической отрасли, так как снизятся затраты на разведку, добычу, транспортировку угля или газа, также сократятся потери произведенной энергии в ЛЭП и т. п. В результате экономия 1 кВт·часа косвенно экономит 3–5 кВт·часа.

В итоге нашу экономию 1 кВт·часа можно пересчитать в снижение выбросов примерно на 3 кг CO_2 . Тогда *семейную годовую экономию трех человек, перешедших из «средних» в «экономичные» потребители, можно оценить в 3 тонны CO_2 в год*. По нынешним европейским ценам на квоты на выбросы это около 30 евро, или порядка 1000 рублей в год. Таким образом, «климатическая экономия» тоже значительна: с пол-

ным учетом косвенного снижения спроса на энергию это дает треть от экономии на оплате счетов за электроэнергию.

Теперь давайте сравним наше энергосбережение в квартире с двумя другими вариантами энергетикоклиматической экономии. Предположим, что ваша семья стала меньше использовать автомашину, и вместо 15 тыс. км «стандартного» годового пробега вы стали наезжать только 10 тыс км. Не будем учитывать амортизацию машины, запчасти, техобслуживание и прочие сложности. Для полного учета надо и страховку, и штрафы ГИБДД учитывать, а это потребует немалой работы. Давайте оценим по минимуму – только бензин. Вы сэкономите примерно 400 литров, или же порядка 9000 рублей. То есть для семейного бюджета это в три раза важнее, чем электричество в квартире. По количеству CO_2 прямая экономия составит 1 тонну в год, то есть столько же, сколько экономия на электричестве на одного человека.

Не удивительно, что в странах, особенно заботящихся о снижении выбросов CO_2 , – в Европе, Японии, США, – так быстро растет использование гибридных автомобилей. А там не за горами и электромобили.

Другой пример – полет на самолете. Если вы откажетесь от полета в Турцию и обратно, то сэкономите 1,1

тонны CO_2 с каждого пассажира, от полета Москва – Владивосток – Москва – сэкономите 3,8 тонны CO_2 (при подсчете учтена не только экономия горючего, но и косвенный эффект влияния на климат Земли инверсионных следов самолетов).

Таким образом, отмена раз в год полета главы семьи во Владивосток (например, замена поездки на 2–4 видеоконференции) даст существенно большее снижение выбросов CO_2 , чем все семейное энергосбережение за год. По деньгам же это может дать примерно в 10 раз большую экономию – 30 и 3 тысячи рублей соответственно.

Однако и авиаперелеты, и автомобили – это своего рода «низко висящие фрукты», первоочередные меры. Стратегически проблему климата нельзя решить, не поменяв главного – нашего отношения к энергии и выбросам CO_2 как к важнейшему глобальному ресурсу, к которому надо относиться очень бережно. Здесь основой основ становится энергосбережение в каждом доме, всюду и всеми. Сразу такой образ жизни не привьешь и не навьешь, поэтому мы призываем вас как можно быстрее задуматься об энергосбережении и внести посильный и достойный личный вклад в снижение выбросов CO_2 , тем более, что это будет полезно и для вашего семейного бюджета.

Приложение

Выбросы парниковых газов в России:

несколько фактов об энергосбережении



На 60% глобальные выбросы парниковых газов вызваны сжиганием угля, нефтепродуктов и газа, на 20% – сведением тропических лесов и еще 20% дают все остальные антропогенные источники. В России более 80% выбросов связаны с энергетикой в широком смысле этого слова: сюда входит потребление всех видов топлива, а также потери и утечки метана при операциях с газом, нефтью и углем. Эмиссия парниковых газов происходит и в ряде промышленных процессов; при внесении азотных удобрений; метан выделяется на свалках ТБО. Велики эмиссии углекислого газа при лесных пожарах и гибели лесов, при лесозаготовках; значительны потери почвенного углерода, что не удивительно – ведь с 1990 г. количество вносимых на поля органических удобрений снизилось в 8 раз.

Такого массового энергетического расточительства, как в России, нет ни в одной развитой стране мира. По последним оценкам (которые легли в основу решения президента снизить энергоемкость нашей экономики на 40% к 2020 г.), потенциал снижения энергозатрат составляет 45%, или 300 млн тонн нефтяного эквивалента. Образно говоря, если Россия приблизится к стандартам тепло- и энергопотребления развитых стран, то

для энергетиков «перестанет существовать» Франция: мы сэкономим столько же, сколько сейчас потребляет вся эта страна, население которой составляет 40% от числа жителей России а объем ВВП примерно равен общероссийскому.

Понятно, что в холодном российском климате тепла надо вырабатывать больше, кроме того в большой по размерам стране возить энергоносители и транспортировать элек-

троэнергию приходится на большие расстояния. Но это дает лишь на 20–30% большее удельное (на единицу ВВП) энергопотребление, чем в более теплых и меньших по площади странах. По сравнению с Канадой (основная часть жителей России и Канады живет в схожих климатических условиях) удельное потребление тепла в жилищном секторе России в 2 раза выше, а потребление энергии в целом – почти в 2,5 раза больше¹².



Рис. 20. Плотность населения в России

Источники: Центр информатизации Российской Федерации
Петрозаводский государственный университет

С 2000 г. выработка энергии и выбросы парниковых газов в России растут. До 2006 г. рост был менее

1% в год, затем он увеличился до 1,5–2% в год, а в условиях экономического кризиса, вероятно, замед-

¹² Энергоэффективность в России: скрытый резерв. WB и IFC, в сотрудничестве с ЦЭНЭФ, М., 2008, 164 с. <http://www.ifc.org/russia/energyefficiency>

лится. Справедливости ради надо отметить успехи нашей страны: при 6–7%-ном росте ВВП столь низкий рост выбросов парниковых газов можно считать достижением, хотя оно и не планировалось руководством. Здесь сказываются объективные процессы: замена военной и тяжелой промышленности сферой услуг, постепенная смена оборудования на более современное, а значит, более энергоэффективное. Проблема в том, что все это идет гораздо медленнее, чем в других странах, будь то «старая» Европа или «молодой» Китай. Без специальных усилий отставание от передовых стран будет нарастать, и непонятно, как можно будет «слезть с нефтегазовой иглы». Именно это побудило руководство страны заговорить об энергоэффективности и энергосбережении – запланировать 40%-ное снижение удельной энергоемкости экономики к 2020 г.

К 2020 году запланировано и 5-кратное увеличение доли возобновляемых источников энергии (ветра, солнца, подземного тепла, биомассы, малых ГЭС) – ВИЭ. Пока это лишь с 0,9 до 4,5% от всей выработки, но мировой опыт говорит, что у ВИЭ большое будущее. Даже говорится о возможности полного перехода на ВИЭ во второй половине XXI века.

Можем ли мы принять участие в глобальном переходе на энергоэффективные технологии и ВИЭ? Меры, которые предлагают экономисты и энергетики, вполне разумны и отно-

сятся не только к промышленности, транспорту или «большой» энергетике. Немало, порядка трети, можно сэкономить в жилых зданиях – там, где многое зависит от нас самих.

Важно понимать, что сэкономленный киловатт-час это не только 1 «ваш» киловатт-час, не оплаченный по тарифу: это до 5 киловатт-часов общей экономии. На то, чтобы уголь добыть, подготовить, доставить до ТЭЦ, сжечь, доставить «ваш» 1 киловатт-час электричества и тепла, ушло до 5 «лишних» киловатт-часов, которые теперь не надо производить. Увы, такой подсчет не всегда работает на практике. «Большая» энергетика медленно реагирует на снижение спроса, энергетикам выгодно производить много и по плану. Только длительное и планомерное снижение спроса (экономия энергии и тепла) побудит энергетику перестроиться и даст должный эффект.

В России в 3 раза дешевле снизить потребление энергии и тепла конечными потребителями, чем добыть дополнительный объем нефти или газа. Заметьте, речь идет о стоимости разведки, добычи и транспортировки, то есть цена на газ и нефть здесь не влияет. Это означает, что больше нефти и газа нужно только для экспорта, а для внутреннего потребления гораздо важнее энергосбережение (в широком смысле этого слова, включая расход топлива на транспорте и т.п.).

Обратите внимание на следующие цифры и факты.

Меры, необходимые для реализации 40%-ного потенциала снижения энергоемкости экономики, не сводятся к более высоким тарифам. Эти меры можно разделить на 3 части.

1 Безотлагательные действия: **устранение барьеров на пути энергосбережения и распространение информации** о том, как можно сберечь энергию и тепло и какую экономию средств это даст. Барьеров пока немало: например, правила закупок оборудования для государственных предприятий. Сейчас следует покупать товар по принципу наименьшей цены: даже если при покупке вы платите на 10–20% меньше, но в следующие годы вам придется оплачивать вдвое большие счета за электричество, то есть вся экономия «съедается» с огромным запасом. Сюда же относятся правила получения государственных субсидий на энергию, права государственных предприятий распоряжаться сэкономленными ресурсами и т.п. Преодоление таких барьеров позволит двигаться в правильном направлении и закроет нормативные «дыры», поощряющие энергорасточительное поведение.

2 Среднесрочные действия: **введение более жестких стандартов энергоэффективности для зданий и промышленного оборудования, программы управления спросом** (в т.ч. запреты на продажу устаревшей продукции), нормативы повышения энергоэффективности при проведении капитального ремонта и т.п. Эти меры уже многое дадут, и поэтому их введение должно вести к корректировке планов выработки энергии и тепла. Именно здесь будет виден долгожданный отклик энергетиков на экономию потребителей.

3 Долгосрочные действия: **реформа тарифообразования, либерализация рынков электроэнергии и тепла**, широкомасштабные меры в транспортном секторе и изменение налогообложения владельцев транспортных средств. Важно переходить к этой группе мер, только пройдя первую и вторую, тогда это не скажется негативно на населении. Повышение тарифов – заманчивый «пряник» для энергетиков. Но повышать тарифы необходимо гибко, постепенно и обдуманно, не позволяя бизнесу наживаться на малообеспеченных слоях населения.

Дополнительная литература

Данные и прогнозы по многолетней мерзлоте: Оценочный отчет. Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования. Под ред. Анисимова О.А. М.: Гринпис России, 2009 г. – 44 с.
<http://www.greenpeace.org/russia/ru/press/reports/4607490>

Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 год. М.: Росгидромет, 2010 г. www.meteorf.ru

Изменение климата. 100 вопросов и ответов. М.: WWF России, 2010 г.
<http://www.wwf.ru/resources/publ/book/388>

Изменение климата, 2007 г.: Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад по оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Пачаури Р.К., Райзингер А. и основная группа авторов (ред.)]. Женева: МГЭИК, 2007 г. – 104 с. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/contents.html

Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет, 2008 г. <http://climate2008.igce.ru>

Подосенова О., Сливяк В. Карманная книга об изменении климата. М., 2009 г.
<http://below2c.wordpress.com>

Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Первые десять лет. РКИК ООН, 2004 г. http://unfccc.int/resource/docs/publications/first_ten_years_ru.pdf

Тающая красота. Изменение климата и его последствия
(под ред. Добролюбовой Ю.С.). М.: Фонд им. Г.Бёлля, РРЭЦ, 2009 г.
http://www.climatechange.ru/files/RREC_Boell_Melting_Beauty.pdf

Энергоэффективность в России: скрытый резерв. М.: WB и IFC, в сотрудничестве с ЦЭНЭФ, 2008 г. – 164 с. <http://www.ifc.org/russia/energyefficiency>

Интернет-ресурсы

<http://climate2008.igce.ru> – Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Росгидромет. 2008 г.

www.climatechange.ru – Образовательно-информационный сайт по проблеме изменения климата на русском языке.

www.energosber.info – многофункциональный общественный портал «Энергоэффективная Россия». Калькуляторы экономии, уроки энергосбережения, консультации по энергосбережению.

www.ipcc.ch – IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (МГЭИК). Межправительственная группа экспертов по изменению климата – глобальный форум тысяч ученых, занимающихся проблемой изменения климата. Официальные доклады, вопросы идентификации изменений климата и анализ их причин, прогнозы, оценка влияния на окружающую среду.

www.meteorf.ru – Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Прогноз погоды, информация о погодных явлениях, новости. Доклады о состоянии климата в Российской Федерации.

www.panda.org/climate – Всемирный фонд дикой природы – WWF International, климатическая программа. Информация о климатических событиях, влиянии изменений климата на экосистемы.

www.realclimate.org – Ведущий мировой сайт для научных дискуссий по проблеме изменения климата (поддерживается учеными Годдардовского института NASA, США). Новости, обсуждение любых дискуссионных вопросов, кроме политических. Вопросы и ответы.

www.rusrec.ru – Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности.

www.wmo.ch – Всемирная метеорологическая организация. Широкий спектр материалов и данных об изменениях климата, новости, прогнозы, ссылки на последние публикации.

www.wwf.ru – Всемирный фонд дикой природы – WWF Россия. Информация по широкому спектру проблем охраны природы, в том числе и о климатических событиях. Библиотека публикаций, в частности по проблеме изменения климата.

www.unfccc.int – Секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Архив документов и решений Конвенции, новости, данные о выбросах парниковых газов в разных странах, официальные государственные доклады по проблеме изменения климата, информация о Киотском протоколе и Копенгагенской договоренности.

Для заметок



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 возобновляемых природных ресурсов
- пропаганда действий по сокращению загрязнения окружающей среды и расточительного природопользования.

за живую планету

**Всемирный фонд
дикой природы (WWF)**

109240 а/я 3
г. Москва
russia@wwf.ru

**www.
wwf
.ru**