

# Ψέϊέϊάεϋ έ ίάδὰçíääíεά

**Журнал основан в 1998 г.  
Федерацией экологического образования  
Санкт-Петербурга  
при активном участии  
и финансовой помощи:**

Комитета по образованию  
Администрации Санкт-Петербурга;  
Комитета по природопользованию,  
охране окружающей среды  
и обеспечению экологической  
безопасности Администрации  
Санкт-Петербурга;  
Санкт-Петербургской академии  
постдипломного педагогического  
образования;  
Научно-производственного  
объединения ЗАО "Крисмас+".

**Главный редактор:**  
Алексеев С.В.

**Зам. главного редактора:**  
Груздева Н.В.

**Редакционный совет:**  
Воронцова В.Г.  
Глазачев С.Н.  
Голубев Д.А.  
Донченко В.Н.  
Захлебный А.Н.  
Иванова О.В.  
Карлин Л.Н.  
Найденова З.Г.  
Смолев Б.В.

**Редакционная коллегия:**  
Андреева Н.Д.  
Бродский А.К.  
Гущина Э.В.  
Зубаков В.А.  
Миляев В.Б.  
Мовчан В.Н.  
Муравьев А.Г.  
Осипов Г.К.  
Пономарева И.Н.  
Сорокин Н.Д.  
Татарникова Л.Г.  
Тутынина Е.В.  
Чистобаев А.И.

**Дизайн и верстка:**  
Лебедев А.М.

**Корректор:**  
Чеботаева И.В.

**Фотографии:**  
Николаев С.В., Николаева Г.И.

Λεοδίαç çáδαεπδεδίαáí å Ñåååðí-Çåñåáññí  
ðååεííåϋññí òíδååáεíεδ è íí íå-åðδè  
Ñååååðåεπðåí å ðååεπðåεðδè í Ñ 3255 íð 28.08.98 å.  
Λεοδίαç πååððåí å εçååðåεπðåå «Èðεñíåñ+».  
191119, Ñíá, ðε Èñíðåíðεíå Çåñεíñåå, å.6  
ðåε./ðåεñ (812)162-52-84, 162-55-43, 162-54-07, 162-50-81  
ðåεñ (812) 325-34-79  
Íòñå-åðåñí π åíòíåòð åεáñçεðεðåíå å ðεíñåðåðεè  
«Íòòíðεíð». Çåεåç í 495. ðεðåç 1000 ϋεç.

# Ñ Î Ä Å Ð Æ À Í È Ä

Äεððåεϋíùå ïðíåεåíù ññåðåíåííéé ϋέïéíåεè

Научные основы стратегических направлений  
природоохранной политики ..... 2  
В. Г. Горшков, Б. К. Есекин, К. Н. Каробаева,  
Л. Я. Курочкина, К. С. Лосев, А. М. Макарьева,  
Э. Д. Шукуров

Неопределенности данных наблюдений  
и численного моделирования климата ..... 10  
К. Я. Кондратьев

ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» осваивает  
систему экологического менеджмента ..... 24  
А. П. Кирилитчиев

Ρåεèåáéíùå äåòù.  
280-εåðèå Ñåíέò-Íåððåðåóðåññéíåí  
åíñòååðñòååíííåí òíεååðñεòåðå

Экологические исследования в НИИ географии  
Санкт-Петербургского университета ..... 27  
А. И. Чистобаев

Болонский процесс и многоуровневое географо-  
экологическое образование в Санкт-Петербургском  
государственном университете ..... 31  
В. В. Дмитриев

Ψέïéíåε÷åññéíå íåδὰçíååíεå  
Экологическая культура: сущность, содержание,  
технологии формирования ..... 38  
С. Н. Глазачев

Детский сад как территория здоровья ..... 43  
Т. А. Шиленок, Т. В. Каменская

Городской экологической олимпиаде школьников  
Санкт-Петербурга 10 лет ..... 47  
Э. В. Гущина

Äíå ðíññεè å Èåçåðñòåíåíå  
Эколого-образовательная деятельность в Казахском  
национальном университете им. аль-Фараби ..... 49  
С. Т. Шалгымбаев

Дни России в Казахстане: позиция науки ..... 53  
С. Н. Глазачев, С. Т. Шалгымбаев

Международный научный форум памяти  
В. И. Вернадского ..... 55

Èç εñòíðεè ϋέïéíåεè  
Николай Иванович Вавилов ..... 57  
Н. В. Груздева

Íðíðεèϋíñå íåó÷åííåå å Ñåíέò-Íåððåðåóðåå  
Элективный курс «Экологический практикум  
школьника» ..... 59  
С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, Э. В. Гущина

Резолюция Третьего Всероссийского съезда по охране  
природы ..... 61

Международный экологический календарь 2004 года .... 63

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ПОЛИТИКИ



**Е. И. Еадсаана,**  
д.г.н., и.д.с.,  
д.т.н., профессор,  
Институт экологии  
и устойчивого  
развития,  
г. Алматы,  
Казахстан



**Б. К. Есекин,**  
Исполнительный  
директор Регионального  
Экологического Центра  
Центральной Азии,  
г. Алматы,  
Казахстан



**Л. Я. Курочкина,**  
д.б.н., профессор,  
Институт экологии  
и устойчивого  
развития,  
г. Алматы,  
Казахстан



**К. С. Лосев,**  
д.г.н., профессор,  
Всероссийский  
институт научной  
и технической  
информации,  
Москва, Россия



**А. М. Макарьева,**  
к.ф.-м.н.,  
Петербургский  
институт ядерной  
физики РАН,  
г. Гатчина, Россия



**В. Г. Горшков,**  
д.ф.-м.н., профессор,  
Петербургский институт  
ядерной физики РАН,  
г. Гатчина, Россия



**Э. Д. Шукуров,**  
д.г.н., профессор,  
Экологическое  
движение «Алейне»,  
г. Бишкек, Киргизия

Население современной России (как и других стран СНГ) не имеет четкого представления о том, почему необходимо сохранять ненарушенные экосистемы (леса, болота, озера и т.д.) на больших территориях. Безразличие большей части населения к проблемам широкомасштабного сохранения естественной природы проявляется в практически полном отсутствии государственных политических стратегий в этой области. В этой статье мы приводим научные аргументы, доказывающие, что сохранение ненарушенных экосистем на территориях глобального масштаба является необходимым условием личного выживания каждого современного человека и его прямых потомков.

## 1. НЕУСТОЙЧИВОСТЬ КЛИМАТА В РАЗРУШАЕМОЙ ЧЕЛОВЕКОМ БИОСФЕРЕ

Глобальный климат Земли формируется, в основном, за счет атмосферного парникового эффекта. Парниковые вещества в атмосфере поглощают тепловое излучение, испущенное земной поверхностью, и переиспускают значительную часть этого излучения обратно к земной поверхности. Это приводит к увеличению температуры земной поверхности до современного оптимального для жизни значения.

Парниковые вещества составляют очень малую часть (доли

процента) массы всей атмосферы. Главными парниковыми компонентами атмосферы являются пары воды и облачность. Концентрация паров воды в атмосфере увеличивается вдвое с ростом температуры земной поверхности на каждые 10°C. В результате существующее состояние жидкой гидросферы (в частности, жидкое состояние Мирового океана) оказывается неустойчивым по отношению к переходу либо к полному оледенению планеты со слабым парниковым эффектом, сильным отражением (до 90%) солнечного излучения и температурой земной поверхности около 100°C, либо к полному испарению гидросферы с катастрофически высоким парниковым эффектом и температурой +400°C. Таким образом, присутствие воды в атмосфере в газообразном, жидком и твердом (снег) состоянии определяет погоду и климат Земли, но является неустойчивым и требует управления.

Устойчивые и неустойчивые стационарные состояния климата планеты могут быть изображены в виде потенциальной функции, аналогичной рельефу местности (рис. 1). Устойчи-

вые состояния описываются минимумами, а неустойчивые – максимумами этой функции. Очевидно, что два существующих минимума могут быть соединены между собой только через посредство одного максимума. Максимум этот находится при современной средней глобальной температуре +15°C и соответствует стационарному состоянию: поглощенный поток солнечной радиации равен уходящему в космос потоку земной тепловой радиации. Но это физически неустойчивое состояние. Поэтому

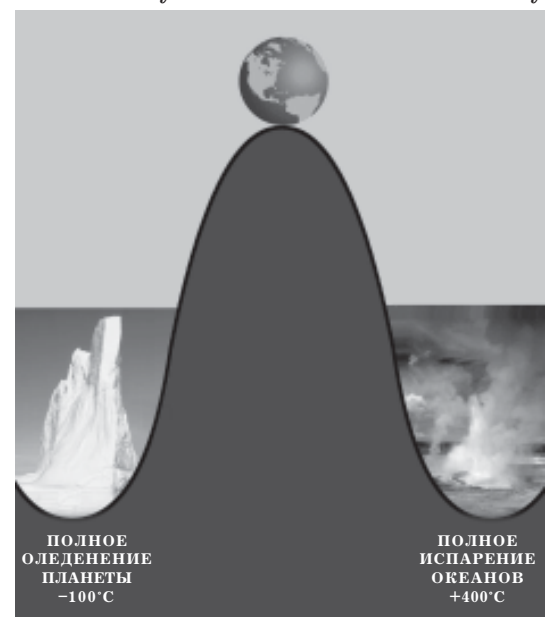


Рис. 1. Схематическое изображение потенциальной функции, описывающей физическую неустойчивость климата Земли в отсутствие биотической регуляции.

в отсутствие дополнительного управления климат с этого максимума неизбежно скатился бы в один из непригодных для жизни минимумов. Можно рассчитать, что время скатывания в непригодное для жизни состояние меньше одного столетия. Надежды на устойчивый, приемлемый для жизни сдвиг климатических зон не имеют научных оснований.

Однако, согласно многочисленным палеоданным, жизнь на Земле существует более трех миллиардов лет. В период фанерозоя среднеглобальная температура земной поверхности отклонялась от современного значения ( $+15^{\circ}\text{C}$ ) не более чем на  $5-8^{\circ}\text{C}$ . Это однозначно указывает на то, что существует нефизическое управление земным климатом. Таким управлением является биотическая регуляция окружающей средой. Биота – естественные сообщества флоры и фауны, покрывающие всю поверхность Земли – единственная система на земной поверхности, которая с помощью фотосинтеза использует солнечную энергию для поддержания сложнейших упорядоченных процессов жизни на земной поверхности. Существующий пригодный для жизни климат Земли с жидкой гидросферой характеризуется значениями среднеглобальной температуры, не выходящими за пределы от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$  на протяжении почти 4 миллиардов лет, что соответствует образованию минимума (ямки) потенциальной функции (рис. 2). Разрушая естественные экосистемы, человечество уничтожает эту биотическую «ямку», тем самым подготавливая необратимый переход климата в одно из непригодных для жизни состояний.

Жизнь, в отличие от всех природных физических процессов, использует солнечную энергию для накопления и генерации потоков информации на молекулярных ячейках памяти. Все процессы жизни базируются на информационных молекулах ДНК.

В неживой природе солнечная энергия генерирует лишь химические реакции с очень малым количеством простейших неорганических соединений. При этом основные потоки информации в неживой природе (ветровые и дожде-

вые потоки, циклоны, грозы, ураганы и пр.) определяются макроскопическими ячейками памяти. Нетрудно подсчитать, что запасы и потоки информации в живой природе (биоте) на  $20-25$  порядков превосходят эти же величины в неживой природе.

Таким образом, несмотря на то, что жизнь использует лишь несколько процентов падающей на Землю солнечной энергии, она способна накапливать запасы информации и развивать потоки информации, достаточные для управления всеми геофизическими процессами на земной поверхности, обеспечивая устойчивость пригодной для жизни окружающей среды.

Человечество – один из видов живых организмов. Организм человека, как и всего живого, работает на молекулярных ячейках памяти. Однако вся техническая цивилизация, созданная человечеством, функционирует, как и физическая природа Земли, на макроскопических ячейках памяти. Потоки информации в современной цивилизации на  $20$  порядков меньше потоков информации в живой природе. Поэтому биотическое управление окружающей средой никогда не сможет быть заменено техническим.

## 2. БИОТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Как следует из вышеизложенного, огромное видовое разнообразие жизни и сложность взаимодействия особей различных биологических видов в их естественных сообществах обеспечивают поддержание пригодной для всей жизни окружающей среды. Не нарушенные человеком естественные сообщества и поддерживаемая ими окружающая их среда образуют экосистемы, которые представляют собой продукт миллиардов лет эволюции. Биотический механизм управления окружающей

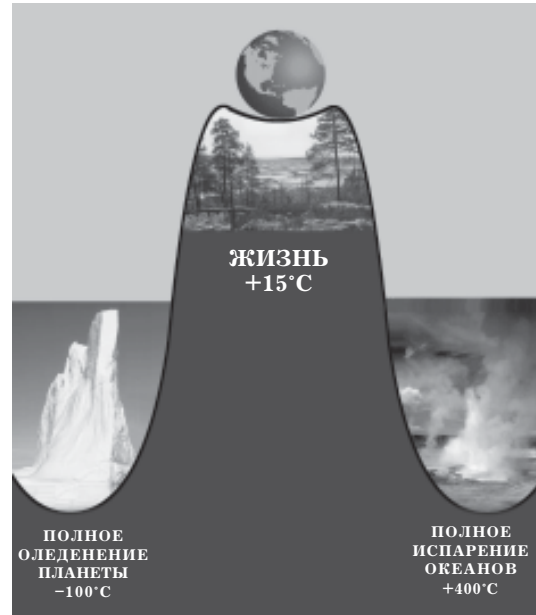


Рис. 2. Схематическое изображение потенциальной функции, описывающей устойчивость современного пригодного для жизни человека климата Земли. Минимум (ямка) потенциальной функции при  $+15^{\circ}\text{C}$  обеспечивается функционированием естественных экосистем Земли. Разрушение естественных экосистем в глобальном масштабе приведет к уничтожению этой ямки и скатыванию Земли в одно из двух непригодных для жизни состояний.

средой беспрецедентен во Вселенной по своей сложности и эффективности. Человек с помощью средств своей цивилизации не может управлять естественными экосистемами. Однако он способен разрушать естественные экосистемы, уменьшая или полностью уничтожая их управляющий потенциал.

В каждой климатической зоне сформировано естественное сообщество с наиболее эффективным управляющим потенциалом. Все виды сообщества имеют строго определенные плотности численности особей и выполняют конкретную работу по участию в управлении окружающей их средой. Любое изменение плотности численности особей с выходом за допустимые пределы их флуктуаций уменьшают или полностью разрушают биотический потенциал управления. В частности, это может происходить при изъятии аборигенного вида или интродукции инородного вида в сообщество.

В естественных сообществах действия цивилизованного человека являются разрушающими. Нарушенная человеком биота – возделываемые поля, пастбища, парки, эксплуатируемые леса и водоемы –

используется для максимально эффективного удовлетворения относительно простых потребностей человека. Нарушенная человеком биота сохраняет основные особенности жизни, в ее основе по-прежнему находятся информационные молекулы ДНК, но они уже не выполняют сложнейших функций управления окружающей средой. Использование человеком глобальной биоты для удовлетворения своих простейших потребностей можно сравнить с использованием суперсовременного компьютера для игр в крестики-нолики.

Человечество существует только за счет потребления пригодной для человека части продукции нарушаемой им биоты. Конечной целью экономики цивилизации является потребление всей этой продукции. Любой экономический рост приводит к увеличению антропогенного давления на биосферу. Люди добиваются того, чтобы продуктивность эксплуатируемой ими биоты была максимальна в биосфере. Функционирование нарушенной биоты не только лишено управляющих функций, но часто приводит к разрушению окружающей среды с большей интенсивностью, чем ее восстановление ненарушенной биотой того же объема. Поэтому единственной экологической проблемой, поддающейся решению с помощью научного метода, является выяснение того, какую часть биоты Земли можно содержать в нарушенном состоянии так, чтобы это не приводило к разрушению общего управляющего биотического потенциала. Это эквивалентно выяснению того, сколько людей может жить на Земле в приемлемых для человека условиях.

Локальное нарушение аборигенной биоты не может привести к такому изменению окружающей среды, которое было бы благоприятно для какой-либо инородной биоты. Это невероятно, ибо каждая аборигенная биота поддерживает свою окружающую среду в строго определенном упорядоченном состоянии. Упорядоченное состояние характеризуется максимальной величиной информации. Распад же упорядоченного состояния происходит в направлении хаоса и потери (стирания) инфор-

мации. Этот закон в физике выполняется в замкнутых системах и носит название второго начала термодинамики. Однако он оказывается применим ко всем открытым взаимодействию со средой живым системам в силу того, что накопленный жизнью за все время эволюции беспрецедентный запас информации не может увеличиваться за счет потока внешней (солнечной) энергии за короткие промежутки времени порядка сотен и тысяч лет. Увеличение информации, накопленной биотой, происходит в эволюционных масштабах времени порядка миллионов лет. Стирание этой информации в нарушаемой человеком биоте осуществляется в масштабах времени порядка десятков лет.

### 3. ОЦЕНКА ТРАДИЦИОННЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

#### БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Согласно изложенной концепции биотического управления окружающей средой, все аборигенные виды любого естественного сообщества выполняют необходимую и достаточную работу по поддержанию приемлемых для жизни условий окружающей среды. В естественном сообществе нет видов-бездельников, не выполняющих никакой работы, а также видов-гангстеров, мешающих выполнению своей работы остальным видам или напрямую разрушающих окружающую среду. Достигается это жестким поддержанием строго определенных плотностей численности особей каждого вида сообщества, что приводит к строго определенным потокам энергии по организмам разных размеров на всех трофических уровнях. Биоразнообразие характеризуется не только общим числом видов, присутствующих в сообществе, но в большей мере естественными плотностями численности особей этих видов (или однозначно связанными с этими плотностями потоками энергии, протекающими через эти виды). Поэтому при анализе экологического состояния какой-либо территории необходимо указывать плотности численности особей каждого вида, а не только общее число видов, обитающих на рассматриваемой территории.

Каждый отдельный биологический вид может выполнять свою работу по биотическому управлению окружающей средой только в рамках определенного естественного сообщества. Поэтому для сохранения биотического управления (т.е. окружающей среды и жизни) необходимо сохранение не отдельных биологических видов, а естественных экосистем. Совершенно так же для сохранения жизни организма бесполезно сохранение отдельных его органов. При утрате естественного сообщества и сохранении по отдельности всех видов, образующих это сообщество, никогда не удастся восстановить утраченное сообщество в силу потери огромного количества информации, характеризующей взаимодействие видов между собой и окружающей их средой.

Восстановление разрушенной экосистемы может происходить только при сохранении таких же экосистем на прилегающих территориях в результате строго определенной последовательности сукцессионных процессов, в которых одни виды – «ремонтники» – на предварительной стадии подготавливают окружающую среду для видов «ремонтников» последующих стадий, вплоть до полного восстановления ненарушенного сообщества. Этот сукцессионный процесс подобен процессу развития эмбриона, и человек не в состоянии управлять им.

Как уже указывалось, все виды сообщества выполняют работу по управлению окружающей средой. Однако для каждого вида эта работа характеризуется разной мощностью. Виды с малой численностью особей и малой долей протекающих через них потоков энергии характеризуются малым вкладом в мощность управления. Это, в основном, виды крупных позвоночных животных, сохранению которых до сих пор уделяется наибольшее внимание. Исчезновение этих видов может привести к заметному ухудшению биотического управления лишь на больших промежутках времени порядка сотен и тысяч лет. Гораздо опаснее уменьшать плотность численности особей массовых видов растений и животных, обеспечивающих основную часть мощности биотиче-

ского управления. К ним относятся, помимо растений, бактерии, грибы и мелкие беспозвоночные, сохранению которых практически не уделяется никакого внимания.

Информация о производимой виде работе и величине плотности численности особей записана в геноме каждого вида естественно-го сообщества. В естественных сообществах внутривидовое генетическое разнообразие особей жестко ограничено. В популяции особей любого вида не должно быть большой доли генетически измененных особей, не способных, например, поддерживать плотность численности особей, необходимую для выполнения работы по управлению окружающей средой. Уменьшение внутривидового генетического разнообразия соответствует увеличению генетической информации популяции и свидетельствует об увеличении относительной доли нормальных особей, способных эффективно выполнять работу по управлению окружающей средой.

Озабоченность охраной или расширением внутривидового генетического разнообразия, равносильная стремлению к сохранению доли уродливых особей в популяции, вызвана ошибочными представлениями об адаптации ненарушенной биоты к любым изменениям окружающей среды. Эти представления несовместимы с биотической регуляцией и противоречат наблюдениям. Большая величина внутривидового генетического разнообразия наблюдается только у видов ненарушенной биоты, утратив-

шей способность к биотическому управлению окружающей средой (Горшков, Макарьева, 1997; Gorshkov et al., 2000; Makarieva, 2001).

#### ЗАПОВЕДНИКИ

В заповедниках предполагается сохранение ненарушенной биоты, образующей естественные сообщества определенного ландшафта и определенной климатической зоны. Территории заповедников во всем мире не превышают нескольких процентов от общей территории суши. Ненарушенная биота по спутниковым данным покрывает примерно 40% территории суши, что более чем в 10 раз превосходит территорию всех заповедников мира.

Ненарушенная территория заповедников может поддерживать устойчивость и управлять только теми характеристиками локальной окружающей среды, которые ответственны за биотически локально накапливаемым концентрациям веществ. К последним относятся различные питательные вещества почв, потоки биологической продукции или потребления которых превосходят потоки их физического расплывания. Ненарушенная биота малых территорий заповедников не способна регулировать концентрации таких глобально перемешиваемых газов как пары воды, образующие облачность и осадки, и  $\text{CO}_2$ . Регулировать концентрации этих газов и водный режим территории может только ненарушенная биота, покрывающая большие территории материковых размеров.

Поэтому при сохранении заповедников, но нарушении биоты на всей остальной территории, погода и климат региона будут определяться функционированием нарушенной биоты, т.е. биотическое управление будет утрачено. При потере биотической устойчивости и катастрофических отклонениях окружающей среды от пригодного для жизни состояния территории заповедников будут страдать от подобных изменений в той же мере, как и весь регион с нарушенной биотой.

Таким образом, сохранение заповедников может быть целесообразным только при непрерывном расширении их территорий со скоростью, превышающей ухудшение окружающей среды, определяемое функционированием нарушенной биоты.

Первоочередной и реально выполнимой задачей охраны природы в настоящее время должно быть полное прекращение изъятия для хозяйственной деятельности (отчуждения) еще оставшихся на земле территорий с ненарушенной биотой. Это может быть осуществлено на основе сохраняющихся у людей стремлений к общению с ненарушенной природой. Пропаганда важности роли ненарушенных участков девственной природы могла бы привести к тому, что вложение крупного капитала в их сохранение обеспечило бы наивысший общественный престиж крупным бизнесменам подобно тому, как сейчас этой цели способствуют инвестиции в развитие спорта.

#### ОПУСТЫНИВАНИЕ

Под опустыниванием сегодня принято понимать деградацию естественных экосистем и падение естественной биологической продуктивности на рассматриваемой территории. Помимо деградации почвы, опустынивание проявляется в нарушении водного режима территорий суши, являющегося основой биотического управления окружающей средой. Тот факт, что водный режим суши определяется биотическим управлением, а не физическими условиями ландшафтов или близостью водоемов, следует из хорошо известных эмпирических данных.



Действительно, закон сохранения вещества означает локальное равенство: на единице площади испарение равно сумме осадков и речного стока. Речной сток в моря и океаны равен количеству влаги, приносимой с океана на сушу. Речной сток составляет одну треть осадков на суше. Следовательно, остальные две трети осадков определяются независимым от существования океана круговоротом воды на суше, который может генерироваться только ненарушенной биотой суши. Ненарушенная биота суши накапливает влагу в почве, деревьях и болотах. Большая величина суммарной поверхности листьев деревьев леса позволяет испарять влагу с интенсивностью, превышающей испарение с открытой водной поверхности. Поэтому испарение (на единицу площади) во всепогодное функционирующих тропических дождевых лесах почти вдвое превышает испарение с поверхности океанов.

Однако испаренная лесом влага может переноситься на расстояния порядка сотен километров до перехода ее в осадки. Поэтому биотическая регуляция водного режима может эффективно осуществляться ненарушенной биотой лесов и болот, покрывающей территории порядка сотен километров. Вырубки и выжигание лесов с заменой территории последних на возделываемые поля и пастбища, приводящие к расчленению лесного покрова, нарушают биотическое управление водным режимом. Это приводит к опустыниванию, когда осадки начинают определяться только физически нерегулярными поступлениями влаги с океанов и морей. Все пустыни мира – есть следствие необратимого нарушения лесного покрова. Существование леса на этих территориях в прошлом следует из палеоданных. Степи и саванны также были в прошлом покрыты лесом. Сейчас эти территории представляют собой неустойчивые этапы медленных сукцессионных процессов перехода либо к ненарушенному лесному покрову, либо к пустыне.

Судьба умирающего Аральского моря была решена не в последние десятилетия, когда был остановлен сток двух крупнейших рек, берущих начало в покрытых льда-

ми горах. Судьба Арала решилась, когда был уничтожен лесной покров на основных территориях Центральной Азии. Уничтожение леса привело к ликвидации биотического управления водным режимом, сопровождавшегося постепенным сокращением горных ледников. Это приводило к уменьшению стока рек и обмелению Арала. Современная практически полная остановка стока этих рек лишь ускорила исчезновение Арала.

Уничтожение лесных экосистем на Дальнем Востоке, ускорившееся в последние годы в связи с экономическим ростом, уже привело к подрыву устойчивости круговорота воды на суше и подрыву основ безопасности населения в сфере обеспечения питьевой водой. В 2003 году население крупнейших городов Приморского края России, включая Владивосток и Артем, оказалось в ситуации катастрофической нехватки питьевой воды, так как выпавших за год осадков не хватило для заполнения необходимых стратегических резервуаров. Если вырубка лесов будет продолжена, ситуация ухудшится.

#### 4. ЧИСЛЕННОСТЬ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ И МОЩНОСТЬ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Эта важнейшая проблема не учитывается при рассмотрении задач охраны природы. Но в контексте существования биотического управления окружающей средой сохранение приемлемой для жизни человека окружающей среды оказывается возможным только при решении проблемы народонаселения.

#### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Человечество смогло многократно превысить естественную численность благодаря использованию внешних источников энергии. Это, в основном, ископаемое топливо в форме жидких продуктов нефти и натурального газа. Как хорошо известно, запасы этих продуктов ограничены (Meadows et al., 1992) и будут истощены в ближайшие десятилетия. Промышленность, транспорт и отопительные системы работают на жидком и газообразном топливе с коэффициентом полезного действия (к.п.д.) существенно большим, чем к.п.д. каменного угля. Поэтому большие запасы каменного угля (как и газовых гидратов) не смогут компенсировать истощение запасов нефти и газа.

До сих пор широко распространены представления, что сохранение цивилизации может быть обеспечено поиском альтернативных источников энергии, которые могли бы позволить сохранить экономический рост, основанный на росте энергопотребления. Беспрецедентный технический прогресс, имевший место в прошедшем столетии, сохраняет у большинства населения убежденность в том, что такие источники энергии будут найдены, а истощение ископаемого топлива не представляет опасности. Подобная позиция является следствием полного игнорирования важности проблемы охраны природы, включающей, как показано выше, проблему устойчивости пригодных для жизни окружающей среды и климата.



Если бы альтернативные источники энергии были найдены, и человечество оказалось бы способно продолжить экономический рост и рост народонаселения, рассматривая биосферу как ресурс цивилизации, то неизбежно произошла бы полная ликвидация ненарушенной биоты, разрушение биотической регуляции в глобальных масштабах и быстрый переход окружающей среды и климата в непригодное для жизни состояние.

Однако, к счастью для будущего человечества и жизни на нашей планете, в природе, по-видимому, не существует никаких альтернативных источников энергии, которые могли бы заменить мощность ископаемых источников энергии в современном объеме. Общая доля ядерной энергии во всей цивилизации не превосходит нескольких процентов. Запасы наиболее безопасной ядерной энергии деления обогащенного урана незначительны и они истощаются с той же скоростью, как и запасы жидкого и газообразного топлива. Нет никакого прогресса в отношении овладения управлением значительно больших запасов термоядерной энергии синтеза (Meadows et al., 1992). Мощность так называемых возобновляемых источников энергии (гидроэнергии рек, ветровая, геотермальная и приливная мощности) составляют менее десятой части современной мощности потребления ископаемого топлива. Наибольшей среди перечисленных неистощимых возобновляемых мощностей является гидроэнергия рек, использование которой сопряжено с нарушением больших территорий, покрытых естественным сообществом. Остальные виды неистощаемой мощности (ветровая, геотермальная и приливная) на порядок меньше гидроэнергии рек (Горшков, 1995).

Таким образом, после истощения запасов жидкого и газообразного топлива энергетическая мощность цивилизации неизбежно упадет по крайней мере на порядок величины, что приведет к сокращению антропогенной доли потребления продукции биосферы и возможности возвращения окружающей среды в доиндустриальное оптимальное для жизни состояние.

Очевидно, что сокращение антропогенной доли потребления продукции биосферы не может происходить за счет сокращения на порядок величины доли потребления продукции биосферы каждым человеком (не следует путать энергопотребление и потребление продукции биосферы). Эта доля определяется генетически запрограммированными потребностями человека в воде и пище. Поэтому сокращение антропогенной доли потребления продукции биосферы может быть осуществлено только за счет сокращения численности населения. Если необходимость глобального сокращения численности населения будет осознана, и эта задача ясно поставлена, то человечество сможет успеть подготовиться к быстро наступающим изменениям и сохранить цивилизацию и жизнь на нашей планете.

Современная мощность цивилизации достаточна для полного уничтожения ненарушенной биоты на всей территории планеты, включая поверхности суши и океана. Внезапность осознания существующим или растущим по численности человечеством неизбежности конца цивилизации, поддерживаемой энергией ископаемого топлива, может привести к беспорядочным и конфликтующим попыткам сохранения численности различных социальных и географических групп населения любыми средствами, включая военные конфликты с использованием ядерного оружия. В этой ситуации глобальная биота может быть полностью уничтожена, а биотическая регуляция окружающей среды необратимо утрачена. Человечество обязано предотвратить возможность осуществления этого сценария.

#### ГОНКА НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ

Чрезмерная численность народонаселения приводит к тому, что отдельный человек не представляет особой ценности. Ни для какого вида животных, включая человека, в естественных условиях не характерны массовые убийства своих собратьев по виду (войны, геноцид). Подобное поведение демонстрируют животные (например, крысы), помещенные в больших количествах в неестественно маленькие помещения.

В естественных условиях конкуренция между особями вида, направленная на выяснение сильнейшего, способного передать лучшую наследственность потомству, крайне редко заканчивается увечьями или гибелью побежденной особи. Для устойчивости вида выгодно сохранять всех особей здоровыми, так как при случайной гибели самого сильного (например, вожака стаи), лучшая из оставшихся особей сможет успешно выполнять его функции.

Животные, живущие в естественных условиях, не убивают своих собратьев по виду не потому, что у них есть мораль или законы, запрещающие это делать и грозящие наказанием, а потому, что такое поведение диктуется информацией их наследственной программы. Подобным же образом в человеческом обществе не существует законов, запрещающих людям забираться на крыши высотных зданий и прыгать с них, поскольку инстинкт самосохранения гарантирует нужное поведение у большинства людей. Поэтому при условии существования индивидуума в естественной среде убийство для нормального человека было бы таким же инстинктивно невозможным, как и самоубийство (которое, кстати сказать, тоже характерно только для человека и является еще одним проявлением искаженности условий обитания нашего вида).

У многих естественных видов животных, помещенных в условия неестественно высокой плотности численности, инстинкт размножения блокируется. Например, для искусственного разведения многих видов промысловых рыб требуются искусственное гормональное стимулирование. Рыбы, помещенные в тесные садки, «отказываются» размножаться. Тот же эффект, по-видимому, является главной причиной трудности получения потомства от животных в зоопарках. Подобная наследственная реакция животных на перенаселенность является нормальным стабилизирующим механизмом, не позволяющим численности вида в естественных условиях приближаться к опасному порогу разрушения устойчивости условий местообитания. Не производя избыточного



потомства, животные гарантируют последующим поколениям неизменно оптимальные условия жизни. Этот механизм у животных закреплен наследственно.

Поддержание относительно стабильной численности популяции характерно для многих народностей, живущих в непосредственной зависимости от природы: коренных народов крайнего севера России, Аляски, Канады, тропических дождевых лесов Амазонки и Африки. Культурным аналогом того же механизма у человека часто считается неуклонное снижение скорости прироста населения в наиболее образованных и развитых европейских странах, где человек приучен ценить индивидуальное благополучие. Среднее количество детей в семье невелико, но им дается лучшее образование, оставляется большее наследство и т. п. Наконец, при постоянной численности населения для будущих поколений сохраняются те же возможности для отдыха на природе, уединения и спокойного времяпрепровождения, которыми располагало предшествующее поколение.

К сожалению, уже существующая численность населения, стабилизация которой наблюдается во

многих европейских странах, недопустимо высока. Сообщества естественной биоты в этих странах уже давно полностью уничтожены. Во многих случаях сегодня даже неизвестно, как выглядели естественные экосистемы, существовавшие на территориях современных развитых европейских стран. Практически нет равнинных заповедников, в которых сохранились бы плотности численностей биологических видов, из которых впоследствии могла бы быть восстановлена нарушенная биота Западной Европы.

В этих условиях жизнь людей Западной Европы подобна по-жизненному заключе-

нию в хорошо оборудованных тюремных камерах. Дети, рождающиеся и живущие в этих условиях, не подозревают о том, что существовала естественная биота и окружающая ее среда, к которой генетически приспособлена их жизнь. Поэтому, несмотря на кажущееся благополучие и высочайший уровень жизни, сохраняется глубокая внутренняя неудовлетворенность ею, вызывающая агрессию, наркоманию, самоубийства и другие негативные явления современного цивилизованного общества. Распространенная на Западе тенденция проявлять обеспокоенность по поводу обеспечения прав человека выглядит в этих условиях неприкрытым ханжеством, сравнимым с обеспокоенностью обеспечением прав людей, заключенных в концентрационные лагеря. Генетически закрепленные права человека на нормальную окружающую среду, нормальную плотность численности своих собратьев по виду, нормальное общение с другими видами естественного сообщества (зоопарки во всем мире существуют благодаря готовности человека платить даже за частичное удовлетворение этой потребности) давно и практически бесповоротно утрачены во всех странах с высо-

кой плотностью населения, включая Западную Европу и США.

Отметим, что поддержание стабильной численности самим народом является данью уважения соседним странам, поскольку при этом на территорию соседей не производится экспансия. И наоборот, большую опасность для стран с относительно стабильной численностью населения представляет иммиграция населения из стран, где прирост населения высок. Как показывает исторический опыт, внутренняя политика, благоприятствующая иммиграции, приводит не только к ускорению деградации окружающей среды, но и вызывает серьезные политические, этнические и военные конфликты, подобные, например, ситуации в Югославии. Основная причина активизации мирового терроризма также кроется в этой проблеме.

Почему же вопрос осознанного контроля численности населения столь непопулярен в большинстве стран? Сегодня ни один политик, идущий на выборы в своей стране, не сможет победить, если будет пропагандировать уменьшение численности населения в своей стране, какие бы цели при этом ни преследовались. Причина этого очевидна: каждая нация стремится сохраниться в этом мире и не может допустить, чтобы глобальная численность населения Земли уменьшалась бы именно за ее счет. Скоординированных же усилий по контролю численности народонаселения в современном раздираемом противоречиями мировом сообществе не предпринимается, как, впрочем, не предпринимается скоординированных усилий практически ни по одной глобальной проблеме.

Проблемы молодежи в странах с растущим населением становятся центральными. Согласно законам демографии, относительное число молодых людей в популяции увеличивается с той же скоростью, с которой происходит относительный прирост всей популяции. Появляются проблемы трудоустройства и обеспечения молодежи жильем. Занятость и жилье, используемые предшествующим поколением, не могут обеспечить молодежь при смене поколений. Возникает неизбежность



освоения новых территорий и новых ресурсов жизнеобеспечения. Это приводило и приводит до сих пор к экспансии растущего населения стран на новые земли и неизбежному нарушению традиционного уклада жизни, вытеснению или полному уничтожению коренных народностей, а также разрушению еще остающихся естественных экосистем.

Подобные подходы к решению демографических проблем обуславливаются непониманием или незнанием того, что при уничтожении естественных природных экосистем в глобальном масштабе, что неизбежно будет происходить в ходе увеличения численности населения Земли, которому нужно где-то жить и что-то есть, глобальная окружающая среда быстро деградирует до состояния, непригодного для существования каких бы то ни было людей, независимо от их национальности или расы. Продолжая политические игры, которыми человечество занимается с момента появления вида *Homo sapiens*, современные люди не принимают во внимание того факта, что арена борьбы принципиально изменилась. Те средства, которые в прошлом оказывались эффективными для установления приоритета одного народа над другим, в настоящее время приведут к гибели всего человечества.

Планомерное сокращение численности населения может быть решено только мерами по сокращению рождаемости. Сокращение

рождаемости путем перехода к одноплодному рождению в стационарной (не растущей) популяции обеспечивает уменьшение численности населения на порядок величины в пределах одного столетия. Для первоначально растущей численности населения этого недостаточно и требуются более строгие меры с полным отказом от рождаемости детей у значительной части населения. Сокращающееся население экономически оказывается более благополучным, чем растущее с той же скоростью. Это связано с тем, что экономическая нагрузка детьми (не способными к самообеспечению) всегда меньше экономической нагрузки стариками (большинство из которых способны обеспечивать себя до самой смерти). Демографические проблемы должны иметь высший приоритет в проблемах цивилизации.

В России на протяжении последних десятилетий наблюдается четко выраженная тенденция к сокращению рождаемости. Это нормальная реакция населения, стремящегося жить на больших, не перенаселенных территориях страны. Было бы большой ошибкой пытаться политическими и экономическими мерами изменить эту тенденцию и пытаться поднять рождаемость и численность населения страны до среднего уровня, имеющего место в других странах, в частности, путем иммиграции населения стран с высокой рождаемостью. Напротив, государство обязано защитить право своих

граждан на проживание в условиях отсутствия перенаселенности. С учетом современного вооружения эта задача вполне осуществима, в частности, за счет жесткого контроля за государственными границами.

В настоящее время человечество имеет реальную возможность предотвратить катастрофу, связанную с потерей устойчивости существующего климата Земли. Человечество уже неоднократно продемонстрировало свою гибкость в предотвращении катастрофических тенденций развития цивилизации, угрожающих ее существованию. Были запрещены угрожающие жизни на планете испытания ядерного оружия. Успешно проведены необходимые меры по предотвращению глобальной ядерной войны с возможностью возникновения ядерной зимы. Поэтому можно надеяться, что человечество справится и с надвигающейся угрозой разрушения ненарушенной биоты суши и океана и потерей устойчивости климата Земли, используя истощение ископаемого топлива в качестве положительного стимула для скорейшего решения этой проблемы.

#### Список литературы

Материалы и публикации по концепции биотической регуляции окружающей среды представлены на сайте <http://www.biotic-regulation.pl.ru>.

Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. — Москва: ВИНТИ, 1995. — 471 с.

Горшков В. Г., Макарьева А. М. Зависимость гетерозиготности от массы тела у млекопитающих: Доклады РАН. — 1997. — 355(3). — С. 418–421.

Gorshkov V. G., Gorshkov V. V., Makarieva A. M. Biotic Regulation of the Environment: Key Issue of Global Change. Springer-Praxis Series in Environmental Sciences, Springer-Verlag, London, 2000. — 367 pp.

Makariev A. M. Variance of protein heterozygosity in different species of mammals with respect to the number of loci studied. Heredity, 2001. — 87(1). — P. 41–51.

Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J. Beyond the Limits. Chelsea Green Publ. Co, Post Milles Vermont, 1992.

Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. III The Limits to Growth. Potomac, New York, 1972.

Mesarovic M., Pestel E. Mankind at the Turning Point. Dutton, New York, 1974.

