

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И РОССИИ

7.1. Сохранение биологического разнообразия — обязательное условие устойчивого развития (В. Е. Соколов, Ю. П. Алтухов, Ю. С. Решетников)

7.2. Роль науки в проблемах экологической безопасности России в связи с ее переходом к устойчивому развитию (В. Е. Зубов)

7.3. Проблемы экологии и экономики устойчивого развития: кто будет принимать решения (А. А. Петров, И. Г. Поспелов)

7.4. Успеют ли человеческое общество и Россия реализовать принципы устойчивого развития? (С. А. Пегов)

7.5. Феномен человека в биосфере Земли (Ю. Г. Демянко)

7.1. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ — ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Под устойчивым развитием общества или мирового сообщества в целом здесь понимается стабильное или предсказуемое развитие, без резких потрясений и катастроф. В понятие устойчивого развития входит широкий круг вопросов: от социальной и духовной жизни общества до проблемы взаимоотношений человека и природы. Выделяются три основных принципа устойчивого развития: социальная справедливость, экономическое благополучие и экологическая безопасность. Устойчивое развитие общества невозможно без нормальной экологической обстановки. Остановимся только на важности экологических проблем в устойчивом развитии общества, прекрасно понимая, что экология без экономики означает нищету, а нормальную экологическую ситуацию невозможно создать в одной стране. Земля едина, и в последние годы в эволюции биосферы человек играет все большую роль.

Нерегулируемое развитие цивилизации поставило на грань экологической катастрофы и биосферу, и человечество. Загрязнение атмосферы, почвы и водоемов, истощение озонового слоя, нарастающий парниковый эффект — вот основные глобальные проблемы, свидетельствующие о надвигающейся экологической катастрофе. Еще одна из глобальных проблем — сокращение биологического разнообразия, то есть сокращение видового и экосистемного разнообразия жизни на на-

шей планете. Эта новая проблема сформировалась уже к середине 1970-х годов.

Биологическое разнообразие является фундаментальной особенностью жизни на Земле, определяя возможность существования как различных экосистем, так и биосферы в целом. Проблема сохранения биоразнообразия на уровне популяций, видов и экосистем становится все более актуальной в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на биосферу. Быстрое сокращение биоразнообразия на уровне экосистем, по мнению экспертов, может привести к такому положению, что в ближайшие 20-30 лет мы можем потерять около 1 млн видов. Это означает, что ежедневно мы будем терять до 100 видов, то есть сокращение числа видов ускорится по сравнению с естественным историческим ходом в 1000 раз. Если судить об утере видов с точки зрения генетики и принять во внимание, что каждая форма жизни уникальна, то вымирание лишь одного дикого вида означает безвозвратную потерю по меньшей мере от 1000 до 10000 генов с неизвестными потенциальными свойствами. Поясним сложность и значимость этой проблемы.

7.1.1. Сокращение биоразнообразия в мире и в России

В настоящее время нет такой экосистемы, которая не испытывала бы мощное воздействие

¹ Соколов В. Е., Чернов Ю. И., Решетников Ю. С. 1994. Национальная программа России по сохранению биологического разнообразия. // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, С. 4-12.

результатов хозяйственной деятельности человека (антропогенных факторов), что в конечном итоге приводит к перестройке в видовом составе сообщества или к выпадению отдельных видов. Нарушения в разнообразии видов неизбежно приводят к нарушениям в структуре сообществ и разрушению целых экосистем, и в конечном итоге могут привести к экологическим катастрофам. Существуют сильные связи между биоразнообразием и изменениями в экосистеме и в природных ландшафтах. Схематически связь биоразнообразия с экологическими процессами можно представить в виде схемы (см. схему 1).

Схема 1



Сокращение биоразнообразия на уровне видов всем хорошо понятно. Промышленное использование дикой фауны началось прежде всего с промысла крупных животных и птиц. Известно, что появление первых поселенцев в Новом Свете, на Мадагаскаре и в Океании сопровождалось исчезновением с лица Земли крупных млекопитающих и птиц. Затем развитие земледелия привело к снижению площади лесов, превращению лугов в пастбища, а перевыпас животных приводит к опустыниванию. Одним из результатов такого хозяйствования стало снижение биологического разнообразия, причем не только снижение числа видов, но и исчезновение экосистем.

Известно, что в России под угрозой исчезновения находятся ковыльные степи и тундровые экосистемы в районах нефтедобычи, в критическом состоянии озера Ладожское и Байкал, Каспийское и Балтийское моря, а также многие северные районы России в зоне их интенсивного освоения. Во всем мире идет процесс наступления пустынь и сокращения тропических лесов, а именно в тропиках обитает наибольшее число видов растений и животных. Все это вызывает естественную тревогу.

Приведем примеры сокращения числа видов у рыб.

Как результат антропогенного эвтрофирования и загрязнения резко сокращают свою численность минюги, осетровые, лосось, кумжа, хариус и крупные формы сига в водоемах Северной Европы и стран Балтийского моря¹. Известно, что сохранить исчезающий вид невозможно без охраны экосистемы в целом. Тревожная ситуация с рыбами на-

блюдается в водоемах Средней Европы и Северной Америки. Так, в Германии три вида рыб считаются окончательно исчезнувшими и 16 видов находятся под угрозой исчезновения. В Северной Америке за последние десятилетия не было никаких данных по крайней мере о 14 видах рыб. Возможно, они исчезли из водоемов Северной Америки окончательно. В «Красную книгу СССР» первоначально было включено 9 видов рыб, в новое издание «Красной книги России» планируется включить уже 40 видов рыб.

Особенно быстрые темпы стремительного сокращения числа видов и внутривидовых форм как в нашей стране, так и во всем мире наблюдаются в последние годы. Это естественно вызывает серьезные опасения, так как потеря биоразнообразия означает потерю ценного генофонда и потерю устойчивости экосистем. Это хорошо демонстрируется на примере изменения экосистем наших морей и пресноводных водоемов. Приведем лишь некоторые примеры сокращения биоразнообразия на популяционно-генетическом уровне под влиянием промысла и искусственного разведения.

ПРОМЫСЕЛ. В результате эвтрофирования водоемов и под влиянием промысла сокращается биологическое разнообразие на всех уровнях. Следует подчеркнуть, что сложность структуры озерных экосистем Африки и Северной Америки достигается за счет разнообразия числа видов, а в озерах Северной Европы этот же эффект достигается за счет разнообразия внутривидовых форм, которые в энергетическом отношении эквивалентны самостоятельным видам. Поэтому большая изменчивость сиговых и лососевых рыб рассматривается нами как результат эволюции северных экосистем по пути увеличения внутренних связей и стабильности¹. Так в крупных озерах Северной Европы сиг *Coregonus lavaretus* (L.) образует несколько экологических форм, которые ведут себя при сампатрическом обитании как хорошие биологические виды. В Онежском озере ранее обитало 10 симпатрических форм сига, в Ладожском — 7 форм, в Имандре — 4 формы, в финском озере Инари — 5 форм и в озерах Швеции — 5-6 форм сига.

На примере сиговых рыб показано, что снижение биоразнообразия начинается именно с сокращения числа внутривидовых форм².

При изучении природных популяций (стад) обнаруживается ярко выраженная гетерогенность, их подразделенность на более мелкие генетические единицы (субпопуляции)³. Обнаружение такой системной организации имеет принципиальное практи-

¹ Решетников Ю. С. 1980. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 301 с. 13.

² Reshetnikov Yu. S. 1992. An overview of research on coregonids in the USSR. // Pol. Arch. Hydrobiol., N 3-4. P. 367-376; Решетников Ю. С. 1994. Биологическое разнообразие и изменение экосистем. // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, с. 77-85.

³ Алтухов Ю. П. 1974. Популяционная генетика рыб. М.: Пищевая промышленность, 247 с.

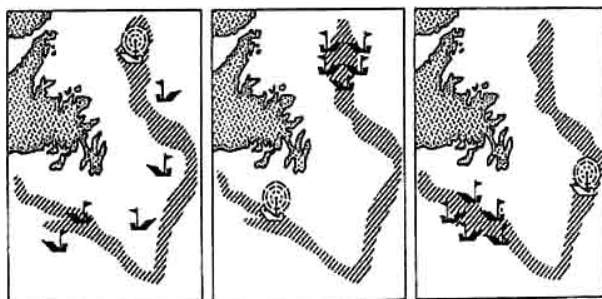
¹ Решетников Ю. С. 1994. Биологическое разнообразие и изменение экосистем. // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, с. 77-85.

ческое значение: рациональный промысел вида должен строиться с учетом подразделенности на стада и брать улов пропорционально численности каждого стада¹.

Однако на практике все бывает не так. Схема 2 в качестве примера иллюстрирует промысел американского морского окуня. Стратегия промысла строится следующим образом: 1) разведка достаточно плотных промысловых скоплений поисковым судном; 2) концентрация всей флотилии на этом скоплении и облов его (практически до разгрома всего стада); 3) поиск нового скопления, и далее цикл повторяется. Совершенно очевидно, что при таком подходе одни стада перелавливаются, другие недолавливаются. В результате происходит нарушение генетической структуры популяции. Этого можно было бы избежать при равномерном облове всех стад с учетом их численности.

Схема 2

Промысел морского окуня на Ньюфаундлендских банках



Обозначения: штриховка — места обитания окуня, белый корабль — поисковое судно; черные корабли — промысловые суда.

Аналогичным образом селективный морской промысел из поколения в поколение нарушает генетическую структуру стад тихоокеанских лососей, что показано на примере нерки².

ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО. Искусственное воспроизводство также часто приводит к нежелательным последствиям. Так, на грани вымирания находятся сотни уникальных пород домашних животных. Из 603 пород кур, перечисленных в каталоге, сейчас в состав промышленных кроссов входят лишь 4-7 пород³. Что касается России, то из 80 пород кур к настоящему времени не сохранилось (или не найдено) около 30, что соответствует сокращению генетических ресурсов в плане породного состава на 37,5% за последние 50 лет. Многие другие породы находятся на грани

исчезновения⁴. Аналогичная картина и по другим группам животных⁵. За последние 30 лет на территории России резко усилились процессы снижения биоразнообразия на всех уровнях, причем эти темпы снижения наиболее высоки в промышленно-развитых районах.

Более сложная картина наблюдается при искусственном воспроизводстве рыбных популяций, особенно лососей. Их природные популяции представляют собой сложноструктурированные популяционные системы, состоящие из множества дискретных популяций. Если воспроизводятся такие системы искусственно на рыбозаводах, то должен проводиться сбор половых продуктов на всем протяжении нерестового хода (а не ограничиваться использованием лишь части генофонда). К сожалению, это обстоятельство на рыбозаводах нередко игнорируется, и, как следствие, генетическое разнообразие популяций сокращается, что показано на примерах стальноголового лосося⁶, благородного лосося⁴ и тихоокеанских лососей⁵. Практически при всех случаях искусственного воспроизводства лососей имеют место неблагоприятные генетические процессы, которые приводят к потере ценных хозяйственных качеств разводимых видов.

Сегодня проблема сохранения биологического разнообразия далеко выходит за рамки чисто научных интересов и поднимается на уровень первоочередных экономических и политических задач национальных правительственных органов, призванных обеспечить полноценные условия для жизни населения. С другой стороны, эта проблема становится объектом пристального внимания и международных организаций, которые имеют специальные разработки по биоразнообразию, выполненные ведущими экспертами мира под эгидой таких международных организаций как ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП, ФАО, МСОП, МСБН и других⁶.

Поддержание биоразнообразия на нашей пла-

¹ Моисеева И., Банникова Л., Алтухов Ю. 1993. Состояние птицеводства в России: генетический мониторинг. // Междун. с.-х. журн. Т. 5, С. 66-69.

² Соколов В. Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа. 1973, 1976, 1979. Т. 1, 2, 3.

³ Allendorf F. M., Phelps S. R. 1980. Loss of genetic variation in a hatchery stock of cutthroat trout. // Trans. Amer. Fish. Soc., V. 109, P. 537-543.

⁴ Stahl G. 1983. Differences in the amount and distribution of genetic variation between natural and hatchery stocks of Atlantic salmon. // Aquaculture, V. 33, P. 23-32.

⁵ Алтухов Ю. П. 1995. Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принцип сохранения. // Генетика, Т. 31, N 10. С. 1333-1357.

⁶ Bourlier F. № 1 01984. Species richness in tropical forest vertebrates. // Biology International (IUBS), N 6, P. 49-60; Wilson E. O., (ed.) 1988. Biodiversity. Washington, D. C.: National Academy Press, 521 p; Abramovitz J. N. 1989. A survey of U. S.-based efforts to research and conserve biological diversity in developing countries. // World Res. Inst., Center for Intern. Development and Environment, Washington, 71 p; Reid W. V., Miller K. R. 1989. Keeping options alive: the scientific basis for conserving biodiversity. // World Res. Inst., Center for Intern. Development and Environment, Washington, 128 p. 14.

¹ Алтухов Ю. П. 1995. Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принципы сохранения. // Генетика, Т. 31, N 10. С. 1333-1357.

² Алтухов Ю. П., Варнавская Н. В. 1983. Адаптивная генетическая структура и ее связь с внутривидовой дифференциацией по полу, возрасту и скорости роста у тихоокеанского лосося-нерки, *Oncorhynchus nerka* (Walb.). // Генетика, Т. 19, N 5. С. 796-809.

³ Somes G. 1985/ International registry of poultry genetic stocks. // Connect. Exp. Station Bull., N 469, P. 591-608.

нете важно как для современной жизни, так и для будущих поколений. Потеря биоразнообразия имеет серьезные научные, экономические, эстетические и моральные аспекты. По этим причинам биологическое разнообразие необходимо рассматривать как общий вид ресурсов (наподобие атмосферы или океанов), представляющий интерес для всех стран, за сохранение которого отвечают все страны. Сохранение означает не просто запрет. «Сохранение биоразнообразия» означает рациональное использование биосферы человеком, направленное на извлечение из ее биологических, в том числе и генетических ресурсов как можно больше устойчивой выгоды для ныне живущих поколений, и кроме того оно учитывает потребности будущих поколений.

Потеря биологического разнообразия представляет прямую угрозу и для человека как биологического вида. Если для больших наций нерациональное использование природных ресурсов и как следствие этого сокращение биоразнообразия влечет за собой провалы экономики, то для многих малых народов — это вопрос жизни и смерти, так как для них эти ресурсы (рыбные, водные, лесные) составляют основу существования. С другой стороны, само устойчивое развитие страны и сохранение биоразнообразия возможно только при устойчивой экономической ситуации.

Предварительные исследования, проведенные в Российской академии наук, показали, что современные темпы сокращения числа видов в растительных и животных сообществах во много раз превышают темпы изменения видового разнообразия под влиянием изменения естественных климатических факторов. Снижение биологического разнообразия во многих случаях привело к снижению устойчивости наземных и водных экосистем, в целом вызвало негативные изменения природной среды и условий жизни человека. В ряде регионов эти изменения имеют необратимый характер, в других биоразнообразие может быть сохранено и восстановлено.

В связи с этим необходимо в ближайшие 2-3 года провести оценку характера снижения биоразнообразия на территории России за последние 50 лет под влиянием различных антропогенных факторов. Необходимо разработать систему оценок устойчивости сообществ и экосистем к антропогенному воздействию¹.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-92) была принята не только декларация по окружающей среде и развитию, содержащая концепцию устойчивого развития, но также принята Конвенция ООН о биологическом разнообразии², которую подписала, а позднее и ратифицировала Россия. Это обязывает нас к совместно-

му участию в сложной и многоаспектной работе по реализации обоих документов.

В Отделении общей биологии РАН два года назад была разработана программа «Биологическое разнообразие»; 1 октября 1993 года она была утверждена Министерством науки и технической политики в качестве Государственной научно-технической программы.

7.1.2. Программа «Биологические разнообразие России»

Следует подчеркнуть, что Программа ориентирована на охрану национальных интересов России. Программу было сочтено целесообразным ограничить в основном пределами «организм — популяция — сообщество», принимая во внимание, что молекулярные и клеточные аспекты разрабатываются другими программами, это же относится к криобанку, к созданию клеточных культур и коллекции микроорганизмов.

Программа рассчитана на длительный срок исполнения. В ее осуществлении принимают участие более 100 научных учреждений Российской Академии Наук, вузов и отраслевых институтов различных министерств и ведомств.

В проекте Программы основными блоками являются следующие:

1. Методология и методика оценки биоразнообразия;
2. Оценка состояния биоразнообразия России;
3. Мониторинг и динамика биоразнообразия;
4. Биосферные и экосистемные функции биоразнообразия;
5. Сохранение биоразнообразия;
6. Восстановление биоразнообразия;
7. Устойчивое использование компонентов биоразнообразия;
8. Общие проблемы и нормативная база обеспечения сохранения биоразнообразия.

Цель программы: сохранение биологического разнообразия России и устойчивое использование его компонентов; получение выгод, связанных с его использованием, но при условии сохранения всех связей, поддерживающих жизнь в системе биосферы; обеспечение суверенных прав России на собственные биологические ресурсы и ее ответственность за сохранение своего биоразнообразия и биоресурсов страны; разработка комплексной схемы использования данных по биоразнообразию для рационального использования биологических ресурсов и для повышения эффективности заповедного дела в России; обеспечение выполнения международных обязательств согласно принятой Конвенции.

Особую часть программы составляет раздел по международному обмену новыми биотехнологиями. Важным направлением должно быть использование достижений генной инженерии в создании новых форм микроорганизмов, растений и пород животных, а также принятие особых мер для за-

¹ Чернов Ю. И. 1991. Биологическое разнообразие: сущность и проблемы. // Успехи современной биологии, 1991. Т. 3, вып. 4. С. 499-507.

² Convention on Biological Diversity. 1992. // Biology International, N 25, С. 22-39.

щиты природных экосистем от попадания в них новых продуктов биотехнологии. Однако более детально эти вопросы рассматриваются в других программах, где биотехнология и генетика занимают ведущие позиции. В данной программе упор делается на нормативно-законодательное обеспечение и использование новых биотехнологий.

Анализ биоразнообразия должен опираться на надежную инвентаризацию организмов. Отправной пункт изучения биоразнообразия — исходный список, или кадастр, животных и растений, который может, в свою очередь, служить основой для анализа последующих изменений.

Согласно современным разным оценкам общее число видов растений, животных и микроорганизмов на Земле составляет от 5 до 30 млн. Из этого числа видов описано и имеют научные названия только 2 млн. видов. Известно, что наибольшее число видов растений и животных сосредоточено в тропиках.

Неоднократно предпринимались попытки оценить фауну нашей страны (в рамках бывшего СССР). Последняя оценка проведена сотрудниками Зоологического Института РАН¹. Общее число видов животных России оценивается в 147932 вида, что составляет 7,5% от общего числа видов мировой фауны.

Решение многих глобальных и региональных экологических проблем невозможно без фундаментальных знаний о разнообразии организмов и их природных сочетаний, образующих все многообразие экосистем и осуществляющих биологический круговорот веществ и потоков энергии в биосфере. Эти знания необходимы для расчета предельно допустимых нагрузок на экосистемы, для проведения комплексной экологической экспертизы всех намечаемых крупных хозяйственных мероприятий и для разработки методики экологического прогнозирования.

7.1.3. Заключение

Охрана биологического разнообразия означает не просто охрану видов и экосистем, но, что более важно, сохранение тех условий природной среды, в которой возможны нормальная жизнь и деятельность человека.

Поэтому сокращение биологического разнообразия может привести к разрушению условий обитания человека на Земле как биологического вида. Сохранение нормальной экологической ситуации означает сохранение таких условий природной среды, в которых возможна нормальная жизнь и деятельность человека. Это прежде всего обеспечение чистым **воздухом**, пригодной для питья **водой** и доброкачественной **пищей**. Сохранить это с

каждым годом становится все сложнее. Воздух во многих городах становится опасным для здоровья людей, все острее ощущается нехватка воды и все больше причиной заболеваний становится недоброкачественная пища, загрязненная пестицидами, нитратами и другими химическими веществами.

Данные последних лет показывают, что во всем мире наметились опасные тенденции, связанные со здоровьем человека и с нарушением среды его обитания:

1. снижается защитная функция иммунной системы (растет число аллергических заболеваний и широко распространяется СПИД);

2. раковые болезни с каждым годом «молодеют» и охватывают все более младшие возрастные группы населения;

3. увеличивается частота бесплодных браков;

4. резко повысилась детская смертность и возрастает число детей-уродов;

5. все больше становится молодых людей, неспособных к воинской службе.

Проблема перехода России к устойчивому развитию, несомненно, связана с проблемой разумного взаимоотношения человека с природой. Устойчивое развитие возможно только при устойчивом состоянии видов и экосистем биосферы.

7.2. РОЛЬ НАУКИ В ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В СВЯЗИ С ЕЕ ПЕРЕХОДОМ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Проблемы устойчивого развития России не могут не волновать любого россиянина. Они по-разному волнуют все страны мира, и прежде всего, правительства западных стран. Сложившаяся к настоящему времени неустойчивая практика во всех сферах жизнедеятельности обстановка вне всякого сомнения свидетельствует о глубоком кризисе прежде всего в экономике страны и одновременно о духовном обнищании общества. Не разобравшись в причинах создавшегося положения, мы не сможем создать оптимальный сценарий хотя бы стабилизации в ближайшее время, не говоря уже о дальнейшем развитии страны.

Не вызывает сомнения утверждение, что роль науки в любом цивилизованном обществе трудно переоценить, что без фундаментальной науки — не может существовать любое государство и, прежде всего такое, как Российская Федерация, преемница СССР — бывшей одной из двух сверхдержав мира. Рассматривая роль науки в проблемах экологической безопасности России в связи с ее переходом к устойчивому развитию, нельзя не остановиться на проблемах науки в целом и их связи с проблемами Российской Федерации.

7.2.1. Проблемы Российской Федерации

Прежде всего ответу на вопрос: нужна ли была перестройка? Да, она была безусловно нужна, при

¹ Скарлато О. А., Старобогатов Я. И., Лобанов А. Л., Смирнов И. С. 1994. Биоразнообразие и возможности его анализа с применением компьютерных банков данных. // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, С. 20-41.

этом в качестве наиболее важного аргумента я имею в виду сложившуюся за многие годы и усугубившуюся ситуацию в стране, когда производству невыгодно внедрять революционные технологии. Это обусловило непрерывный спад темпов роста основных экономических показателей. Уже в те годы наука, по сути дела, оказалась изгоем вместо того, чтобы быть во главе научно-технического прогресса. Руководители всех уровней в те годы не считали нужным прислушиваться к мнению ученых, как, между прочим, и в настоящее время.

Да, перестройка была нужна, и ее объявление вызвало в стране положительную реакцию. Однако, объявив перестройку, Горбачев не имел ни малейшего представления об адекватном сценарии, поскольку сам он не был профессионалом, а соответствующей команды не смог создать. По этой причине, по словам самого Горбачева, начался парад суверенитетов, закончившийся развалом СССР, исчезновением в один миг самой авторитетной в мире коммунистической партии, при этом Горбачев как ее Генеральный секретарь и пальцем не пошевелил, чтобы принять какое-то решение. То же произошло и на местах. Следует подчеркнуть, что в то время у нас практически и не было профессионалов среди первых руководителей, начиная от Генерального секретаря ЦК и кончая первыми секретарями районных комитетов КПСС. Если они были талантливыми организаторами производства и людьми с широким общим кругозором, умели советоваться с людьми не формально, а по существу, такие руководители добивались значительных успехов. Но далеко не все были такими.

Итак, что мы имеем сегодня в России? Прежде всего, никто в стране, включая Президента Российской Федерации и Премьер-министра, а также руководителей палат Парламента, не знает, какое общество мы строим. По этой причине мы и не имеем соответствующего сценария, но зато наличие спад производства, разграбление богатейших природных ресурсов, расцвет монополизма, необузданный рост цен, резкая поляризация общества, разгул преступности, игнорирование предложений ученых и т.п.

Остановлюсь на некоторых из перечисленных и других аналогичных особенностях нашей современной жизни. Начнем с проблемы монополизма и связанным с ним ростом цен. По существу, в стране нет механизма, обеспечивающего надлежащий контроль монополизма и роста цен. Допустим, что рост цен на сырье чем-то обоснован. Монополисты-энергетики, связисты, транспортники и др. тут же взвинчивают цены на свою продукцию далеко не в соответствии с повышением цен на сырье. Не вложив ничего нового в свое производство, они взвинчивают заработную плату своим руководителям и всем остальным работникам. При этом никто им помешать не может, поскольку это делается по решению собрания или другого органа соответ-

ствующего акционерного общества. В каком цивилизованном государстве можно встретить такую дикую ситуацию?

Теперь о налогах. Где еще можно встретить, чтобы налоги взимались прежде всего с бюджетных организаций, и без того бедных, в то время как так называемые предприниматели или бизнесмены вообще не платят налоги, поскольку работают исключительно с наличными деньгами. Зачем же тогда содержать огромное количество людей в налоговой инспекции и налоговой полиции, кстати сказать, за счет налогоплательщиков.

А приватизация основного национального достояния — недвижимости через открытое акционирование? Ведь, по сути дела, акции коллективом предприятия покупаются по дешевке, поскольку по себестоимости ни один коллектив не в состоянии выкупить свою недвижимость. При этом наивно предполагается, что каждый рабочий будет чувствовать себя хозяином и начнет работать на себя. Но ведь это же нонсенс! С другой стороны, акции могут скупаться и скупаются зарубежными фирмами, и их контрольный пакет может оказаться в руках этих фирм, более того, уже оказывается! Это равносильно потере экономической независимости страны.

За счет налогоплательщиков непомерно раздуты управленческие штаты, начиная от аппарата Президента страны, всех ранее не существовавших структур (налоговая инспекция, налоговая полиция, многочисленные таможи), руководителям коих направо и налево раздаются генеральские звания; далеко не всегда оправдывающие свое назначение коммерческие банки, страховые компании по обязательному медицинскому страхованию, собирающие довольно крупные суммы денег, значительная часть которых идет на непомерные зарплаты их руководителям и штатному персоналу, а не по назначению.

Коренным образом повсеместно изменились титульные списки по капитальному строительству, на первом месте в которых сейчас стоят не объекты промышленности и сельского хозяйства, науки и образования, социального назначения, в том числе жилья. Возводятся в основном дворцы банков, налоговых инспекций, налоговых полиций и других разбогатевших за счет налогоплательщиков ведомств.

Цены на товары повседневного спроса населения уже достигли мировых, а в ряде случаев превышают их, например, на нефть и продукты ее переработки и др., а заработная плата в бюджетных учреждениях меньше в десять и более раз, чем в западных странах.

Демократию и демократические реформы, к сожалению, мы можем воспринимать пока только как лозунги, поскольку демократия не может существовать без порядка, а его у нас нет. Принято довольно много законов Российской Федерации, но они не работают. Сегодня практически беспо-

лезно обращаться и физическим и юридическим лицам в любые инстанции, чтобы добиться справедливости.

Ни Президент Российской Федерации, ни Правительство страны не реагируют на предложения ученых Российской академии наук, регулярно направляемых туда официально в письменной форме. Как правило, на них не поступает ответов. Однако следует признать, что Президиум РАН, в свою очередь, не бьет тревоги по поводу такого ненормального положения.

Конечно, было бы неправильно не остановиться на положительных примерах в нашей современной жизни, которые беспристрастные люди ощущают постоянно. Так, люди не боятся произносить любые высказывания, в том числе и в официальных выступлениях. Свобода частного предпринимательства в торговле повсеместно насытила рынок столь многообразным ассортиментом как промышленных, так и продовольственных товаров, о котором ранее мы могли только мечтать. Практически исчезли очереди. Правда, мы не должны забывать, что цены на этом рынке недоступны многим миллионам сограждан России.

7.2.2. Проблемы науки

Без фундаментальной науки у страны в принципе не может быть будущего. Фундаментальная наука создает основу научно-технического прогресса, она призвана добывать новые знания во всех областях, без которых не может быть прогресса ни в самой науке, ни в промышленности, ни в сельском хозяйстве, народном образовании, здравоохранении и во всех других сферах жизни и деятельности общества.

Не вызывает сомнения, что новые знания могут эффективно добываться только при условии непрерывного поиска. Если это условие не выполняется, фундаментальная наука неизбежно начинает отставать. Вторым важнейшим условием прогресса фундаментальной науки являются ее кадры, которые должны постоянно пополняться за счет талантливой молодежи. Наконец, третьим фактором является материальная база науки, которая в современных условиях не должна отставать от соответствующих потребностей ее модернизации и своевременного обновления. Понятно, что эти три условия могут выполняться при соответствующем финансировании фундаментальной науки.

Главными поставщиками новых знаний, бесспорно, являются прежде всего институты Российской академии наук, а также ВУЗы и институты Российских академий медицинских наук, сельскохозяйственных наук, образования, архитектуры и строительства и, наконец, крупные институты отраслей промышленности, такие, как Институт атомной энергии им. И.В.Курчатова, ЦАГИ, ГОИ и др. К сожалению, все указанные поставщики новых знаний сегодня получают финансирование из бюджета

страны, которого не хватает на выплату скудной зарплаты и оплату энергоносителей. Можно констатировать, что ни одно из указанных выше трех условий не выполняется. И, если те или другие институты не имеют дополнительного к базовому бюджету финансирования, то фундаментальная наука в них умирает со всеми вытекающими из этого последствиями, включая отток талантливых ученых за рубеж, уход в коммерцию и т.п. Следовательно, выживание и сохранение фундаментальной науки в стране, если ее Президент, Правительство и Парламент не осознают грядущую катастрофу, возможно только в тех институтах, в которых умеют добывать дополнительное, по сравнению с мизерным бюджетом, финансирование из всевозможных достойных источников, например, из зарубежных фондов, Российского фонда фундаментальных исследований, грантов по Государственным научно-техническим программам; грантов от участия в двухсторонних договорах с зарубежными партнерами, если программы их договоров входят в официальные межгосударственные программы о научно-техническом сотрудничестве; валютных контрактов; хозяйственных договоров; публикационной деятельности; профессиональной коммерческой деятельности и т.п.

Отдельно следует сказать о проблеме талантливой молодежи в науке. Сегодня она находится на недопустимо низком уровне, во-первых, из-за мизерного бюджетного финансирования фундаментальной науки, во-вторых, в связи с тем, что наука стала для молодежи одной из малопrestiжных областей, в том числе и из-за отсутствия перспектив достойного заработка. Следующий принципиальный вопрос связан с численностью ученых, занятых в фундаментальной науке. В доперестроечный период наука была одной из престижных отраслей в стране, в том числе и по причине неплохого материального обеспечения. В науку шли с энтузиазмом. В те времена четвертая часть ученых мира имела советские паспорта, хотя им принадлежала далеко не четвертая часть выдающихся достижений в мировой науке. В современных условиях ситуация в науке усугубляется тем, что из нее уходит прежде всего наиболее талантливая часть ученых, инженеров, управленцев, притом в молодом возрасте. Это чрезвычайно опасная тенденция. Если ее не остановить, то катастрофа в науке будет развиваться еще более ускоренными темпами.

Положение можно спасти, с моей точки зрения, одновременно двумя путями:

1. Продуманными мерами сокращения численности работающих во всех институтах без сколько-нибудь значительной потери элитных кадров. При этом сокращение должно быть не по приказу сверху, а по инициативе самих институтов с учетом особенностей в каждом из них;

2. Повышением уровня финансирования институтов хотя бы в полтора раза с индексированием, обусловленным инфляцией.

7.2.3. Экологическая безопасность России

Сегодня главной научной проблемой в Отделении океанологии, физики атмосферы и географии РАН является экологическая безопасность России. В частности, Отделением в 1995 г. была проведена специальная научная сессия, посвященная проблемам озона и парниковых газов.

Подчеркнем ряд принципиальных позиций:

1. Проблемы экологии океана, атмосферы, водных объектов суши и самой суши, конечно, имеют свои специфические особенности. Вместе с тем, они тесно связаны сложнейшими взаимодействиями всех трех важнейших оболочек Земли;

2. Загрязнения во всех средах формируются, с одной стороны, от источников, расположенных в различных областях планеты, с другой, они распространяются в различных масштабах, вплоть до глобальных;

3. Источники загрязнений могут быть обусловлены антропогенными факторами и естественными природными процессами, например, вулканическими извержениями;

4. Проблемы экологической безопасности России следует рассматривать с точки зрения глобальных, региональных и локальных масштабов.

Дадим краткую характеристику основных глобальных явлений в атмосфере, определяющих экологическую ситуацию и одновременно изменение климата. К таким явлениям относятся деструкция озонового слоя атмосферы, представляющая наибольшую опасность для человечества и парниковый эффект, обуславливающий изменение глобального климата.

Озон в атмосфере образуется вследствие воздействия коротковолнового солнечного излучения на молекулы кислорода O_2 в результате диссоциации этих молекул на два атома кислорода, один из которых соединяется с молекулой O_2 , образуя трехатомную молекулу O_3 , или озон. По мере приближения солнечного излучения к поверхности Земли концентрация O_2 возрастает и вместе с ней возрастает концентрация O_3 и уменьшается интенсивность солнечного излучения. Эти два противоположного знака явления приводят к появлению максимума в вертикальном профиле концентрации озона, который находится на высотах около 20 км, причем эта высота зависит от широты местности, а также может изменяться во времени и для данной широты. Ниже максимума концентрация O_3 довольно быстро уменьшается и у Земли она измеряется величиной порядка стомиллионных долей от общей концентрации молекул воздуха.

Описанный процесс образования озона на разных высотах относится к случаю чистой атмосферы. При наличии различных примесей, обусловленных антропогенными факторами или естественными явлениями, концентрация озона может меняться, поскольку его молекулы чрезвычайно активны при взаимодействии с аэрозолями и различными газами. Кроме того, концентрация озона зависит от

метеорологических условий и синоптических ситуаций. Так, при вулканическом извержении концентрация озона в максимуме его слоя может уменьшаться и за счет аэрозольных частиц, и за счет газовых компонентов в вулканическом облаке.

Всякое уменьшение концентрации молекул озона принято называть озоновыми дырами. При этом следует иметь в виду, что если концентрация озона станет равной нулю на всех высотах одновременно, даже в очень локальном объеме при безоблачном небе это вызовет мини-катастрофу, поскольку озон полностью поглощает губительную для всего живого на Земле коротковолновую радиацию солнца. Подчеркнем, что вертикальный слой озона, если собрать все его молекулы у поверхности Земли, будет толщиной всего в несколько миллиметров. Полное исчезновение озонового слоя равносильно мировой катастрофе.

Впервые озоновые дыры были зарегистрированы со спутников около 30 лет назад над Антарктидой. В дальнейшем их площадь непрерывно возрастала. В последние годы были зарегистрированы озоновые дыры в атмосфере над Западной Европой, а затем над значительной территорией Сибири. Вполне возможно, что эти дыры могли быть связаны с крупнейшими извержениями вулкана Пинатубо, произошедшим в середине июня 1991 года. Как показали наши систематические наблюдения за профилями концентрации озона над Томском в интервале высот 15–30 км, охватывающем максимум озонового слоя, и, одновременно, профилями аэрозолей на этих же высотах, первые следы вулканического облака были зарегистрированы 6 июля 1991 года, а через 2 дня концентрация аэрозолей существенно возросла, а самые мощные вулканические облака наблюдались в течение первой половины 1992 года. Исчезновение вулканических аэрозолей завершилось лишь в конце 1995 года. Подчеркнем, что уже 8 июня 1991 года, интегральная концентрация озона уменьшилась почти в 2 раза. Мы также наблюдали случаи, когда концентрация O_3 в максимуме уменьшалась практически до нуля.

По имеющимся литературным данным, интегральная концентрация озона в некоторых областях южного полушария достигает уменьшения до 40%. В глобальном масштабе полная концентрация O_3 уменьшается ежегодно на 0,4%. Не вызывает сомнения, что проблема озона уже сегодня стала проблемой выживания всего человечества, но ее надежное решение должно начинаться с познания основных физических и химических механизмов деструкции озонового слоя с учетом всего огромного многообразия взаимодействия молекул O_3 с так называемыми компонентами озонового цикла, в реальных условиях в стратосфере, где находится максимум озонового слоя, а также в тропосфере, включая приземный слой, где мы живем и где концентрация O_3 имеет тенденцию к повышению, а ведь озон — опасное отравляющее вещество.

Какие же методы решения озоновой проблемы

существуют? Их можно разделить на две категории. К первой относятся существенное уменьшение выбросов в атмосферу фреонов, окислов азота и других компонентов озонного цикла, разрушающих молекулы озона. Вторая категория связана с возможностями увеличения концентрации озона в ее максимуме, то есть, с разработкой таких методов и средств доставки их в стратосферу, которые бы компенсировали убыль концентрации ОЗ, обусловленную любыми причинами.

Сокращение вредных для озона выбросов в атмосферу регламентирует Монреальская конвенция, однако она выполняется далеко не везде, в частности, и в России. Что касается проблемы активной подпитки озонного слоя, то здесь существует целый арсенал предложений, однако они пока слабо проработаны как в научном, так и в технико-экономическом плане, включая возможные вредные побочные эффекты. Мне известны два крупных проекта в России, однако оба они не прошли надлежащей научной экспертизы. К великому сожалению у нас такая ситуация довольно типична, в том числе из-за всеобщей бедности и горячего желания получить финансы, а там и трава не расти.

Тепличный эффект обычно связывают с углекислым газом. Его сущность предельно проста. Как известно, максимум солнечного излучения приходится на видимую область спектра, прозрачность атмосферы для которой существенно больше чем в инфракрасной, или тепловой области спектра. Поглощенное поверхностью планеты солнечное излучение нагревает поверхность, которая излучает тепловую энергию через атмосферу в космос, при этом значительная часть тепловой энергии поглощается атмосферными газами, спектры поглощения которых находятся именно в инфракрасной области. Понятно, что чем больше концентрация этих газов, тем больше будет тепличный эффект.

Известно, что концентрация углекислого газа непрерывно растет, в то время как концентрации других газов изменяются меньше. По этой причине считают, что за тепличный эффект прежде всего несет ответственность углекислый газ. При этом рост концентрации этого газа связывают с индустриальной деятельностью человечества. Это качественное объяснение однако нуждается в доказательствах. В самом деле происходит непрерывный обмен этим газом между атмосферой и океаном, притом океан продуцирует углекислого газа значительно больше, чем атмосфера, и наука пока еще не объяснила, почему концентрация CO₂ изменяется в целом в атмосфере однородно и весьма равномерно во времени.

В заключение этого раздела подчеркнем, что проблема озона и тепличных газов имеет глобальный характер. Она касается всех стран мира и должна решаться с участием всего мира. Если же говорить об экологической безопасности России, то мы прежде всего должны обращать внимание на состояние атмосферы в локальных зонах, имея

в виду известные источники загрязнений в каждом городе, в каждом регионе, поскольку заболеваемость населения связана именно с выбросами вредных веществ от близко расположенных источников загрязнений.

Уменьшение вредных выбросов от организованных источников имеет принципиальное значение. Эта проблема может быть решена тогда, когда будут обеспечены надежные количественные данные о всех основных загрязнителях, выпускаемых каждой трубой, или другими словами, будут созданы системы экологического мониторинга, основанные на использовании не точечных измерений, а с применением дистанционного зондирования, прежде всего с помощью лидаров, или лазерных локаторов окружающей среды. Методы и технические средства в России в этом направлении достаточно успешно разработаны. Финансы нужны для тиражирования этих систем. Те же лидарные методы могут быть эффективны в решении задач оптимального сжигания топлива через измерение концентрации угарного газа на выходе из труб.

7.2.4. Экологический мониторинг окружающей среды

Проблемы экологической безопасности России требуют создания и развития методов и технических средств экологического мониторинга атмосферы, океана и суши. Такой подход наиболее целесообразен.

Наиболее перспективными методами экологического мониторинга являются методы дистанционного зондирования, как активные, так и пассивные. Основными техническими средствами активного дистанционного зондирования являются лидары. Их преимущества связаны с возможностью получения профилей концентрации загрязнителей и параметров среды (например, для атмосферы, давления, температуры, влажности, скорости ветра и др.) с чрезвычайно высоким временным и пространственным разрешением. При этом с помощью лидаров зондирование может производиться с поверхности земли (включая мобильные системы), с кораблей, самолетов и из космоса. Типы таких лидаров созданы и активно используются в Институте оптики атмосферы СО РАН. Первые наземные и самолетные лидары впервые были созданы более 25 лет назад, корабельные более 15 лет назад, а первый космический лидар на станции «Мир» с 1995 года успешно ведет мониторинг атмосферы, океана и суши.

Исследование физических и химических механизмов разрушения озона требует одновременного получения надежных количественных данных о профилях концентрации озона прежде всего в максимуме, то есть в нижней стратосфере, а также во всей толще тропосферы, включая планетарный пограничный слой, и у поверхности Земли. Хотя нижние слои тропосферы не вносят в пробле-

му озонных дыр сколько-нибудь значительного вклада, тем не менее многократно зарегистрированные в приземном слое атмосферы эпизодические существенные увеличения концентрации озона, опасные для здоровья людей, требуют усиления внимания и к этому вопросу.

Приведем некоторые важные результаты зондирования озона с помощью не имеющей аналогов в мире стационарной Сибирской лидарной станции, расположенной на окраине г.Томска.

Станция в настоящее время обеспечивает одновременное зондирование профилей концентрации озона, отношения аэрозольного и релеевского обратного рассеяния, концентрации и спектров размеров частиц аэрозолей, температуры, влажности при использовании семи длин волн зондирующих лазерных импульсов, излучаемых в атмосферу через независимые каналы одновременно и регистрируемых в приемных системах телескопов с диаметрами зеркал 2.2; 1.0; 0.5 и 0.3 м. Одновременно с получением лидарных данных проводится зондирование профилей NO_2 с помощью спектрофотометра и спектрофотометрирование NO_3 . Во время сеансов измерений ведутся радиоозоновые и озон-зондовые измерения. При необходимости привлекаются мобильные лидары для зондирования профилей скорости и направления ветра и др. параметров. Разумеется, кроме создания описанной уникальной материальной базы станции была проделана огромная работа по решению сложнейших некорректных обратных задач.

С помощью указанной системы зондирования аэрозолей профили аэрозольных характеристик и озона систематически одновременно получались с момента появления вулканических облаков от вулкана Пинатубо с первого дня их появления над Томском в 1991 году до исчезновения их следов в 1995 году. Возможность одновременного получения вертикальных профилей концентрации озона и микрофизических характеристик вулканических облаков позволило сделать надежные количественные выводы о роли вулканических аэрозолей в деструкции озонового слоя в его максимуме. При этом было неоднократно зарегистрировано полное «съедание» этого слоя.

Самолетные экспедиции, проводившиеся институтом практически на всей территории бывшего СССР, неоднократно регистрировали в различных местах и на различных высотах результаты взаимодействия озона как с аэрозолями, так и с газовыми компонентами в тропосфере. Так, в атмосфере городов Хабаровска и Комсомольска концентрация озона при его взаимодействии с аэрозолями промышленного происхождения, как правило, уменьшалась, хотя в редких случаях возрастала. Исследования экологической ситуации в атмосфере над городом Нижневартовском (новым городом нефтяников Тюменской области), неоднократно регистрировали нулевые концентрации озона на высотах в несколько сотен метров, обусловленных суммарным воздействием NO и NO_2 .

Анализ современного состояния проблемы озона показывает, что космические методы получения профилей озона пока не используются, самолетные и в особенности корабельные исследования дают фрагментарные данные, существующая сеть аэрологических станций не обеспечивает зондирование профилей озона с необходимой плотностью по территории и во времени, на всей территории России не проводятся запуски озон-зондов. Сеть наземных станций, определяющих полное содержание озона в вертикальном столбе атмосферы, может рассматриваться как важное дополнение к упомянутому методу космического зондирования, лидарные станции, обеспечивающие зондирование профилей озона с земли неравномерно размещены и их явно недостаточно (всего не более 20), притом зондирование на них ведется с недостаточной регулярностью. Эти данные могут дать лишь некоторые статистические результаты, но не могут быть использованы для изучения механизмов деструкции озонового слоя.

Говоря о возможностях дистанционного зондирования как антропогенных, так и естественных компонентов атмосферы с помощью наземных стационарных и мобильных лидаров, отметим ряд оригинальных методов, разработанных и созданных в Институте оптики атмосферы.

7.2.5. Заключение

Экологическая безопасность связана с необходимостью резкого уменьшения концентрации вредных загрязнителей окружающей среды, прежде всего антропогенного происхождения. Эта сложнейшая и дорогостоящая проблема должна решаться на основе рекомендаций фундаментальной науки, главная роль которой состоит в исследовании природы механизмов взаимодействия трех основных оболочек Земли: атмосферы, океана и суши. Что касается проблемы экологического мониторинга окружающей среды, то и здесь роль фундаментальной науки не вызывает сомнения, поскольку без решения как правило некорректных обратных задач мониторинга его результаты в принципе не могут претендовать на требуемую достоверность и надежность. С другой стороны, решение обратных задач, в свою очередь, основывается на результатах решения прямых задач. Так, при лазерном зондировании окружающей среды необходимо знать сложнейшие закономерности распространения лазерного излучения в этой среде и, прежде всего, в атмосфере. Такой комплексный подход к проблеме мониторинга последовательно реализуется в Институте оптики атмосферы СО РАН.

7.3. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: КТО БУДЕТ ПРИНИМАТЬ РЕШЕНИЯ?

Экология возникла как отрасль науки, изучающая взаимодействие природных сообществ. В

настоящее время она сконцентрировалась на изучении процессов взаимодействия человеческого общества со средой его обитания. Поэтому экология должна находиться в тесной связи с экономикой и наоборот, экономика во все большей степени испытывает воздействие экологии. Общим для экономики и экологии оказывается явная зависимость научных концепций от идеологии и политики.

7.3.1. Эффективность и экологические последствия экономической деятельности

Экономическая деятельность людей, в конечном счете, превращает ресурсы и силы природы в блага, способствующие умножению биологического и социального потенциала человечества. Природа всегда ограничивала устремления людей, а люди стремились раздвинуть рамки ограничений. Было время, когда люди, в основном, только использовали продуктивные силы природы и вынуждены были приспосабливаться к условиям обитания. Нарушения равновесия природы и народов происходили и тогда, но в краткосрочном плане они восстанавливались за счет человека, а в долгосрочном выглядели как более или менее естественная эволюция биосферы. Промышленная революция позволила вовлечь в производительную деятельность накопленные в природе запасы энергии, увеличила производительные силы людей. Достижения науки и изобретательства доставляли обществу все новые возможности преобразовывать среду обитания, создавать искусственные условия жизни, изменять природу. Изменился тип взаимодействия человека и природы. Об этом можно судить, например, по росту численности населения Европы. В средние века население Европы почти не увеличивалось, а в новое время вслед за промышленной революцией оно стало быстро расти. С 1680 по 1750 год население Европы выросло в 1,4 раза, с 1750 по 1850 — уже в 1,9 раза, а с 1850 по 1950 — в 2,2 раза.

Индустриальное производство основано на выработке энергии во все возрастающих масштабах, на сложных системах преобразования этой энергии и изготовления новых материалов, разветвленных системах коммуникаций. Возникла и стала быстро развиваться индустриальная инфраструктура, постепенно изменившая облик природы и общества. Промышленная деятельность воздействовала на биохимические процессы в природе. Хотя до поры до времени сохранялось видимое равновесие природных процессов, механизмы экономического роста индустриального общества не были приспособлены, чтобы сохранять равновесие в природе. По мере роста развитые страны, исчерпав одни ресурсы, вовлекали в хозяйственную деятельность другие, и чем дальше, тем более изощренные методы замены изобретали. Поэтому, когда стало ощутимым смещение равновесия при-

родных процессов, когда то, что веками считалось неизменным и само собою разумеющимся: климат, чистый воздух, чистая вода, земля, пригодная для жизни, — вдруг катастрофически стали превращаться в недоброкачественные, оказалось, что созданные инфраструктуры, материальное богатство, стандарты жизни, социальные структуры, философия ориентированы на безграничный рост в ущерб природной среде обитания. К экологическому кризису привели принятые ранее экономические решения, весь процесс развития индустриальной цивилизации.

Экономическая деятельность человечества многообразно воздействует на природу, однако, можно выделить три группы воздействий. Во-первых, использование и истощение запасов природных ресурсов: угля, нефти, руд, воды и т.д. Вследствие этого люди вынуждены искать новые источники энергии, новые материалы, тем самым по-новому воздействуя на природу. Во-вторых, изменяются локальные экосистемы и нарушаются природные процессы. Сельскохозяйственная деятельность вытесняет природные ценозы; рост населения, разработка полезных ископаемых, строительство коммуникаций уничтожают целые природные сообщества. Мелиорация воздействует на природные ценозы и перераспределяет запасы воды. В-третьих, производственная и потребительская деятельность дает вредные отходы, которые губительно воздействуют на среду обитания, отравляют продукты питания. Все вместе взятое изменяет климат планеты, условия жизни всего человечества. Есть и еще один результат производственной деятельности. Она изменяет биологическую природу человека, деформирует его сознание. В результате происходят структурные изменения в обществе, которые изменяют тип социального поведения и процессы общественного воспроизводства.

Оценивая эффективность экономической деятельности, надо учитывать ее экологические последствия. Экономическая теория издавна обращала внимание на это обстоятельство. Еще в XVIII веке французская школа физиократов почитала землю источником всех богатств, а класс земледельцев — единственным производительным классом. Классическая политическая экономия к источникам национальных богатств добавила труд и капитал. Была поставлена проблема распределения доходов на основные производительные факторы. Решая проблемы производства и распределения материальных благ в рыночном хозяйстве, теория сосредоточила внимание на механизмах формирования цен, обеспечивающих эффективное экономическое использование производственных факторов, в том числе и природных. Рента за природные ресурсы выражала факт ограниченности производительных природных ресурсов, дифференциальная рента учитывала разную эффективность ресурсов. Механизмы формирования ренты объясняли формирование спроса на природные ресур-

сы и предложения их установлением равновесия на рынках природных ресурсов. Теория ренты выражала идеи экономического либерализма общества независимых производителей и потребителей, идеи эффективности производства ради индивидуального потребления и не принимала во внимание другие аспекты природопользования. Например, теория ренты не распространялась на факторы, которые принадлежат всем и никому в отдельности, скажем, воздух атмосферы; не учитывала, что природные ресурсы бывают не только производственными, но и общественными благами.

Строго говоря, рента выражает эффективность использования единицы природного ресурса в определенных, сложившихся условиях производства и потребления (дает верную оценку только в окрестности равновесия на рынках природных ресурсов). Если в результате структурных изменений в производстве или социальной сфере рынок природных ресурсов становится существенно неравновесным (например, в периоды больших кризисов), то рента перестает быть универсальной адекватной оценкой экономической эффективности ресурсов. Структуру экономической системы образует технологическая база и относительно устойчивая организация самосогласованных интересов экономических агентов, определяющая их действия и их отношения в сложившихся условиях производства и потребления. Такая организация обуславливает механизмы самодвижения системы. Деятельность экономических агентов постепенно изменяет базу или условия, пока, наконец, не нарушается самосогласованность интересов. В результате в экономике происходят структурные сдвиги, которые изменяют и механизмы ее самодвижения.

Ренту можно представить себе как сигнал обратной связи, регулирующий экономически эффективное использование природных ресурсов в условиях относительно стабильной структуры системы. Можно говорить, что рента регулирует краткосрочные процессы колебаний спроса и предложения на рынках природных ресурсов. Чтобы регулировать долгосрочные структурные процессы изменений, должны возникнуть другие обратные связи, охватывающие прежние, рыночные, и воздействующие на процессы структурных изменений.

Можно привести примеры образования такого рода связей в экономике. В процессе развития рыночной экономики банки постепенно начали брать на себя управляющие функции. Собирая информацию об общей экономической конъюнктуре и оценивая конкурирующие инвестиционные проекты, банки формируют спрос и предложение долгосрочных вложений капитала. Характерный временной масштаб этих процессов существенно больше, чем процессов колебаний спроса и предложения на рынках потребительских продуктов. Кейнсианские рецепты государственного регулирования экономики воплотились в обратные связи, охваты-

вающие те, что породила кредитно-финансовая система. Государство перераспределяет значительную часть ВВП, регулирует процессы накопления и потребления, согласовывая их с процессами технологических нововведений и с социальными программами — то есть, с процессами глубокой перестройки общества.

Теперь возникла проблема формирования обратных связей, регулирующих весьма медленные структурные изменения, связанные со сдвигами равновесия природных процессов. Такие регуляторы воплотили бы принципы оценки экономических решений с точки зрения их экологических последствий. Проблемы весьма своеобразные и не сводятся к чисто экономической проблематике.

Людам, ограниченным производительными силами природы, было свойственно пассивное сознание: «Бог дал, — бог взял». Индустриальное развитие, основанное на достижениях естественных наук, рационализирует и активизирует сознание: «Человек — венец творения, царь природы». Наконец, достижения техники массовым образом тиражируют и адаптируют для «простого человека» идеи, бывшие прежде достоянием избранных. Рождается активное, агрессивное массовое сознание дозволенности «прямых действий», неограниченной доступности благ. «Мы не можем ждать милости от природы ... Мы рождены, чтоб сказку сделать былью ...» Подобные идеи губительно действуют и на общество, и на природу. Экология возникла и как отрицание такого рода идей, как осознание, что человеческая деятельность должна быть самоограничена.

Выдвигается новый лозунг: «Мы — равноправная часть природы». Самое сложное в этом лозунге — местоимение «Мы». Кто является субъектом, принимающим решения о взаимоотношении с природой?

Современная общественная мысль предлагает четырех кандидатов на роль субъекта взаимоотношений природы и общества.

В ультралиберальной концепции субъект — всегда отдельный независимый, ни о ком другом не заботящийся индивидум. В рамках этой концепции экологических проблем нет, потому что на век каждого ныне живущего индивидуума экологических благ хватит.

В концепции классической политической экономии (как и в Ветхом Завете) субъект — это семья или род с потомками. Считать такие роды равноправными частями природы означает запустить процессы естественного отбора наиболее приспособленных субъектов, подобные процессам отбора популяций в естественных биологических сообществах. В природе это приводит к физическому вытеснению слабейших и возникновению системы экологических ниш, сбалансированных с имеющимися возобновимыми природными ресурсами. В обществе наиболее приспособленные не вытесняют физически, а эксплуатируют менее приспособленных. Возникает социальная иерархия, уровни

которой неадекватно реагируют на изменения состояния природы и общества. Богатые слои, от воли которых зависит козволюция природы и общества, живут в особых благоприятных условиях и не ощущают, в частности, экологических ограничений. Бедные слои лишены возможности влиять на свое ущемленное социальное положение и реагируют на него чисто биологически. Хорошо известно, что особенно высока рождаемость у бедных слоев населения и в бедных странах. Традиционный экономический подход к оценке эффективности экологических решений и экономически эффективном компромиссе интересов семейных хозяйств в рамках национальных рынков не всегда дает хорошие результаты. Экологические блага преимущественно являются общественными: они принадлежат всем и никому в отдельности. Но чтобы получить их, нужны индивидуальные затраты. Можно согласовать индивидуальные усилия, чтобы получить максимум экологических благ при заданных ограничениях, но у каждого участника договора, особенно, если их много, есть соблазн нарушить его и не внести свой вклад, воспользовавшись общественным благом, созданным другими, пусть даже в меньшем количестве. Решение экологических проблем требует специфической общественной солидарности и индивидуальной ответственности.

Из истории известно, что экологические проблемы достаточно эффективно решались традиционными обществами, в которых действия человека определяются преимущественно чувством долга и традицией, а не личными интересами. Примером служат многие народы Севера, издавна жившие в очень хрупкой природной среде. Однако эти общества оказались крайне неустойчивыми перед лицом инноваций. Вековые традиции зачастую полностью сокрушались сразу после начала индустриального освоения территории. По-видимому, в обществе, где каждый член осознает себя суверенной личностью, экологическое согласие может обеспечить лишь массивный средний класс, если представители этого класса достаточно сильны, чтобы влиять на козволюцию общества и природы и слишком многочисленны, чтобы обеспечить себе привилегированные условия жизни. Однако если в обществе и сформируется мощный средний класс, решение экологических проблем в их подлинном глобальном смысле натолкнется на другое препятствие.

История показывает, что в процессе конкуренции родов и общин рождаются нации. Это — третий возможный субъект взаимоотношений человека и природы. Но межнациональные отношения по своему характеру существенно отличаются от отношений домашних хозяйств в рамках развитого индустриального общества. Нации не способны смотреть на себя со стороны, практически не признают верховенство международного права и склонны решать проблемы за счет других. Богатые страны, заботящиеся о здоровье каждого своего граж-

данина, фактически покупают это здоровье у жителей бедных стран, без зазрения совести за деньги размещая смертоносные отходы в густонаселенных районах бедных стран.

Нация не может быть подходящим субъектом решения экологических проблем, поэтому концепция перехода на модель устойчивого развития бессмысленна применительно к отдельной стране. Принявшая ее страна окажется в заведомо проигрышном положении по отношению к остальным странам.

Итак, остается только один возможный полноценный кандидат на роль субъекта, роль «Мы», в решении экологических проблем — человечество. Человечество с массивным средним классом, обретшее сознательную солидарность, к которой призывает Новый Завет и «Повестка дня на XXI век».

7.3.2. Модели (сценарии) перехода человечества к устойчивому развитию

Если такого рода человечество и возникнет, оно не станет всего лишь одним из видов в биосфере, а неизбежно займет в ней доминирующее положение. Называть его «царем», ответственным за свое царство (в противоположность временщику), или «хозяйкой», сознающей, что на ее плечах держится дом и беззаветно служащей этому дому — дело вкуса. Человечества, о котором мы говорим, еще, конечно, нет. Чтобы оно возникло, необходимо преодолеть неисчислимое множество разнообразных конфликтов и противоречий, сменить структуру производства и потребления, сознание и самый образ жизни большинства населения Земли. Тем не менее, стремления ответить на экологический императив на более низком уровне представляются лишь безнадежными попытками конкурировать за все сокращающиеся невозполнимые природные ресурсы. В то же время, опыт учит нас, что смена образа жизни скорее порождает новые конфликты, нежели решает старые. Как часть человечества, в наибольшей степени необходимыми качествами обладает общество «золотого миллиарда» — группы богатых постиндустриальных стран Севера. Не случайно именно эти страны раньше других осознали экологический императив. Но возникает конфликт «Север-Юг».

Экологические проблемы представил общественному мнению Римский клуб в конце 60-х годов. В 1971 году вышла книга Дж.Форрестера «Мировая динамика», а годом или двумя позже книга Д.Медоуза и др. «Пределы роста». В научной форме эти книги убеждали общественность, что сложившиеся механизмы роста неминуемо приведут к истощению природных ресурсов, загрязнению окружающей среды и прекращению самого роста. Выступления Дж.Форрестера и Д.Медоуза привлекли к экологическим проблемам внимание широкой общественности и способствовали активизации «зеленого» движения. Промышленность и государ-

ство испытывали все возрастающее давление организовавшейся общественности и вынуждены были решать сначала локальные, а потом и региональные экологические проблемы. Ужесточились экологические требования к технологиям и продуктам, возникла система санкций, были приняты соответствующие правительственные программы. В результате произошли структурные сдвиги в экономике, развивается система экологического мониторинга.

Традиции западной цивилизации давали возможность проявлять разнообразные интересы и формировать по отношению к ним общественное мнение. В результате экологические проблемы были осознаны обществом достаточно рано. Демократические традиции сравнительно быстро привели в действие процессы установления общественного согласия, на основе которого строится экологическая этика. Таким образом, определился один подход к разрешению экологического кризиса.

Однако, кроме «золотого миллиарда», на земле живет еще пять миллиардов людей. На них экологические начинания постиндустриальных стран почти не распространяются. Скорее наоборот, чем больше развитые страны заботятся об окружающей их среде, тем сильнее они эксплуатируют ресурсы природной среды и рабочую силу бедных стран. Индустриализация последних и повышение уровня потребления их населения происходит в значительной степени за счет «грязных» технологий, которые вытесняются из развитых стран. В бедных странах болезненно ощущается дифференциация в уровне жизни разных общественных групп. Бедность и ощущение неравенства рождает в массовом сознании идеологию уравнительности и «прямых действий». Экологические проблемы поздно осознаются обществом, и экологический кризис только обостряет общий кризис, а вместе с ним и желание «прямых действий». Шансы на общественное согласие соответственно уменьшаются.

Нетрудно представить, что может произойти, когда экологическая проблема достигнет глобального масштаба. В разных регионах подход к ней окажется разным и стремление богатых стран к согласию не приведет к успеху из-за стремления бедных стран к уравнительности и их склонности к прямым действиям.

Своеобразно развивалось отношение к экологическим проблемам у нас в стране. В России сложилась мощная экологическая школа уже к началу 30-х годов. В 50-х-60-х годах интенсивно работала группа ученых, возглавляемая Н.В. Тимофеевым-Ресовским, а с начала 70-х годов в исследования включилась группа прикладных математиков, возглавляемых Н.Н. Моисеевым. Однако в условиях закрытости информации, жесткой регламентации общественного мнения, которая сводила его к официальной точке зрения, работы ученых не получали общественного признания и поэтому имели академический характер. Экологичес-

кие проблемы не доходили до бюрократического сознания, оно замыкалось на идее роста любой ценой. Механизмы экономического роста в СССР обуславливали расточение природных ресурсов. В результате экологический кризис обострялся. Когда наступила перестройка и общественное мнение получило возможность выжить себя, то оказалось, что общественность стремится решить накопившиеся проблемы «прямыми действиями» — требованиями закрыть экологически вредные предприятия, не открывать «у себя» экологически сомнительные предприятия.

Пришло к власти так называемое «демократическое движение». Проведенные им радикальные реформы привели к разрушению властных структур и слою экономического уклада. Развитие последних лет определялось переделом собственности, что вызвало спад производства и обеднение большинства населения. Поучительно наблюдать, как насущные заботы — разбогатеть для одних и выжить — для других, отодвинули далеко на задний план экологические проблемы, хотя в условиях общего кризиса они только обострились.

Итак, подход к экологическим проблемам, сложившийся в богатых странах, ограничен национальными интересами, а подход, сложившийся в бедных странах, в том числе и в России, — неадекватен. Возникает проблема перехода к новому мировому порядку, который создал бы условия глобального общественного согласия. Чтобы решить ее, потребуется создать механизмы международной экономической, информационной, культурной помощи.

Получается так, что экологическая постановка задачи об оценке последствий социально-экономических решений выводит далеко за пределы традиционной теории экономической эффективности. Это уже достаточно хорошо осознано. Крупный вклад в этом отношении внесли работы Н.Н. Моисеева. Он рассматривает экологические проблемы в широком контексте теории эволюции природы и общества, анализирует влияние организации, в частности, институтов общественного согласия на процессы развития и синтезирует естественнонаучный и гуманитарный подходы к решению общих проблем.

Полезно использовать информационные технологии оценки экологических последствий социально-экономических решений, чтобы внедрять в сознание широкой общественности идеи глобального социально-эколого-экономического компромисса, необходимого по самому существу проблемы: экологические последствия проявляются в долгосрочном плане. Чтобы правильно оценить их, надо развивать фундаментальные междисциплинарные исследования и привлекать самые современные методы обработки обширной и разнородной информации. Лучше всего, конечно, иметь математическое описание всех тех процессов и систем в природе и в обществе, которые необходимы для пра-

вильной постановки задачи¹. К настоящему времени разработано много моделей экономических и экологических процессов, региональных и глобальных систем. Заметим что, по нашему мнению, до сих пор нет еще вполне удовлетворительных моделей ни экономических, ни экологических систем.

7.3.3. Концепция математического обеспечения

Сформулируем основные положения концепции математического обеспечения новых информационных технологий оценки экологических последствий экономических решений и представления информации для обсуждения возможных глобальных компромиссов.

1. Экологические последствия экономического развития выражаются в изменении состояния природных систем, в том числе человеческого общества. Чтобы использовать новые информационные технологии для оценки изменений показателей состояния экологических систем, необходимо строить модели, в совокупности описывающие экономические и экологические процессы. Единой модели на все случаи жизни построить нельзя, для каждой конкретной проблемы существенными являются разные процессы. Каждый раз качество результатов зависит в большей мере от качества модели, чем от качества представления информации. Оценивать качество модели, в общем, несложно. Хорошая модель правильно отражает достаточно широкий класс явлений и входит в систему моделей, так что можно судить о границах применимости каждой модели, об условиях, когда одна модель переходит в другую.

2. Экологические последствия вначале становятся актуальными для индустриально развитых обществ. Описания воздействия на природные системы входят составной частью в описания технологий производства, в описания создания новых производств, новых элементов экономической инфраструктуры, — одним словом, в описания экономических структур. Экологические кризисы, по существу, обозначают явное несоответствие экономических структур состоянию природных систем. Разрешаются экологические кризисы структурной перестройкой экономики. Перестраиваются не только технологические структуры, перестраиваются экономические, общественные отношения, т.е. механизмы экономического роста. Значит, в моделях надо отражать структурные перемены в системе. Опыт моделирования экономических систем подтверждает, насколько трудно описывать структурные перемены и как важно уметь это делать.

Экономическая система состоит из многочисленных элементов, сложным образом взаимодей-

ствующих, а описывается экономика макромоделями. Если проблема рассматривается в экологическом контексте, то она становится только сложнее, потому что экологические последствия связаны с изменениями экономических структур, и возникает «экологическая компонента» описаний. Макромодель — это система соотношений между агрегированными показателями (ВВП, государственный долг, уровни смертности, загрязнение и т.п.). Экономика не допускает повторения экспериментов в одинаковых условиях. Можно пытаться угадывать соотношения макромоделей или вводить их произвольно, но ни то, ни другое не дает, как правило, хороших результатов. Поэтому остается выводить их математически из анализа взаимодействующих элементов, составляющих изучаемую систему, а также использовать экспертные данные.

3. Прикладной аспект экологических проблем вынуждает сочетать микроэкологический и макроэкологический анализ, строить системы моделей. Экологические проблемы отчетливо делятся на локальные, региональные и глобальные. Проблема экологической обстановки в промышленном городке — локальная, проблема Аральского моря — региональная, проблема парникового эффекта — глобальная. Деление проблем на локальные, региональные и глобальные условно и, в первую очередь, определяется общественными интересами и общественным сознанием. С точки зрения технологии моделирования задача воздействия производства на условия жизни в городке — типичная задача микроописания, однако, если учитывать региональные или национальные последствия этого локального экологического кризиса, надо ввести микроописание в число тех, на основании которых строится макроописание процессов на региональном или национальном уровне. Наоборот, макромоделей, на которых оцениваются варианты, скажем, национальной экологической стратегии, дают возможность замкнуть микроописание, чтобы оценить эффективность вариантов разрешения локального кризиса. Прикладные потребности заставляют разрабатывать систему исходных микроописаний и методы их агрегирования.

4. Системы моделей экономических и экологических процессов, необходимые для оценки эффективности принимаемых решений, всегда будут сложными. Чтобы понять их структуру, исследовать их и получить выводы качественного характера, надо оценивать характерные масштабы времени разных процессов и строить иерархию временных масштабов. Она дает возможность разобраться в иерархии общественных механизмов регулирования процессов.

5. Ощущается два качественно различных рода экологических последствий принятых решений. К первому относятся все, связанное с истощением полезных ископаемых, истощением земли и прочих ресурсов, используемых в производстве. В экономике выработаны индикаторы: цены, рента и

¹ См. Н. Н. Моисеев. Человек и ноосфера. «Молодая гвардия», 1990 г.

т.п. — указывающие на эффективность данного рода ресурсов и сигнализирующие о необходимости их замены, т.е. необходимости вводить альтернативные технологии и перестраивать структуру экономики.

Ко второму роду последствий относятся те, которые касаются общественных благ. Эти блага не применяются непосредственно в производстве, никому не принадлежат, но используются всеми. Это — климат, качество атмосферы, воды, продуктов питания и т.п. Все эти блага необходимы для обеспечения устойчивого развития, для воспроизводства рода человеческого, следовательно, общественных отношений и, в частности, рабочей силы в широком смысле. Даже воспроизводство рабочей силы в узком смысле никогда не входило в круг интересов экономики. Соответственно, нет индикаторов состояния общественных благ. Это порождает проблему экологического мониторинга как составной части организации общественных отношений; возникает проблема математической модели экологического мониторинга.

Социально-экологическая постановка задачи добавляет к фундаментальной проблеме математического описания экономических систем проблему математического моделирования условий жизни (математические модели процессов в производственной сфере общества: потребления благ, формирования трудовых ресурсов, миграции и социальной мобильности). Эти процессы сложным образом зависят от социокультурных традиций общества, от состояния экономики и сильно влияют на структурные сдвиги в экономике. Математические методы описания их развиты пока плохо, и нет уверенности, будут ли они когда-нибудь достаточно хороши. Возникает задача разрабатывать методы формализованного представления в виде сценариев неформальных гуманитарных: философских, исторических, социально-психологических — концепций. Хотя кардинальная проблема в том, чтобы, усваивая гуманитарные концепции, вырабатывать общие принципы описания процессов в обществе.

6. Очень условно можно было бы сказать, что система математических описаний процессов в природе, экономических процессов и общественных процессов образует модель объекта управления в проблеме экологических последствий. Эта модель дает возможность поставить задачу о конструировании регуляторов экономики или программ социально-экономического управления, которые обеспечивали бы эффективное социально-экономическое развитие в согласии с природой. Однако это был бы чисто технократический подход к решению проблемы. Мы нормативным образом отделили бы правительство от всей общественной системы, решили бы за него некую задачу управления и нормативным образом предписывали бы ему способ действия. Такой подход — самое грубое приближение.

В действительности правительственные учреж-

дения, как и органы самоуправления, встроены в иерархические общественные структуры. Проблему экологически допустимого социально-экономического регулирования надо ставить как проблему самоорганизации всей системы, согласованного регулирования процессов с различными характерными временными масштабами в организованной системе отношений интересов. В таком контексте «технократическая» постановка задачи означает, что мы так или иначе описали взаимоотношения интересов всех экономических агентов, кроме правительства, и в силу такого явного описания произвели агрегирование исходных микроописаний в макромоделю, в которой явным образом выделены параметры воздействия правительственных учреждений. В этом смысле мы говорили о модели объекта управления. Теперь мы должны описать правительство: субъектов, принимающих решения, их информированность и предпочтения. Тогда задача о конструировании регулятора была бы поставлена.

В обществе агенты частично независимы, отчасти самоорганизованы в кооперативы и отчасти иерархически соподчинены, причем в каждом обществе разные социокультурные традиции, поэтому независимость, кооперированность и соподчиненность дозированы по-разному. В математике эти отношения выражаются некооперативной, кооперативной и иерархической играми. В этих конструкциях естественным образом возникают такие параметры экономических механизмов регулирования как цены, налоги и т.п.

Общая идея заключается в том, чтобы моделировать общественные отношения комбинаций игровых конструкций в зависимости от социокультурных традиций; в силу этих конструкций агрегировать исходные микроописания в макромоделю и выбирать управляющие параметры так, чтобы экономический рост не выводил бы экологическую и социальную системы из области допустимых состояний. Если бы удалось преодолеть многочисленные принципиальные и технические трудности, можно было бы таким образом формулировать некоторые принципы эколого-экономически разумной (само)организации общества.

7. Проблема математического обеспечения оценки экологических и социальных последствий решений имеет, в первую очередь, фундаментальный характер. Общие принципы и адекватное их математическое выражение надо развивать в первую очередь. Проблема имеет междисциплинарный характер, чтобы решить ее нужны согласованные усилия специалистов естественных, математических и гуманитарных наук. Важно взаимное проникновение идей и методов этих наук в процессе решения общей проблемы.

Не менее важны и прикладные проблемы, но в связи с ними возникают специфические трудности. В стране свирепствует кризис, научные и прикладные разработки не финансируются, поэтому не совершенствуются модели и методы. В

связи с этим нужна модель мониторинга для рационального проектирования самой системы мониторинга, которая должна входить блоком в интегрированную систему информационных технологий оценки экологических и социальных последствий. Интегрированную систему надо создавать по этапам как постоянно действующую, развивающуюся систему. Пока ее нет, ретроспективные исследования остаются основным средством совершенствования моделей и методов.

7.4. УСПЕЮТ ЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО И РОССИЯ РЕАЛИЗОВАТЬ ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ?

Декларация Рио-92 сформулировала понятие устойчивого развития как стратегию, реализованную таким образом, чтобы в равной степени «обеспечить равенство возможностей развития и сохранения окружающей среды как нынешнего, так и будущих поколений». Среди десятков определений, сформулированных в России, можно выделить, по крайней мере, три:

— Устойчивое развитие — стратегия, «обеспечивающая сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений» (Концепция перехода РФ к устойчивому развитию, утвержденная Указом Президента РФ, см. приложения 3.4);

— «Устойчивое развитие — стратегия общества, действия которого обеспечивают возможность перехода биосферы и самого общества к состоянию равновесия» (Высший Экологический Совет Государственной Думы РФ);

— «Концепция устойчивого развития — это концепция последовательных шагов по интеграции и взаимопроникновению экологической политики и социально-экономической политики» (Минприроды РФ).

7.4.1. Условия и угрозы человечеству в процессе перехода к устойчивому развитию

Разночтение в формулировках заставляет обратиться к основным условиям достижения устойчивого развития:

- скорейшей стабилизации численности населения планеты;
- отказа от излишеств в потреблении;
- минимизации удельных расходов сырья и энергии при всех видах производства;
- экологизации промышленного производства, энергетики, сельского хозяйства, транспорта и быта;
- замены везде, где это становится возможным, невозобновимого сырья возобновляемым;
- непрерывному наблюдению за состоянием окружающей среды;

— широкому вовлечению науки в решение вставших перед человечеством проблем;

— международному (в рамках соответствующих соглашений) и государственному (с помощью законодательства и экономических рычагов) регулированию и стимулированию выполнения всеми странами требований новой модели развития.

В самом общем виде рекомендации «Повестки дня на XXI век» представлены в нескольких генеральных направлениях:

1. Борьба с нищетой.
2. Снижение ресурсопотребления современной техносферой.
3. Сохранение устойчивости биосферы.
4. Необходимость учета природных закономерностей в принятии решений в политической, экономической и социальной сферах, и другие.

Рассмотрим эти направления с позиций скорости достижения целей и возможностей сохранения удовлетворительного уровня благосостояния людей.

Одним из наиболее общих комплексных показателей уровня развития государства является энергопотребление на душу населения. Борьба с нищетой неизбежно будет отражаться на уровне энергопотребления. Рассмотрим два возможных уровня энергопотребления в 2025 году (см. табл. 1).

Не говоря уже о том, что с учетом роста народонаселения оно в обоих случаях приводит к быстрому исчерпанию запасов топливно-энергетических ресурсов, необходимо иметь в виду, что развитие электроэнергетики как и любой ресурсоемкой области составляет 5–7% в год, даже при условии обильной зарубежной помощи. В связи с этим Африке понадобится не менее 30 лет для достижения довольно скромного уровня 100 Гдж/душу населения. Подобные же оценки, проведенные автором данного раздела для потребления сельскохозяйственной продукции на душу населения, и, соответственно, увеличения сельскохозяйственного производства дали еще более короткие сроки до полного исчерпания возможностей земельных ресурсов и их быстрой деградации — не более 20–25 лет (при сложившейся структуре потребления).

Здесь сознательно опускаются чисто экологические последствия такого развития энергетики и сельского хозяйства и проблема «добровольности» сокращения потребления развитыми странами, а также стоимость подобной политики. Эта простая иллюстрация показывает, что борьба с бедностью на традиционных путях социально-экономического развития неизбежно приведет (с учетом роста народонаселения) к быстрой — за 25–30 лет — деградации всех ресурсов — и невозобновимых, и возобновимых. Следовательно, любая попытка достижения всем миром уровня потребления развитых стран заранее обречена стать фатальной. Выходы — либо снизить уровень потребления в соответствии с какими-то договоренностями, либо

Таблица 1

Энергопотребление мира и его регионов в 2025 г.

	Население, млн чел.		Энергопо-требл. Гдж/душу н.		Запасы, млрд тонн		Потребность в 2025 г., млрд т	
	1990	2025	1990	2025	уголь	нефть	уголь	нефть
Африка	642	1582	12	100	133,0	9	5,4	3,68
Азия	3117	4900	25	100	470,5	95,1	16,7	11,4
Северная и Центральная Америка	390	560	243	100	451,0	10,478	1,9	1,3
Южная Америка	294	452	32	100	21,5	9,872	1,543	1,5
Европа	509	541	134	100	473,9	2,145	1,847	1,26
Мир в целом	5295	8472	60	100	1956	134,8	30	19,7
СССР	281	344	193	200	287	8	2,348	1,6
США	250	322	320	200	427,7	3,56	2,2	1,5
Германия	79,5	84	187	200	146	0,062	0,57	0,39
Япония	123	127	140	200	8,5	0,007	0,86	0,59
Китай	1153	1540	23	200	286,5	3,264	10,51	7,17
Индия	840	1394	9	200	131,2	0,810	9,52	6,5
Иран	58	145	48	200	6	12,7	0,99	0,67
Египет	52,4	93,5	21	200	0,065	0,840	0,638	0,43
Кения	23,6	64	3	200	-	-	0,436	0,298
Бразилия	149	220	23	200	10,176	0,395	1,5	1,02
Колумбия	32	49	25	200	5,85	0,280	0,334	0,228

сократить число «едоков»*, либо и то, и другое вместе.

Фактически речь может идти не о прекращении или сокращении экономического роста, а о прекращении нерационального роста использования ресурсов окружающей среды. Последнее трудно осуществить в мире растущей конкуренции, роста производительности и прибыли как показателей успешной экономической деятельности и экономического роста вообще. Следовательно, ни одна из современных моделей развития общества: «капиталистическая», «социалистическая», «постиндустриальная» и т.д. не позволяет решить проблемы устойчивого развития с позиций необходимости выравнивания уровней жизни или качества жизни. Несмотря на более разумные подходы в оценке качества жизни, оно тем не менее остается не менее антропоцентричным и ограниченным, чем уровень жизни.

Снижение ресурсопотребления современной техносферой — совершенно правильная и в далекой перспективе несомненно достижимая цель. В ближайшем же будущем — это еще одна утопия. Не говоря уже о том, что только для России переход на известные малоотходные и комплексные производства обойдутся, согласно данным последней КПНТП, в 600 млрд рублей (в исчислении 1985 г.); сама структура современного производства не позволяет произвести быстрый (из того же расчета — 25-30 лет) маневр технологиями и конечным продуктом. Известно, что сроки внедрения новой технологии от идеи до массового производства составляют даже для развитых стран 10-15 лет, а речь может идти только о коренной перестройке всей техносферы, в отказе от массы производств, без которых, казалось бы, немислимо существование современной цивилизации.

Есть и здесь некий паллиатив — перенос традиционных промышленных производств в другие страны. Сейчас этот процесс резко ускорился. Но, во-первых, он не может быть быстрым (те же 5-7% для традиционных ресурсоемких производств, необходимых для поддержания сложившейся структуры потребления, которая снижается еще медленнее), а во-вторых, этот процесс не снижает нагрузку на биосферу. Переносить же передовые технологии невозможно по причине, как правило, низкого уровня культуры и технической подготовки стран-акцепторов. Подготовка же специалистов — не одиночек, а сотен и тысяч — дело длительное; необходимо фактически создание нового социального слоя, т.е. 30-50 лет, по разным оценкам.

Биосфера, как система жизнеобеспечения человеческого общества вполне справляется со своими обязанностями, ей просто не надо мешать. К сожалению, человеческое общество и обслуживающая его техносфера — «чужеродное» тело для биосферы. Сложность достижения его устойчивости во взаимодействии с природой в ближайшем будущем тем более возрастает, что характерное время природных процессов, как правило, на порядок больше, чем в обществе, а наши знания о природных закономерностях слишком малы, чтобы быть уверенными в правильности выбранной политики по восстановлению и стабилизации природных комплексов. На ошибки же нет времени. Кроме того, восстановление и очистка природных систем — дело чрезвычайно дорогостоящее. Достаточно ознакомиться с результатами простейших оценок (см. табл. 2 и 3).

В таблице 2 приведены данные по землепользованию с учетом площадей с разной степенью деградации. Если учесть, что стоимость восстановления таких земель (в зависимости от степени деградации ее причин и местонахождения) колеблется от 5 тыс. до 1 млн долларов капложений на

* По сравнению с естественным ростом численности населения до 8,5 млрд. чел. к 2025 году (прим. ред.).

Таблица 2

Использование и деградация земли, млн га.

	С/х угодья	Пастбища	Естеств. угодья	Лес сомкнутый	Непроизводитель. земли (болота)	Деградируемые земли
Мир	1477	3323	3486	2822	1469	1964
Африка	186	891	435	222	732	494
Северная и Центр. Америка	274	369	1019 }	1213	128	158
			}			
Южная Америка	141	478	354 }		28	243
Азия	454,5	694	1329	425	485	748
Европа	140	83	106	137	1	219
Россия	222	320	159	740	256	836

Источник: World Resources 1992-1993.

Таблица 3

Количество энергии, поступающей ежегодно с опадом, и эффективность разложения наземной части опада

Типы растительности	Энергия, ккал/см ²	Ежегодная первичная продуктивность, т/га год	Наземный опад (Н), т/га год	коэфф. "очистки" от отходов
Кустарничковые тундры	80	2,995	0,94	0,313
Предтундровые сосновые и березовые редколесья	112,7	3,332	1,3	0,39
Ельники северной тайги	131,2	4,86	1,8	0,37
Ельники средней тайги	187,5	5,515	3	0,54
Ельники южной тайги	206	12,12	3,4	0,28
Дубравы	243,7	12,362	4	0,323
Луговые степи и остепненные луга	503,7	19,15	8	0,42
Степи умеренно засоленные	420	14,4	4,5	0,31
Степи сухие	157,5	7,87	4,2	0,53

гектар, то становится ясно, что немногие страны смогут себе это позволить.

В таблице 3 представлены энергозатраты типичных экосистем на уничтожение своих отходов (доля опада, который в конечном итоге перерабатывается в компоненты почвы). В соответствии с этими данными, биосфера тратит на переработку своих отходов и поддержание устойчивости от 35 до 50% энергетики. Сможет ли общество позволить себе подобное в ближайшем будущем? Это тоже не просто арифметическая прибавка, это новые процессы, технологии производства, строительство и т. д.

И последнее — принятие решений. Это важнейшая составляющая для достижения устойчивого развития. С одной стороны, это достаточно развитая сфера. Существует технология, квалифицированные кадры, учебные заведения и огромная практика. Правда, вся эта система, к сожалению, весьма далека от биосферных проблем и вопросов и касается политики, экономики, социальной сферы, образования и т. д., т. е. обслуживает то самое «чужеродное» биосферное тело, о котором упоминалось выше.

Степень учета биосферных процессов в принятии решений, по всей вероятности, можно оценить по объему финансирования научных исследований, направленных на изучение этих процессов. Не зная «что» происходит, трудно понять «как» это учесть при подготовке политического, эконо-

мического и т. д. решений. Необходимо отметить, что в последние годы это финансирование, особенно, в области глобальных процессов в атмосфере, океане, литосфере, резко возросло — достаточно вспомнить широко известные международные и национальные программы Глобальных изменений (Global Change). И тем не менее все они не составляют и 20% от финансирования разработок новых технологий и дизайна в автомобилестроении. Неудивительно, что научные исследования по сокращению выбросов CO₂ в климатической части Global Change в конечном итоге используют методологию чисто экономическую, вычисляя стоимость выбросов CO₂ сверх лимита и процент GNP, необходимый для этих целей. А ведь именно на этих исследованиях базируется процесс принятия решений в рамках климатической конвенции. Концентрация же CO₂, рост которой послужил причиной этих исследований, почему-то замедлился в последние годы. И полного понимания этого факта на настоящее время нет.

Перестройка системы принятия решений — дело очень долгое: необходимо менять или серьезно переобучать всю иерархию лиц и организаций, занимающихся этой работой, а следовательно, и переобучить (чему, если наши знания о природных процессах еще очень малы?) преподавателей соответствующих школ, вузов и курсов. Этот процесс, правда, начался, но он до сих пор носит и еще долгое время будет носить, к сожалению,

Рисунок 1

технико-экономический уклон, по крайней мере до тех пор, пока коренным образом не изменится отношение к финансированию естественных наук.

Пока же, как представляется, есть один выход, временный. Пока не произошла перестройка мышления, идеологии, стереотипов, что является основой биосферосовместимости человеческого общества, не изменились технологии, не сократился до возможных размеров рост населения, в процессах принятия решений должны существовать ограничения, перешагивать которые нельзя с позиций самовыживаемости. Эти ограничения должны быть сугубо локальными, так как стратегия устойчивого развития всегда привязана к географическим, ресурсным, национальным, экономическим, конфессиональным и этническим особенностям стран и регионов мира. Разрабатывать эти ограничения должны ученые и специалисты: экологи, географы, экономисты, социологи в рамках национальных независимых организаций с широким использованием результатов глобальных и региональных исследований природных процессов.

Таким образом, для технического решения основных проблем устойчивого развития обществу необходимы от 30 до 50 лет спокойного существования. Учитывая инерционность демографических процессов, вряд ли удастся затормозить их, а следовательно, снизить нагрузку на биосферу и реализовать принципы устойчивого развития для всего мира в целом.

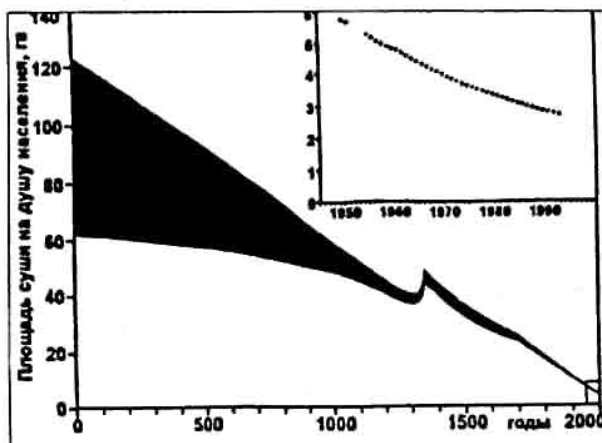
Есть ли у нас это время? К сожалению, необходимо констатировать, что скорее всего нет. В журнале «Природа» № 5 за 1995 год был помещен очень интересный график (см. рис. 1). Он означает, что, вообще говоря, мы находимся на пороге очень серьезных глобальных нарушений социального и эколого-экономического порядка. Они уже начались.

Недостаток сельскохозяйственных земель — будь то пахотные или пастбищные угодья — при отсутствии других ресурсов или их недостатке, приводит к голоду. Голод — к социальным потрясениям, значительно более серьезным, чем любые «экономические» потрясения и кризисы. Во всяком случае Сомали, Эфиопия и — последний пример — Руанда и Бурунди это стоило 1/3 населения.

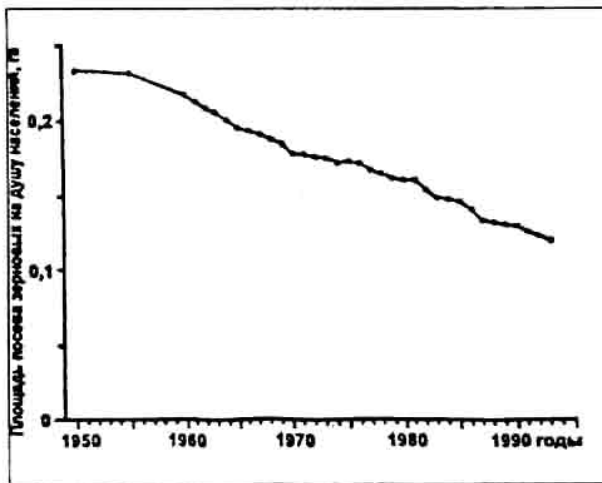
Принимая во внимание эти ограничения, можно ожидать в ближайшее время серьезных изменений и возмущений социального характера в ряде стран третьего мира, а недостаток поступления ресурсов из них в развитые страны неизбежно приведет к крупным социальным сдвигам и в последних. Реально очень немногие страны мира имеют необходимые 40-60 лет для реализации принципов устойчивого развития.

7.4.2. Возможность перехода России к устойчивому развитию

Россия является одной из этих немногих стран, которые (в силу ресурсной обеспеченности, высо-



Изменение со временем площади суши, приходящейся на одного человека. Неопределенность численности мирового населения в древнем мире и средневековье довольно велика, ею обусловлено начальное уширение кривой. Наибольший скачок удельной площади суши связан с резким падением народонаселения в первой половине XIV века. Оно было вызвано монгольским геноцидом китайского крестьянства, а затем пандемией чумы. Несмотря на ошибки исходных данных, на графике видно, что после эпохи Возрождения средний земельный «надел» сокращался почти линейно, не слишком сильно отклоняясь от прямой даже во время мировых войн, после которых следовал всплеск рождаемости.



Доля на душу населения площади, занятой в мире под зерновыми. Сравните эту зависимость с падением общей площади суши, приходящейся на душу населения (первый рисунок).

кого интеллектуального потенциала и малой плотности населения) имеют достаточный запас времени и могут развиваться без катастрофических в социальном плане событий реализовать стратегию устойчивого развития на своей территории.

С позиций ресурсной достаточности Россия продолжает занимать одно из первых мест в мире по территории и возобновимым ресурсам: лесу (740 млн га), водному стоку (второе место в мире) и площади пашни (132 млн га — 8% мировой) и

пастбищ (около 90 млн га). Правда, большая часть наших сельскохозяйственных земель находится в зонах семиаридного неустойчивого увлажнения, но, принимая общую численность населения за 150 млн. чел., мы имеем в среднем по 1,5 га сельскохозяйственных земель и 5 га леса на душу населения. Потенциально этого сверхдостаточно для полной самообеспеченности населения России продуктами питания и «экологическими» услугами, даже с учетом высокой степени деградации естественных ресурсов, особенно в Европейской части страны.

Потенциал минеральных ресурсов также достаточно велик. Правда с точки зрения их доступности и обеспеченности инфраструктурой положение России во многом ухудшилось после развала СССР. Наиболее доступные месторождения железных руд, руд цветных металлов, угля, сланцев и т.д. находятся в других республиках бывшего СССР. Особо необходимо отметить и тот факт, что большая часть территории России — Европейская часть и Западная Сибирь расположены на толщах осадочных пород, что означает необходимость, как правило, шахтных разработок, глубокой вскрыши или бурения, очень дорогой инфраструктуры и, как следствие, высокой стоимости и низкой рентабельности добычи минеральных ресурсов.

Особенности геологического строения основных территорий России в совокупности с климатическими условиями резко удорожают стоимость инфраструктуры — дорог, систем связи, строительства. Подстилающие породы тяжелого механического состава — глины и тяжелые суглинки, занимающие большую часть территории России, исключая Восточную Сибирь и Урал, при строительстве густой сети дорог создают прекрасные предпосылки к подтоплению территорий при недостатке водопропускных сооружений. Те же самые факторы являются причиной частого ремонта дорог и сооружений, особенно в условиях резко континентального климата. Это означает необходимость выработки новой стратегии развития инфраструктуры, ориентированной на развитие общественного транспорта, особенно с позиций протяженности коммуникаций в России, и необходимости государственного дотирования транспортных перевозок.

Несмотря на качественное ухудшение демографического потенциала — в связи с резким падением жизненного уровня (50% от 1990 г.) идет депопуляция (в 1993-1994 гг. Россия потеряла 1,5 млн населения и сможет восстановить численность 1990 г. не ранее 2005-2010 гг.), деградация здоровья, снижается уровень культуры и образования — Россия все еще обладает пока очень высоким уровнем образования, науки и культуры по сравнению с развивающимися и даже некоторыми развитыми странами. Число лиц, имеющих высшее и среднее образование, достигает 812 (в том числе высшее — более 120) на 1000 населения, а уровень грамотности составляет пока 98%.

Необходимо отметить чрезвычайно важные аспекты устойчивого развития для России. В основном северное географическое положение России и ее ресурсно-экологического потенциала, климатические характеристики ее территории определяют слабую конкурентоспособность российского сырья и продуктов сельскохозяйственного и промышленного производства на мировом рынке — слишком велики действительные затраты на производство и добычу сырья в условиях долгой зимы, вечной мерзлоты и т.д. До сих пор Россия (в том числе и в бытность СССР) выходила из этого положения дешевой рабочей силой при достаточной в то же время ее квалификации. Но когда мы говорим об устойчивом развитии России, то подобное уже недопустимо. Если перевести эти соображения на язык управления, то это означает для России необходимость реализации политики разумного национального эгоизма. В чем она состоит, я думаю детально, объяснять не надо. Гибкие протекционистские меры по защите внешне-торговых интересов, государственные дотации национальным производителям, сокращение экспорта сырья и т.п.

Второй аспект состоит в необходимости сохранения в достаточно большом размере госсектора. Любая система более устойчива, если она обладает двумя подсистемами — так называемой консервативной — структурной составляющей и лабильной, легко подстраивающейся к изменениям внешней среды. Вторая подсистема — рыночная должна иметь в России по уже упомянутым причинам подчиненное положение. В противном случае транспортные тарифы (без государственных дотаций) разорвут Россию на удельные княжества быстрее и надежнее, чем политические амбиции региональных лидеров. Огромные пространства и границы России, расходы на отопление топливно-энергетического комплекса, протяженность и уязвимость инфраструктуры, уязвимость сельскохозяйственного производства определяют необходимость существования мощного государственного сектора экономики.

С этими поправками характеристики ресурсно-экологического и демографического потенциала России вполне достаточны, чтобы при правильном выборе стратегии устойчивого развития выйти из тяжелейшего положения, в котором она оказалась.

Выбор этой стратегии, как указывалось выше, должен отвечать требованиям: улучшению благосостояния населения, опирающемуся на коренную перестройку народного хозяйства в соответствии с природными условиями территории России, защите природно-ресурсного потенциала России от деградации, уничтожения и неэффективного использования, опережающее развитие научных знаний об отношениях природы и общества, а также смену мировоззренческих аксиом и предпочтений в пользу коэволюции природы и общества и повышения общего уровня культуры.

7.4.3. Основные положения экологической доктрины для Российской Федерации

Основные положения возможной экологической доктрины Российской Федерации являются базой для разработки долгосрочной государственной политики, обеспечивающей устойчивое развитие общества при соблюдении экологической безопасности. Осуществление основных положений экологической доктрины предусматривает улучшение благосостояния населения, опирающееся на коренную перестройку финансово-экономической и социальной сфер народного хозяйства в соответствии с экологическими требованиями, защиту природно-ресурсного потенциала России от деградации, уничтожения и неэффективного использования, опережающее развитие научных знаний об отношениях природы и общества, а также смену мировоззренческих и идеологических принципов.

I. Обеспечение экологически безопасного устойчивого развития. Негативные последствия экономического развития требуют переоценки и радикального изменения доминирующей в мире экономической модели. Учитывая высокую энерго- и ресурсоемкость промышленного производства в России, низкую культуру производства и пренебрежение экологическим законодательством, необходима экологическая трансформация экономических отношений и всей социальной и политической организации управления в интересах выживания будущих поколений россиян.

Основные приоритеты по обеспечению экологически безопасного устойчивого развития:

- кардинальное изменение международных отношений, социальной и финансово-экономической политики (нынешнего курса реформ);

- резкое снижение энерго- и ресурсопотребления на единицу конечной продукции;

- минимизация антропогенных воздействий при размещении и функционировании промышленных и сельскохозяйственных комплексов;

- повышение культуры производства;

- экологически обоснованное принятие экономических решений;

- опережающий рост научных разработок и исследований в области экологически безопасных технологий и производств.

II. Защита природно-ресурсного потенциала Российской Федерации. Уровень деградации ресурсно-экологического потенциала ограничивает время нормального развития общества на территории любого государства. В России эта проблема усугубляется практикой развития одних регионов за счет ухудшения экологического состояния других, что чревато обострением социально-политической ситуации.

Основные приоритеты защиты природно-ресурсного потенциала Российской Федерации:

- государственная собственность на основные природные ресурсы при возможности частного их использовании на основе долгосрочной аренды;

- экологически обоснованное размещение производственных сил;

- существенное участие представительных органов власти в распоряжении природными ресурсами, расположенными на их территории;

- совершенствование системы управления и охраны природно-ресурсного потенциала России;

- повышение экологического сознания населения.

III. Опережающее развитие научных знаний об отношениях природы и общества. Сложившийся стереотип научного мышления и сиюминутные требования ориентированы на предпочтение социально-экономических и технических исследований в ущерб изучению природы. В результате наши современные знания о природных процессах не позволяют выработать объективные решения об экологических ограничениях развития общества и степени зависимости эволюции человека как биологического вида от природных процессов. Это резко снижает возможности выработки правильной политики взаимодействия общества и природы.

Основные приоритеты развития научных знаний:

- исследование экологических принципов развития общества;

- развитие исследований о глобальных изменениях природной среды;

- развитие экологического мониторинга техносферы;

- исследование устойчивости экосистем;

- комплексные исследования безопасности и перехода России к устойчивому развитию.

IV. Смена мировоззренческих факторов и идеологических принципов, обеспечивающих экологически устойчивое развитие. Искусство экологической политики состоит в необходимости добиваться сложного взаимодействия мировоззренческих факторов и фактического поведения членов общества для трансформации стиля жизни, обеспечивающего становление экологически безопасного общества. Экологизация политики и политического мышления означает утверждение приоритета общечеловеческих ценностей, и т.д. (см. гл. IV).

Приоритеты идеологических принципов, обеспечивающих экологически устойчивое развитие:

- замена приоритета потребления на приоритет общего качества жизни и соразвития природы и общества;

- обеспечение экологической комфортности жизни любого члена общества;

- экологическое воспитание;

- создание экологического права.

V. Международные аспекты экологической доктрины. Несовпадение государственных границ с границами природных зон придает проблемам защиты окружающей среды и природных ресурсов широкий международный характер. Внешняя политика России в этой области проводится в целях создания благоприятных условий для устойчи-

вого экологического развития, обеспечения гарантий экологических интересов страны и соответствует основным положениям внешнеполитической доктрины Российской Федерации.

Приоритеты международных действий по обеспечению экологически устойчивого развития:

- разработка и реализация мер по предотвращению опасного воздействия глобальных и трансграничных экологических процессов;

- активное участие России в разработке международных мер, способствующих минимизации техногенного воздействия на биосферу;

- обеспечение экологических интересов и лидирующей роли России при проведении внешнеэкологической, внешнеэкономической и внешнеполитической деятельности;

- активное участие в международных научных программах и экологической деятельности по устойчивому развитию.

VI. Средства обеспечения доктрины. Средства осуществления доктрины устойчивого развития обеспечиваются системами безопасности и борьбы с катастрофами, экономической, законодательной и социальной политикой государства, гарантирующей устойчивый экономический рост при удовлетворении жизненных потребностей нынешнего поколения с сохранением этих возможностей для будущих поколений.

Основные направления обеспечения государственной доктрины устойчивого развития:

- постепенное и неуклонное повышение доли государственного бюджета, направляемого на охрану окружающей среды и природных ресурсов до уровня, обеспечивающего устойчивость экосистем природных зон России и прав человека, социальных групп и общества в целом на проживание в чистой природной среде;

- поэтапное формирование экономического механизма защиты окружающей среды и природных ресурсов, обеспечивающего устойчивое их воспроизводство;

- поэтапное формирование нормативно-правового механизма, соотносящего развитие всех сфер общественного производства, отраслей, отдельных предприятий и всех членов общества с реальным состоянием природных ресурсов и условий окружающей среды;

- демократическое решение вопросов рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды на основе широкой информированности населения о состоянии природы, экономики, здравоохранения, а также организующей деятельности всех органов государственной власти и общественных организаций;

- разработка и осуществление стратегии уменьшения риска и смягчения последствий техногенных, природных, социальных и финансово-экономических катастроф;

- обеспечение повышения безопасности (личной, национальной, экологической) и уровня жизни большинства населения страны.

7.5. ФЕНОМЕН ЧЕЛОВЕКА В БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

«Познай самого себя», призывала античная надпись у входа в храм Аполлона. Познай самого себя — повторяем мы и сегодня, спустя тысячелетия, придавая однако этой формуле гораздо более широкие звучание и смысл. Познай себя не только как личность, но и в качестве активно действующей частицы огромного организма, реально способного продлить или уничтожить жизнь на планете. Познай — с тем, чтобы не только приспособляться к своим потребностям окружающий мир (такие возможности уменьшаются с каждым годом), но и изменить себя в той мере, в какой это необходимо для сохранения жизни.

В ходе сложного, но неизбежного перехода на путь устойчивого развития человечеству предстоит пройти непростой этап новой самоидентификации, преодоления веками сформированного в собственном сознании комплекса антропоцентризма, осознания себя как невыделяемой части единой глобальной планетарной системы — биосферы. Психологический барьер такого преодоления настолько высок, что может быть взят, по-видимому, лишь в результате долгих последовательных усилий, неотступно-настойчивого самовоспитания и обучения в масштабе одного-двух поколений.

Главный вопрос звучит сегодня предельно откровенно: доступен ли добровольному, сознательно-управляемому преобразованию сам человек? Отрицательный ответ означал бы неминуемое скорое завершение недолгой истории «разумного» биологического вида.

Современный человек выделился из череды своих эволюционных предшественников лишь несколько десятков тысячелетий назад. С тех пор, как проясняющееся сознание наших предков стало фиксировать окружающее пространство, подвергать первому анализу собственные и групповые целенаправленные действия, на Земле сменилось не более двух-трех тысяч поколений людей. А это означает, что мы, люди конца XX века, свысока взирающие на свою историю, продолжаем нести в себе сложный комплекс биологически подсознательных программ, доставшихся нам в наследство от долгого эволюционного развития в недрах животного мира, программ, определяющих зачастую не только конкретные поступки, но и образ действий и жизни.

Эти программы создавались и генетически фиксировались в далекие вяло текущие времена, в условиях, совершенно отличных от современных. Поэтому продуцируемые ими действия нередко оказываются неадекватными нынешней обстановке, ущербными для личности и ее окружения — и людей, и современного мира природы. Именно подсознательные комплексы определяют такие черты, как агрессивность (человек — один из наиболее агрессивных современных биологических видов), стремление к доминированию, не-

укротимое желание занять максимально высокое место в социальной иерархической пирамиде. Эти комплексы зачастую формируют образ действий, составляющий основу жизненной программы индивидуума. Генетические программные комплексы являются наиболее давними, наиболее стабильными, а потому и наименее поддающимися сознательному воздействию программами управления деятельностью человека.

Оттуда же, из животного мира, ведет свое начало второй комплекс поведенческих, передающихся через систему самообучения программ. Многочисленные примеры подобного типа передачи информации — от обучения молодого поколения способам добывания пищи до научения мерам защиты или укрытия от врагов — хорошо известны. Этот комплекс закреплен не генетически, а через систему приобретаемых, не наследуемых навыков, а потому более лабилен, изменчив, легче поддается корректирующему воздействию. Тем не менее он также достаточно стабилен, а в мире людей закрепляется в системе долговременно складывающихся традиций, обычаев, нравов, религиозных установлений.

И лишь только третий тип управления поступками и в целом деятельностью человека является исключительно «человеческим» — тип, основанный на сознательном, рациональном анализе состояния собственного организма и его взаимодействия с внешним миром, на осмысленном целеполагании своей деятельности, соразмеренной с имеющимися возможностями, с оценкой вероятных последствий. В силу «юного» исторического возраста сознания человека этот тип управления, противоречиво формировавшийся как в борьбе с окружающим миром, так и в преодолении первых двух типов, недостаточно стабилен. Более того, в повседневной реальности он нередко подпадает под влияние этих стабильных и сильных типов управления, «идет у них на поводу», выстраивая одновременно «логическую» схему объяснения явно неразумных, зачастую приносящих значительный ущерб поступков человека.

Тем не менее, именно тип рационального управления — достаточно слабый, поскольку часто не способен противостоять эгоистичным личностным «интересам», обслуживаемым первыми двумя типами, и в то же время сильный, поскольку только он и может основываться на всеобъемлющем анализе взаимосвязей в глобальной биосоциальной системе — именно он является той базой, на которой может основываться стратегия перехода человечества к новой модели развития. Только этот, рациональный тип индивидуального управления единственно способен к долговременной коллективной корреляции управляющих программ, к созданию согласованных моделей крупных общественных, а в дальнейшем и общечеловеческих изменений.

В силу каких причин сложилось, что человек, обладающий могучим созидательным разумом,

достигший невиданных высот в технике, науке, искусстве, открывший себе, казалось, бесконечные перспективы развития, внезапно (исторически — именно внезапно) поставил себя и жизнь на Земле перед реальной угрозой катастрофы? Не понять эти причины — значит не найти способов выхода из созданного собственными руками глобального кризиса.

Рожденное из тумана инстинктов сознание первых поколений людей развивалось главным, преимущественным образом как сознание индивидуальное. Да, развитие человека, решение им все более масштабных задач, требующих коллективных усилий, вносило в эволюцию разума элементы групповой этнической, религиозной, национальной, а впоследствии и классовой согласованности, то есть социализации. На определенных пространственно-временных отрезках эта согласованность достигала больших высот, поскольку была поощряема, как обеспечивающая наилучшие условия выживания и прогресса различных общностей людей. Исторические примеры индивидуальных и групповых ограничений, самопожертвования во имя реализации интересов и целей таких общностей хорошо известны.

И все же определяющей тенденцией, как свидетельствует опыт истории, явилось развитие разума не только на преимущественно индивидуалистической основе, но и обслуживание мощью развитого разума, как показано выше, таких «интересов» личности, которые разумом вовсе не контролируются. Между тем эволюционно развившийся таким образом разум предоставил человеку уникальные и опасные возможности. Современный человек является единственным биологическим видом на планете, вышедшим далеко за пределы естественного энергетического бюджета, определяющего пропорции распределения потоков энергии Солнца между различными видами растительного и животного мира. Человек создал и продолжает совершенствовать мощные искусственные концентраторы и преобразователи энергии, значительно усугубляющие эти диспропорции, что ведет к угнетению других видов и загрязнению среды обитания не утилизируемыми природой отходами человеческой деятельности.

Овладение сверхмощной энергетикой — процесс, приобретший резко ускоренный характер в XX веке, особенно, во второй его половине — послужило фундаментальной основой создания современных не только прогрессивных, но и чреватых масштабными угрозами технологий, а также назревающего быстрыми темпами глобального эколого-демографического взрыва. Индивидуальный разум в реальных многомиллиардных воплощениях оказался неспособным оценить, предвидеть, предотвратить негативные последствия своих решений, движущей силой которых являлось обслуживание собственного «я». В конечном итоге такое неуправляемо-стихийное развитие не могло не привести цивилизацию, вынужденную существо-

вать в физически ограниченном пространстве биосферы планеты, в глобальный ресурсно-экологический тупик. Индивидуалистический, реализующий личностные «интересы» разум человека (его наиболее полно воплощает доминирующий сегодня западный тип цивилизации), разум, создавший себе «вторую природу» — уникальную современную техносферу, этот разум далеко обогнал в своем совершенствовании коллективный, видовой Разум человечества, призванный искать сбалансированные пути обеспечения этих интересов. В конце концов именно это огромное временное расхождение в достигнутых уровнях индивидуалистического разума и коллективного Разума поставило человечество на порог катастрофы.

Важно сознавать, что возникшая угроза не может быть преодолена только на путях совершенствования технологических систем (научно-техническая мощь современного человечества подобные иллюзии постоянно воспроизводит). Никакие технологические приемы или новые открытия не смогут обеспечить выход из тупика, если не будет реализовано кардинальное изменение характера развития человечества и самого человека.

С позиций индивидуальной психологии современный мир (в любой части планеты) представляет собой безумное нагромождение непонятных, не охватываемых сознанием нелепостей и противоречий, совокупное восприятие которых, разделяя, расслаивая общество, либо приводит человека в состояние безысходности, либо до предела активизирует агрессивные компоненты его существа, блокирует в нем толерантность, нравственные, религиозные, этические табу, формирует безоглядную эгоцентричную установку «прорваться любой ценой». Нечего и говорить, что подобный путь губителен как для отдельного «атома» общества — личности и ее потомков, так и для общества в целом.

В стратегии устойчивого развития субъектом является глобальная биосоциальная система, соединяющая воедино человека, общество и природу.

Только то, что является полезным для всей системы, является рациональным для развития и отдельной личности, и человеческого общества. Обратная же посылка такова: далеко не все, что представляется индивидууму и обществу полезным (приятным, интересным, комфортным) является действительно таким; если «это» противоречит формуле рациональности глобальной биосоциальной системы, то через некоторое (в современных условиях очень короткое) время отрицательно скажется и на самом человеке. Притом скажется и на фенотипе человека (конкретном организме), и на его видовом генотипе.

Повторим: деяниями человека и деятельностью всего человечества руководят три типа информационно-управляющих систем. Наиболее древняя, породившая жизнь на Земле **генетическая** система обеспечивает сохранение гомеостаза, разви-

тие, воспроизведение, старение организма, защиту его от негативных воздействий внешней среды, эволюционное развитие видовой популяции. Передаваемая обучением поколений **поведенческая система** формирует на индивидуальном и групповом уровнях навыки деятельности, направленные в основном на достижение максимально благоприятных условий жизни при минимальных энергозатратах. И возникшая на стадии формирования вида *Homo Sapiens* **система индивидуального разума**, дополнившая возможности двух первых систем, но оказавшаяся в значительной мере их служанкой, что и явилось причиной кризисного развития всего биологического вида. Рождение этой системы обозначило лишь предпосылки появления в дальнейшем всепланетной сферы видовой коллективного Разума, но формирование такой сферы задержалось на тысячелетия и мучительно происходит только в современную эпоху. Процесс ноосферогенеза протекает на наших глазах, то прогрессируя, то откатывая назад (как ныне в России), протекает в условиях жестких потребностей, диктуемых природой, в непримиримом противостоянии индивидуалистических и коллективистских, материально-потребительских и приоритетно-духовных тенденций развития.

Сумеет ли разум возвыситься, подчинить себе первую и вторую управляющие системы человека, покажет недалекое будущее. Во всяком случае, быстро идущее сегодня накопление глобальных противоречий — верный признак либо скорого распада, либо грядущей смены всей парадигмы развития системы.

Переход к устойчивому развитию сопряжен с фундаментальными преобразованиями в жизни личности и общества. В области **государственного строительства** он ведет к появлению новых типов управляющих структур, призванных обеспечивать национальную стратегию перехода к устойчивому развитию, а также к созданию новых механизмов формирования таких структур. Система демократических выборов органов власти оказывается в этих условиях недостаточной. Она недостаточна применительно к новому типу развития даже в спокойные периоды и оказывается совершенно несостоятельной на временных отрезках, характеризующихся высоким динамизмом.

В самом деле, в периоды нарастания в обществе состояния хаоса, неопределенности и экономического развала, массированного воздействия на людей потоков дезинформации и лжи и, как следствие, возникновения в массовом сознании деморализующей апатии и утери четких политических ориентиров, демократическая система не может не выводить к рычагам управления государством и обществом, наряду с достойными, квалифицированными людьми, немало политических шарлатанов, конъюнктурщиков, беспринципных карьеристов, преследующих под маской публичной демагогии сугубо личные, корыстные цели. Среди позитивной части избранных подобным об-

разом властных структур становятся преобладающими в силу естественных причин люди консервативного мышления, чей жизненный и политический опыт мешает им в практической деятельности выйти за пределы уходящей парадигмы развития.

Необходимо еще раз со всей определенностью подчеркнуть, что даже идеально построенная, демократически сформированная из честных, добросовестных людей, но реализующая традиционную парадигму система власти не способна изменить ситуацию к лучшему — процесс деградации будет только ускорен.

Переход к новой стратегии развития означает необходимость постепенного изменения принципов формирования органов власти. Назовем это развитие демократии властью Разума — ноократией (ноос, греч. — разум). Разума, преодолевшего сковывающие путы генетического и поведенческого кодов личностного управления. Разума, строящего организацию государственной власти на основе научного анализа всего комплекса физических, биологических, политико-экономических взаимосвязей в современной глобальной биосоциальной системе. Разума, действующего нередко вопреки узко понимаемым личностным или групповым «интересам», как они диктуются изначальными подсознательными программами человека.

Людей — обладателей ноосферного типа мышления сегодня немного, но их становится в обществе все больше. Они трудно и мучительно «прорастают сквозь асфальт» общественно-консервативного непонимания, подозрений в замаскированной корысти, отвержения. Передача таким людям властных полномочий, как и вообще переход к новым схемам управления не могут произойти в рамках современных демократических процедур,

тем более одномоментно. В течение определенного переходного периода структуры власти Разума должны, видимо, появляться как дополнение к существующим структурам (демократическим или иным). Скажем, на первом этапе высшим органом такого управления в России могла бы стать упоминавшаяся в главе IV Высшая палата Парламента или Государственный ноосферный комитет, полномочия и схема формирования которого должны быть закреплены Конституцией страны на основе придания ему функций главного арбитра в оценке политических решений, правовых и распорядительных актов органов власти в части, затрагивающей взаимоотношения личности, общества и природы. Этому же Комитету могли бы быть приданы функции Центра, контролирующего реализацию стратегии устойчивого развития России, координирующего распространение в обществе ноосферных знаний, воспитание молодого поколения. С течением времени система власти Разума призвана последовательно вытеснять прежнюю, приобретая все более доминирующий характер.

Мы, люди конца XX века, живем в трудную, малопредсказуемую, переходную эпоху. Эта эпоха может стать «концом истории», завершением недолгой биографии на Земле «разумного» биологического вида. Но она же может стать и началом поистине новой истории — беспредельно раскрытой в будущее эпохи Разума.

На планете живут, работают, радуются и страдают шесть миллиардов людей. Неимоверно трудно обратить это невообразимое многообразие в новую «веру». Иного не дано. Или мучительная гибель в задыхающемся, голодном, отравленном мире, или соединенными усилиями — прорыв в будущее.