

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

---

**В.С. ПУШКАРЬ  
Л.В. ЯКИМЕНКО**

# **ЭКОЛОГИЯ**

## **ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА**

Учебное пособие

*Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром (ДВ РУМЦ) в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 022000.62 «Экология и природопользование», 100400.62 «Туризм», 080100.62 «Экономика», 210400.62 «Радиотехника», 190500.62 «Эксплуатация транспортных средств» вузов региона*

Владивосток  
Издательство ВГУЭС  
2011

ББК 20.1  
П 91

Рецензенты: **Б.В. Преображенский**, д-р геол.-минерал. наук,  
главный научный сотрудник  
Тихоокеанского института географии ДВО РАН,  
заслуженный эколог России;  
**Н.К. Христофорова**, профессор, д-р биол. наук,  
зав. кафедрой общей экологии АЭМБТ  
Дальневосточного федерального университета

**Пушкарь, В.С., Якименко, Л.В.**  
П 91 ЭКОЛОГИЯ: ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА [Текст]: учебное посо-  
бие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. – 228 с.

ISBN 978–5–9736–0196–6

В учебном пособии последовательно представлены основные разделы уче-  
ния о взаимодействии человека и природы. Дан анализ причинам, порождающим  
экологические кризисы на современном этапе развития биосферы и оценивается  
роль человека как мощного и стихийного экологического фактора. Показаны пути  
выхода из сложившихся критических экологических ситуаций.

Для студентов вузов, изучающих основы экологии и современную эколо-  
гическую ситуацию в рамках дисциплин «Учение о биосфере», «Экология», «Об-  
щая экология», «Социальная экология» и «Введение в специальность «Экология»,  
и всех интересующихся проблемами современной экологии.

ББК 20.1

Печатается по решению РИСО ВГУЭС.

ISBN 978–5–9736–0196–6

© Издательство Владивостокского  
государственного университета  
экономики и сервиса, 2011  
© Пушкарь В.С., Якименко Л.В., 2011

*Можно, пожалуй, сказать, что  
назначение человека как бы заключается  
в том, чтобы уничтожить свой род,  
предварительно сделав земной шар  
непригодным для обитания.*

*Ж.-Б. Ламарк*

*Берегите эти земли, эти воды,  
Даже малую былиночку любя;  
Берегите всех зверей внутри Природы,  
Убивайте лишь зверей внутри себя.*

*Е. Евтушенко*

## **ВВЕДЕНИЕ**

---

Человечество развивается и совершенствуется, взаимодействуя с Природой. Люди добывают полезные ископаемые, обрабатывают землю, строят города, берут готовые биологические ресурсы для пропитания, меняют ландшафты. На заре человечества природа легко залечивала полученные раны от такого вмешательства, восстанавливала равновесие в природных гео- и экосистемах. Сами же племена переселялись с истощенных земель в другие регионы. Долгое время в сознании человека доминировало мнение о неисчерпаемости кладовых Земли, ее ресурсах, а оставленные им шрамы в природе – это мелочи. Природа все стерпит и залечит. Но так будет не всегда.

Последние десятилетия ознаменовались стремительным ростом научно-технического и социально-экономического потенциалов антропоэкосистем. Конечно же, это сказывается на природной среде, в которой возможно существование человека как биологического вида. Различия в скоростях процессов, происходящих при развитии цивилизации, и процессов при развитии естественных экосистем и геосистем приводит к их неуравновешенности и противоречивости при взаимодействиях. Эта растущая дисгармония как раз и является причиной возникновения экологических кризисов и надвигающихся экологических катастроф.

Социально-экономические факторы, порожденные человеком и его деятельностью, призваны дополнять и регулировать факторы абиотической и биотической среды планеты, но такое требование далеко от своего идеала. В возникшем положении взаимодействие человека и природы должно быть ясно им осознано. Человек, являясь высокоинтеллектуальным и разумным существом, должен обдуманно регулировать свои отношения с той средой, которая дала ему жизнь и возможность стремительно развиваться. Создав искусственную среду, человек вырвал себя из природы и противопоставил себя той среде, в которой он живет. Ему более не нужно подчиняться условиям среды – он способен искусственно защититься от любых природных изменений среды, от действия любого природного экологического фактора, если только речь не идет о катастрофических явлениях. Заболев, человек найдет способ избавиться от недуга, а родившись слабым, будет искусственно поддержан, а не отбракован природой, что, безусловно, меняет направление и интенсивность эволюционного процесса. Сам по себе че-

ловек уже стал мощным экологическим фактором, способным уничтожить не только все живое, но и планету в целом.

Но человеку не следует забывать фундаментальный закон эволюции жизни, что появление новых, более сложноорганизованных и более совершенных биологических видов и экосистем всегда сопровождается вымиранием других, порой не менее совершенных, но по каким-то признакам, не совсем отвечающих условиям обновленной среды. Именно здесь и кроется большая опасность уничтожения техногенной средой многих живых организмов и природных экосистем. Это явление мы уже видим – загрязнение вод Мирового океана, как колыбели Жизни, привело к исчезновению многих видов и экосистем; вырубки лесов на огромных площадях привели к изменению микроклимата и почвенного покрова, что сказалось на биоценозах и уменьшении продуктивности биосферы в целом.

Любой прогресс в природе – подъем живых организмов на более высокую стадию развития и уровень организации, сопровождался большими потерями. Ведь за все нужно платить. Можно привести такие примеры:

- переход одноклеточных организмов, размножающихся простым делением клетки и являющихся теоретически бессмертными, на уровень многоклеточных организмов с половым размножением определил появление старения и смерти организма;
- нервная система «наградила» высших животных страданием и чувством боли;
- чем более высокими темпами развивался мозг у животных, тем более высоки были темпы их вымирания.

Нечто подобное наблюдалось и в биологической истории человечества. Наиболее быстрыми темпами вымирали цефализованные виды приматов, наших далеких предков. Исчезла целая ветвь неандертальцев, мозг которых был более крупный, чем у современного человека. С появлением цивилизаций наблюдался их прогресс, затем следовала деградация и гибель. Историки обычно объясняют это внутренними или вооруженными конфликтами, природными катастрофами. Но следует заметить, природные катастрофы имеют локальный характер, а вот враги покоряют некогда могучую страну, если она приходит в упадок. Мы знаем немало примеров тому, когда цивилизация, достигнув совершенства (Шумеры, Древний Рим, Египет, Майя и др.), попадала в капканы социального кризиса. Причина тому – несоответствие взаимодействия организации индивидуальной и коллективной форм существования с окружающей средой, ресурсы которой к тому времени были уже истощены (плата за прогресс!). Вот здесь-то и наступает момент появления новых форм, создающих новую цивилизацию. Именно такая ситуация, но не в масштабах одной страны, а целой планеты, характерна для современного человечества. Загрязнение среды жизни, нехватка натуральной пищи, воды, появление новых заболеваний, исчезновение многих видов растений и животных, антропогенное изменение климатической системы Земли (опять же плата за прогресс) – вот те далеко не полные признаки, которые должны наступить Человека.

Напомним, что с появлением огня и земледелия началось тотальное наступление на природные ландшафты, с появлением домашнего скота и птиц – все

меньше оставалось ареалов для «диких» видов. Цена прогресса за все растущие темпы научно-технических революций – превращение биосферы в техносферу как глобальную сферу господства техники. Человек при стремительном росте информации и знаний все более надеется на средства искусственного интеллекта, утрачивая свои способности.

Но будем ли мы способны когда-нибудь создать нечто подобное ДНК или фотосинтезу? Бесчувственная, наделенная искусственным интеллектом техника, несет гибель живой природе. А человеку? Ведь он сам великое дитя Природы! Какое будущее он себе готовит и какова будет его судьба как биосоциального вида? Вот те вопросы, на которые человеку как можно быстрее необходимо ответить.

Многими тысячелетиями усилия «венца природы» – Человечества – главным образом были направлены на преобразование природы исключительно в своих целях. Вспомните слова В. Мичурина «Нам незачем ждать милостей от природы. Взять их у нее – наша задача». Человек пытался не «вписаться» в природу, а «использовать» ее в своих интересах, даже не задумываясь о том, что он сам – часть природы. Однако только одно осознание Человеком, что такой подход к биосфере являлся непростительной ошибкой, еще не предотвращает движение вида *Homo sapiens* к гибели в недалеком будущем. Человек разумен, он должен изменить свое отношение к природе, иначе он обречен.

Успехи естествознания в раскрытии тайн мироздания значительно расширили границы обычных представлений о реальном. Это позволило подойти к осознанию системной сложности и целостности мира, существующего при нелинейном характере природных процессов и явлений, создали необходимую базу для уточнения и дальнейшего развития представления о месте человека в биосфере. Развитие информационных систем содействовало росту информированности населения о состоянии окружающей среды, влияниях, оказываемых на нее людьми, и их действительных и возможных последствиях. На тему экологических катастроф написаны тысячи и тысячи научных статей и футурологических романов, создано огромное количество фильмов. Именно это и привело к развитию многих областей экологии, превратившейся к настоящему времени в систему мировоззрения. К сожалению, осознание экологических проблем еще не обеспечивает их решения и предупреждения. Для этого необходимо формирование высокого уровня экологической культуры у широких слоев населения. Поэтому именно система образования должна взять на себя основную ответственность за решение важнейшей задачи воспитания экологической культуры нового поколения людей.

В данном учебном пособии авторами поставлена цель ознакомить студентов различных специальностей с существующими в настоящее время различными концепциями в экологии, подходами, взглядами ученых на проблемы, возникающие при взаимодействии человека и биосферы.

# Глава 1

## КОНЦЕПЦИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ

---

### 1.1. Общие положения

Взаимоотношения природы и общества нельзя рассматривать вне противоречий, неизбежно возникающих и существующих между ними. История совместного существования человека и природы представляет собой единство двух тенденций. Во-первых, развитие общества и его производительных сил постоянно и стремительно наращивает и господство человека над природой. Сегодня это уже наблюдается в планетарном масштабе. Во-вторых, осложняются и углубляются противоречия и дисгармония между человеком и природой. Мы прекрасно знаем, что природа, несмотря на бесчисленность своих составных частей, представляет собой целостную систему, функционирующую по законам, сформировавшимся миллиарды лет. Поэтому воздействие человека на отдельные части внешне покорной Природы одновременно передается и другим частям. А вот эта передача осуществляется уже не по воле людей, человек уже не сможет остановить этот процесс. Результаты ответной реакции часто бывают непредсказуемы, поскольку не поддаются прогнозированию из-за нелинейности природных процессов. Вспомним трагедию Аральского моря, землетрясение в г. Нефтегорск (о. Сахалин), аварию на Чернобыльской АЭС. А ведь «черный список» таких последствий весьма и весьма внушителен и постоянно пополняется.

Человек распахивает землю, помогая росту полезных ему растений, но из-за ошибок в земледелии уничтожается и смывается плодородный слой почвы. Вырубка леса лишает почву влаги, что лишает почвенные системы нормального функционирования. Уничтожение хищников ведет к потере травоядными их сопротивляемости, что ведет к ухудшению генофонда.

Таким образом, взаимоотношения человека и природы носят сложный характер и нуждаются в тщательном и полном изучении. Успехи человечества в потреблении природных ресурсов зависят от познания законов природы и умелого их использования. Одна из самых крупных проблем во взаимоотношениях природы и общества – это противоречие между ограниченными ресурсами, размерами Земли и неограниченно возросшими потребностями человечества. Это противоречие привело к возникновению чрезвычайно серьезных экологических проблем глобального масштаба.

Современное состояние общества и окружающей среды сложилось исторически. Но если на заре своего развития человечество занимало свою экологическую нишу и мало чем отличалось от своих диких собратьев, то с овладением огня и камня человек стал властелином окружающего мира. Исследователи в истории взаимоотношений человека и окружающей природной среды выделяют три основных этапа:

- ручное производство с применением естественных источников энергии;
- машинное производство с применением искусственных источников энергии;
- автоматизированное производство с применением искусственных способов переработки и использования информации.

Период с момента появления предков человека (3 млн л.т.н.) до овладения ими огнем и камнем история относит ко времени мирного сосуществования человека и окружающей среды. Сотни тыс. лет длился этап овладения человеком камнем в качестве орудия труда (палеолит). За это время человек стал выбирать и приспособлять окружающую среду для жизни. Появились простые механизмы и орудия труда. В неолите, 10–15 тыс. лет назад, человек перешел от собирательства плодов, ягод, охоты к земледелию. Это уже был первый вызов природе.

**Первая сельскохозяйственная (неолитическая) революция**, протекавшая около 10–15 тыс. лет назад, обеспечила переход к производящей экономике, которую породил кризис обеднения промысла и собирательства. Человек смог прокормить не только себя, но и князя с его свитой и войском. Возникло расслоение общества.

Все это благодаря новым прогрессивным в то время формам земледелия, применению подсечно-огневого способа землепользования. Подсечно-огневой способ земледелия принес не только пользу обществу, но и отрицательные моменты. Так, повсеместное выжигание растительности могло иметь следствием смену видового состава биоценозов при развитии пирогенных сукцессий. Росли города, вырубались и сжигались леса. Изменялись ландшафты, происходило опустынивание территорий. Считают, на месте пустыни Сахара в древние времена располагались цветущие оазисы и существовали своеобразные цивилизации. Аналогично процветали оазисы в окрестностях Аральского моря. Все это исчезло, засыпалось песком благодаря антропогенной деятельности человека, т.е. излишнему отбору воды из родников и озер и перевыпасу скота.

Надо сказать, что еще задолго до нашей эры с открытием меди, олова, серебра, золота и железа общество стало добывать эти металлы и где-то около 9–7 тыс. лет назад появились условия для техногенного воздействия на окружающую среду. Металлы были известны в Китае, Индии, Египте в 7–5 тысячелетии до н.э. С 5–4 тысячелетия до н.э. уже развивается горное дело, разрабатываются медные, свинцовые и цинковые месторождения в Западной Азии, Северной Африке, Индии и других местах. Глубина отдельных рудников уже в те времена превышала 100 м (Нидерланды).

На рубеже 2000 лет назад проявился первый антропогенный кризис консументов. Свободной земли не хватало, и общество перешло к широкому использованию неналивных земель. Это в районах с избытком природной воды. В районах же с засушливым (аридным) климатом активно использовали ирригационные системы. Этот этап в развитии общества получил название **второй сельскохозяйственной революции**.

В античное время продолжается активное использование полезных ископаемых. Человек научился использовать энергию падающей воды, изобрел колесо. Пожалуй, ведущим источником техногенеза в период феодализма были бесконечные войны, которые приводили к загрязнению окружающей среды путем разрушений, пожаров и истребления людей. Истреблению подвергались также и другие представители животного и растительного мира.

XX век ознаменовался, прежде всего, активным освоением минерально-сырьевых ресурсов, развитием энергетики, горного дела, химической промышленности и других отраслей. В конце XX в. проявления техногенеза стали приобретать глобальный характер. К этому следует добавить, что в это время многие традиционные ресурсы развития общества потеряли свою значимость. Ведущим ресурсом научно-технического прогресса и социально-экономического развития мирового сообщества становится информация, передаваемая посредством сети Интернет и систем мобильной связи. Исследователи считают, что главным ресурсом начала XXI века становятся денежные средства, которые совместно с информацией будут управлять не только обществом, но и потоками техногенеза в глобальном плане.

В результате многовекового хозяйствования общества в окружающей среде сформировалась оболочка – техносфера (А.Е. Ферсман, А.В. Калесник, Т.А. Акимова, В.В. Хаскин и др.).

Появилось мнение, что человек вполне овладел материальной составляющей геосфер земли и процессами, происходящими на границах этих геосфер, «заставил» антропогенную природу (техносферу) работать на общество, но тем самым он вызвал ответную реакцию искусственной среды на это воздействие. Сложилась парадоксальная ситуация – человек стал защищаться от выращенного им «монстра» – техносферы, создавая новые направления в науке: экология человека, геоэкология и другие. На человека стали оказывать влияние две силы: природные (стихии и процессы – вулканы, землетрясения, цунами, оползни, обвалы, сели, наводнения и др.) и техногенные (аварии на транспорте, на нефте- и газопроводах, предприятиях, зараженность почв, воды, воздуха металлом, мусором, ядохимикатами и др.).

Взаимоотношение общества с окружающей средой описывается некоторыми концепциями: *природоохранной деятельности, технократического оптимизма, экологического алармизма и паритета между природой и обществом.*

## 1.2. Концепции взаимоотношений

Человечество является частью биосферы, входя в состав органического мира Земли. На своих ранних этапах развития он органически и целостно вписывался в биосферные процессы. Но с развитием цивилизаций он стал выходить из-под контроля среды, стал нарушать правила игры, установленные самой природой. Конечно, стремление человека сделать свое существование комфортным оправдывает такую позицию. Приложив свой труд, человек достигает своего духовного и социального совершенства, познания закономерности биосферных процессов, но в то же время приобретает стремление к своему господству над



силами природы. Конечно же, человек в биологическом отношении целиком подчинен законам природы, к ним приспособлен его организм, прошедший сложный путь адаптаций с момента возникновения самых ранних человекообразных обезьян. Но подчиняясь этим законам, человеческое общество живет и по своим объективным законам, в основе которых лежат социальные отношения, уровень развития культуры, знаний, уровень развития производительных сил и отношения к средствам производства. Вот эти две группы законов и вступают в свои противоречия. Гигантскими темпами растет техническая оснащённость всех отраслей хозяйственной деятельности, происходит совершенствование информационных связей, развитие нанотехнологий и генной инженерии. Столь стремительный прогресс в развитии человечества не может осуществляться без активного взаимоотношения с природой. Встречая на своем пути затруднения, продиктованные природой, человек старается изменить навязанные ему правила игры. Но ведь не всегда человек выбирает щадящую альтернативу в своих взаимодействиях с природой, а все более устремляется по пути «наименьшего сопротивления». Вот здесь-то и возникают противоречия между ним и природой.

Под антропогенными воздействиями понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, военных, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящую физические, химические, биологические и другие изменения в природную среду. По своей природе, глубине и площади распространения, времени действия и характеру приложения они могут быть различными: целенаправленными и стихийными, прямыми и косвенными, длительными и кратковременными, точечными и площадными и т.д.

Антропогенные воздействия на биосферу по их экологическим последствиям разделяют на положительные и отрицательные (негативные). К положительным воздействиям можно отнести воспроизводство природных ресурсов, восстановление запасов подземных вод, полезащитное лесоразведение, рекультивацию земель на месте разработок полезных ископаемых и др.

К отрицательным (негативным) воздействиям на биосферу относят все виды воздействий, создаваемых человеком и угнетающих природу. Небывалые по размаху, мощности и разнообразию негативные антропогенные воздействия особенно резко стали проявляться во второй половине XX в. Под их влиянием естественная биота экосистем перестала служить гарантом устойчивости биосферы, как это наблюдалось ранее в течение миллиардов лет.

Отрицательное (негативное) воздействие проявляется в самых разнообразных и масштабных акциях: исчерпании природных ресурсов, вырубке леса на больших площадях, засолении и опустынивании земель, сокращении численности и разнообразия видов животных и растений и т.д. К числу основных глобальных факторов дестабилизации природной среды относятся (Экологическая доктрина Российской Федерации, 2002):

- рост потребления природных ресурсов при их сокращении;
- рост населения планеты при сокращении пригодных для обитания территорий;
- деградация основных компонентов биосферы, снижение способности природы к самоподдержанию;
- возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;

- сокращение биологического разнообразия;
- возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- недостаточный уровень координации действий мирового сообщества в области решения экологических проблем.

Главнейшим и наиболее распространенным видом отрицательного воздействия человека на биосферу является загрязнение. Большинство острейших экологических ситуаций в мире так или иначе связаны с загрязнением окружающей природной среды (Чернобыль, кислотные дожди, опасные отходы и т.д.).

**Природоохранная концепция.** Есть основание предполагать, что на самых ранних этапах общественного развития люди, полностью зависящие от окружающей из природы, понимали необходимость рационального использования окружающей среды. Китайские древние письмена донесли до нас сведения о правилах сбора и обработки даров природы в VII–V вв. до н.э., а в бронзовую эпоху здесь были узаконены правила ведения горных работ и охрана некоторых объектов природы. Известен трактат вавилонского царя Хаммурапи о регулировании процесса лесопользования вплоть до заготовки древесины. Впоследствии издавались законы и об охране лесов, о заповедном деле.

Во второй половине XX в. обострились проблемы природопользования. Общество никогда еще до этого не было столь сильно технически оснащено. Противостояние между обществом (техникой) и природой было не в пользу последней. В то же время охрана природы становится самостоятельной отраслью научных исследований. Разрабатываются программы по охране и защите отдельных территорий и даже отдельных частей геосфер.

**Концепция технократического оптимизма** – концепции международных отношений, видящие в непрерывном экономическом росте средство глобального взаимопримирения государств – членов международного сообщества. Благодаря бесконечному техническому прогрессу в среднесрочной перспективе система международных отношений претерпит весьма радикальные изменения, вплоть до выработки в XX веке мирового консенсуса, предполагающего впоследствии общую государственность.

Данный подход характерен для Института мирового порядка (Нью-Йорк). Представители технократического оптимизма основной акцент делают на транснациональных социальных процессах и деятельности негосударственных участников международной политики. Государство-суверен не видится ими конечной и застывшей формой и главным субъектом международных отношений. Негосударственные силы – транснациональные корпорации, международные организации, этнические группы, местные бюрократические структуры и др. – наносят удары по экономической автономии государств. Национальный эгоизм уступит со временем место взаимодействию, взаимозависимости наднациональных органов.

В 1971 году вышла книга «Транснациональные отношения и мировая политика». Ее авторы американские политологи Р. Кеохан и Дж. Най утверждали, что международные отношения конца XX века – это не только борьба за власть между государствами, озабоченными проблемами национальной безопасности, но мировое поле деятельности, выходящее за рамки только вопросов войны и мира. По мнению сторонников подобных концепций транснационализма, в феномене взаимозависимости наблюдается подрыв монополий государств, в первую очередь ве-

ликих держав, как вершителей судеб мировой политики. В такой ситуации основополагающие понятия «государственный суверенитет», «территориальная неприкосновенность», «безопасность» и др. теряют свою былую априорность. Предлагая такую трактовку глобализации, ряд исследователей заговорили о формировании «глобального гражданского общества» с его всеобщими ценностными ориентациями и нормативными установками. С началом футурологического бума сторонники данного направления Б. Фуллер, Г. Кан, А. Винер, У. Браун, С. Мендловиц и другие выдвинули и обосновали пять объективных факторов в пользу сближением мирового сообщества: 1) возрастание военной уязвимости будет влечь за собой взаимозависимость основных государств-антагонистов; 2) развитие технологии приведет к мировому разделению труда, а это в свою очередь усилит экономическую взаимозависимость; 3) обмены и коммуникации расширяют сферу международного взаимодействия; 4) наличие экологической угрозы служит одним из факторов усиления ценности мира; 5) необходимость широкого доступа к природным ресурсам направит усилия к достижению общемирового компромисса.

Практически в одно и то же время оптимистическому направлению бросают вызов представители «исторического пессимизма» в лице У. Форрестера, Д. Медоуза, членов Римского клуба и других, выступивших со своими мрачными прогнозами.

**Концепция экологического алармизма** (от англ. alarm – тревога, страх). Сторонники данной концепции считают, что научно-технический прогресс приведет индустриальную цивилизацию к самоуничтожению. Общество «вдруг» удостоверилось в огромных объемах использования природы и природных ресурсов и уроне, нанесенном обществом окружающей среде. Более 30 лет американские ученые Денис и Донелла Медоуз работали над проблемой глобальных кризисов природопользования и путей выхода общества из складывающегося безвыходного положения (по заданию Римского клуба, состоящего из промышленников и ученых). В 1972 г. вышла в свет их книга «Пределы роста». В 1992 г. была опубликована их работа «За пределами роста». Медоуз и другие исследователи предложили три сценария возможного развития общества, каждый из которых может проявиться самостоятельно:

1) в случае истощения природных ресурсов неизбежно замедление промышленного и сельскохозяйственного производства с последующим падением численности населения Земли и возникновением экологической катастрофы;

2) организация достаточно эффективной защиты природной среды обеспечит более форсированный рост народонаселения, который вызовет нехватку пахотных земель и экологический кризис;

3) при практически неограниченных природных ресурсах неизбежно прогнозируется гибель цивилизации от загрязнения.

Авторы предложили три модели для выбора. По первой модели конечный мир не имеет пределов, а в случае выхода за эти пределы наступит катастрофа. По второй модели пределы окружающего мира существуют, они близки и люди обязаны контролировать свои запросы. В противном случае наступит истощение природы и катастрофа. По третьей модели так же, как и по второй, пределы существуют, они близки, но общество должно облагоразумиться, найти в себе силы, средства и не прожигать попусту время, а заняться всерьез благоустройством окружающей среды и мира.

Третья книга («Пределы роста. 30 лет спустя», 2004 г.) показала, что авторы не изменили своих прогнозов.

**Концепция паритета между природой и обществом.** Общество должно найти в себе силы и разум и разработать устойчивое развитие окружающей среды. Наиболее емко эту концепцию подчеркнул заключительный документ конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г.: «Существование общества и природы возможно только в виде научно обоснованного компромисса между ними». Следует остановиться на понятии **«устойчивое развитие»**, предложенном в книге «Сохранение Земли. Стратегия устойчивой жизни» (1991). Это «улучшение качества жизни людей, проживающих в пределах несущей емкости поддерживающих экосистем. Устойчивая экономика – продукт устойчивого развития, она поддерживается ресурсной базой и развивается путем адаптации и через развитие знаний, организацию, техническую эффективность и мудрость».

Мировое сообщество уже осознало важность проблемы разрушения экосистем и пришло к осознанию необходимости сохранения биоразнообразия экосистем, устойчивого развития биосферы. Проблема устойчивого развития природы видится в комплексном ее исполнении, т.е. решении текущих экологических задач макрорегионов на путях познания закономерностей развития компонентов природы, в том числе и антропогенного генезиса.

### 1.3. Окружающая среда как объект антропогенного воздействия

Окружающая человека природная среда (ОС) постоянно испытывает влияние антропогенных объектов, представленных инженерно-техническими системами и комплексами, вплоть до городов с развитой промышленностью, большим количеством предприятий, автомобилей и жителей, которые получили название **геотехногенных комплексов**.

Перечень объектов антропогенного воздействия может включать довольно обширный список отдельных предприятий и комплексов отраслей промышленности и коммунального хозяйства, каждый из которых определяется как **источник локального техногенеза**. Таких промышленных источников техногенеза по России к 2004 г. насчитывалось свыше 20 тыс.

Каждое промышленное предприятие характеризуется как источник локального техногенного воздействия, но в сумме эти источники оказывают региональное техногенное воздействие на окружающую среду. Так, к региональным источникам техногенного воздействия на окружающую среду относятся транспорт (автомобильный, авиационный, речной, нефтегазовый). К примеру, автомобильный транспорт влияет на окружающую среду на больших площадях и по разным направлениям. Первое – территориальное направление – для транспорта строят дороги с асфальтовым и гравийным покрытием шириной от 50 до 100 м, в результате происходит прямое изымание земель из сельскохозяйственного оборота. Статистические отчеты свидетельствуют, что под дорогами в России занято более 3% ее территории. Второе направление – атмосферное – автомобильный транспорт выбрасывает отработанные газы и загрязняет воздух и почву по обочине до 75 м. Загрязнение воздуха от автомобилей приобретает неуправляе-

мый характер. Так, по России, рост эмиссии азота в атмосферу от транспорта после 1990 г. увеличился почти вдвое и составил в 1997 г. более 4 Мт.

Нефтегазопроводный транспорт по степени загрязнения окружающей среды находится на втором месте после автомобильного. Только в России протяженность нефтегазопроводов составляет более 280 тыс. км.

Хорошо известно, что под поселками и городами находится до 4% земельных угодий. Под промышленными отходами и бытовыми свалками занято в отдельных объектах федерации до 15% территории. Значительное количество земли изымает железнодорожный транспорт. Протяженность российских железных дорог составляет 90 тыс. км (второе место в мире после США). При прокладке железных дорог на каждый километр изымается до 250 га земельных угодий, порой плодородных.

Особенно крупные изъятия земли осуществляются при добыче полезных ископаемых открытым способом. В отдельных территориях РФ под карьерами занято до 25% земель общего пользования.

Одним из крупнейших источников изъятия земель из естественных оборотов являются плотины. Так, например, построенный в свое время каскад Камских ГЭС привел к образованию водохранилищ с зеркалом воды 29 тыс. кв. км.

Крупными *линейными источниками* антропогенного воздействия на ОС являются электрические системы в городах, вдоль железнодорожных трасс (ЛЭП, электрические и магнитные бытовые и медицинские приборы, приборы сотовой связи), которые создают электрические и магнитные поля, т.е. потенциально являются опасными для биоты и, в первую очередь, для людей.

К линейным источникам техногенеза следует отнести железные дороги, по которым перевозится больше всего сыпучих и жидких грузов, определенная часть которых теряется при транспортировке. Ежегодно при перевозке железнодорожным транспортом теряется более 5 млн т угля, 3 млн т руды, 260 тыс. т соли и более 600 тыс. т минеральных удобрений. Весь материал, теряемый при перевозке, загрязняет воздух и воду вдоль железнодорожного полотна на ширину до 200 м.

Наряду с перечисленными линейными источниками техногенного воздействия на ОС функционируют не менее мощные *площадные источники* техногенеза, связанные с добычей, переработкой и использованием минеральных ресурсов.

На одного человека в России добывается более 45 т минерального сырья. Этим источникам нет равных по степени влияния на ОС. Они представлены инженерными сооружениями, карьерами, шахтами, горно-обогатительными комбинатами, фабриками, заводами, скважинами, промыслами, нефтехимическими предприятиями и т.д.

## 1.4. Типы воздействия

Различают *прямое* и *косвенное* техногенное воздействие на ОС.

*Прямое техногенное воздействие* связано с функционированием добывающей отрасли, технологией добычи и переработки минерального сырья. ПВ осуществляется хозяйственными объектами и системами непосредственно в процессе контакта с ОС или путем сбрасывания в нее отходов производства. Зона ПВ ограничивается рамками непосредственного контакта объекта с окружающей тер-

риторией. Прямое воздействие антропогенного объекта чаще всего приводит к изменению сложившихся форм рельефа, снятию растительности и почвенного покрова, а также изменению форм речной сети и нарушению водного режима поверхностного и подземного стока воды.

Прямое техногенное воздействие на ОС определяется временем функционирования геотехнокомплексов или инженерных систем, мощностью, номенклатурой изделий, объемом выпускаемой продукции и отходами производства. Известно, что прямое техногенное воздействие комплексов или систем на ОС вызывает ее ответную реакцию. Чаще всего на местности это проявляется в виде термокарста, вспучивания почв обвалов грунтов, образования песчаных наносов, в подтоплении и пр.

Обратимся к следующему примеру – *влияние плотин на ОС*. Роль плотин в антропогенном прессе на ОС весьма существенна. К 2000 г. в мире насчитывалось около 37 тыс. плотин высотой более 15 м. Изучено, что плотины резко меняют режим естественных водостоков, увеличивают площади загрязнения (техногенное влияние) и подтопления территорий, а также повышают сейсмичность районов. К примеру, сейсмичность окрестностей Нурекской ГЭС увеличилась по причине образования озера в среднем на 1,5 балла.

Практика показывает, что характер взаимных прямых связей природы и общества в значительной степени определяется геологическими и географическими факторами существования и развития техногенеза. Нарушение целостности геологической среды приводит к ответной реакции: катастрофические аварии (на шахтах, при бурении), геодинамические явления, вызванные оползневые процессы, солифлюкционные процессы в многолетнемерзлых грунтах, вызванная сейсмичность, снижение уровня подземных вод и т.д.

***Косвенное техногенное воздействие*** на природную среду проявляется в изменениях установившихся природных связей в пределах геосистем.

О масштабах косвенного воздействия свидетельствуют вторичные ореолы рассеивания полезных ископаемых и вмещающих горных пород. Например, при добыче угля ореолы рассеивания угольной пыли достигают 1 км от карьера. Ореолы углеводородного загрязнения от нефтяных скважин соизмеримы с площадью месторождений и даже выше.

В процессе эксплуатации месторождений (всех видов полезных ископаемых) техногенное воздействие на ОС приобретает региональный характер через прямое и косвенное воздействие. К примеру, г. Норильск относится к самому высокому источнику промышленной эмиссии сернистого ангидрида на Земле. Трубы заводов этого города (медных и никелевых) в год поставляют более 2-х млн т выбросов: пыль, соединения азота, фенол, хлор, тяжелые металлы и пр. По данным космической съемки ореолы от выбросов Норильского медного комбината достигают 900 км.

***Масштабность источников техногенеза***. Различают *локальное, региональное и глобальное* техногенное воздействие на ОС и соответственно этому классифицируют источники или объекты (техногенного воздействия).

На **местном (локальном)** уровне объекты техногенеза представлены отдельными предприятиями с инфраструктурой, их обслуживающей: комбинаты, заводы, фабрики, карьеры, шахты, скважины, рудники и т.д.

Комплекс объектов локального уровня образует узлы и группы объектов техногенеза регионального уровня: группа месторождений, бассейн добычи полезных ископаемых (угольный, торфяной соляной, нефтяной, водный и т.д.), пояс (нефтегазоносный, металлогенический – рудный, угольный, тектонический и др.).

Региональное воздействие часто по масштабам воздействия переходит в разряд **глобальных**, и исследователи порой затрудняются провести грань между локальным воздействием и глобальным. Например, поступление метана от природных источников (через болотные системы, тектонические разломы, зоны субдукции и рифтовые зоны) составляет 80% от общей эмиссии его в атмосферу. В таком случае техногенная составляющая (20%) вполне соизмерима по своим масштабам с природными источниками.

На региональные масштабы техногенеза может указывать процесс разработки руд при близком расположении рудных месторождений (например месторождения железа Курской магнитной аномалии).

Таким образом, масштабы воздействия на ОС определяются размерами источника техногенеза (месторождение, предприятие и т.д.), геолого-структурным строением региона, металлогенетической обстановкой и близостью других источников сырья. Это обуславливает активность отбора сырья и, следовательно, степень техногенного воздействия и изменения ОС.

Уровень взаимодействия общества с окружающей природной средой зависит от следующих условий: расположение добывающих и перерабатывающих предприятий, наличие транспортных и энергетических систем, а также обслуживающей инфраструктуры; состояние урбанизации и территориальной организации производства и др.

## 1.5. Техносфера

Техносфера – *это искусственная среда* существования, созданная человеком для защиты от агрессивных факторов среды естественной. Техносфера является относительно самодостаточной и независимой от Природы системой и включает в себя материальные объекты человеческой культуры (здания, сооружения, машины, механизмы и пр.), знания и навыки (знания о естественной среде, Природе, необходимые для создания элементов техносферы, знания о самой техносфере и навыки пользования ею), социальные отношения (возникшие в результате существования человека в искусственной среде). Все элементы техносферы направлены на преобразование Природы или независимое от нее существование.

Основная стратегия выживания любого вида живых существ – приспособление к окружающим природным условиям. Такая стратегия имеет очевидный недостаток – зависимость от стихийных явлений, что обуславливает некомфортные условия существования, страдания, в худшем случае – гибель представителей вида.

Человек оказался способен и к другой стратегии. Он стал не только приспосабливаться, но и активно преобразовывать Природу, защищаясь от ее агрессивных явлений, создавая для своих нужд различные искусственные объекты.

Сначала количество таких объектов было относительно невелико, и они повышали эффективность стратегии приспособления. Люди продолжали жить преимущественно в природной среде, пользуясь для выживания различными искусственными инструментами и специфичными знаниями. Однако «процесс пошел», и в разное время, в разных местах количество искусственных объектов переходило в качество – происходило возникновение очагов техносферы.

Техносфера подарила человеку искомую независимость от Природы (весьма относительную), защиту от опасных стихийных явлений, но будучи самодостаточной системой, начала жить собственной «жизнью». Избежав необходимости приспособляться к жизни в естественных условиях, человек получил необходимость приспособления к условиям искусственной среды обитания.

Количественное и качественное развитие техносферы сопровождалось взаимодополняющим развитием ее элементов: лавинообразным ростом объема знаний, материальных объектов. Сложная, разнообразная, самодостаточная искусственная среда породила и весьма специфические социальные отношения. Помимо узкоспециальных, управленческих, связанных с необходимостью взаимодействия человека с множеством искусственных материальных объектов видоизменились или возникли новые отношения внутри человеческого сообщества – между различными социальными группами, национальностями, полами.

Применительно к изначальному вопросу: техносфера существенно изменила структуру отношений между мужчиной и женщиной, между женщиной и обществом. Если в естественных условиях женщина не могла существовать самостоятельно, что автоматически обеспечивало главенство мужчины как защитника и добытчика, то искусственная среда предоставила женщине такую возможность. В результате нарушилась традиционная, «естественная» иерархия межполовых взаимоотношений, поскольку главенство мужчины для жизни в искусственной среде не является определяющим фактором. Изменилась социальная структура общества, поскольку развитие техносферы закрепило за женщиной права личности и гражданина. Женщина стала субъектом права, имущественных отношений, общественной иерархии, что в естественных условиях было попросту невозможно.

### **Контрольные вопросы**

1. Объясните, в чем состоит сложность взаимодействий человека и окружающей среды.
2. Назовите исторически сложившиеся три основных этапа взаимоотношений человека и окружающей природной среды.
3. Расскажите, в чем сущность первой сельскохозяйственной революции.
4. Расскажите, в чем сущность второй сельскохозяйственной революции.
5. Дайте основную характеристику концепции взаимоотношений человека и природы.
6. Расскажите, что понимается под антропогенным воздействием на естественную среду.
7. Объясните, в чем суть основных глобальных факторов дестабилизации природной среды.
8. Расскажите, что понимается под концепцией технократического оптимизма.
9. Объясните, в чем суть концепции экологического алармизма.
10. Назовите типы техногенных воздействий.



## Глава 2 ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

---

### 2.1. Общие положения

Прежде чем приступить к характеристике кризисных явлений, нам нужно подвести идеологическую базу для предметного их восприятия. Для этого нам необходимо вспомнить и правильно определить понятие «*экосистема*», потому что именно определенная реакция экосистем на воздействие извне может явиться свидетельством свершившегося экологического кризиса.

Под *экосистемой* мы будем понимать единство биотопа и биоценоза, т.е. использовать ту самую трактовку, которая была предложена лимнологом Вольтерреком и обоснована А. Тенсли в 1935 году. Понятно, что такое единство определяет тесную взаимосвязь и взаимозависимость живых организмов друг с другом и окружающей средой в пределах той или иной экосистемы.

Это взаимодействие носит как экологический, так и энергетический характер, тем самым формируя единую, целостную систему, способную к саморегуляции. Именно способность к саморегуляции и биологический круговорот вещества и энергии в экосистемах придают им некую степень замкнутости. Но не только это является одной из основных характеристик экосистем. Еще одна особенность – это способность экосистем противостоять воздействию экстремальных факторов среды обитания, которая называется *устойчивостью экосистем*. Если экосистема после воздействия на нее какого-либо фактора возвращается в свое первоначальное состояние, то можно говорить, что она является устойчивой. В термодинамическом и информационном аспекте живые системы всегда открыты, так как их важной информационной составляющей является среда на выходе и среда на входе. Именно из окружающей среды в систему поступает энергия и вещество, и в окружающую среду вещество и энергия, выработанные в экосистеме, возвращаются обратно. Под средой мы подразумеваем совокупность живой и неживой природы, окружающей данную экосистему.

Но если экосистема не находит возможности вернуться в свое первоначальное состояние, говорят об экологическом кризисе данной экосистемы. Под *экологическим кризисом* в широком смысле слова понимается значительное региональное или локальное нарушение условий среды, которое приводит к полному или частичному нарушению местных экологических систем. Катастрофические

природные явления представляют собой факторы среды, которые в конечном результате своего воздействия приводят к экологическим кризисам экосистем. Но природные катастрофы нужны самой природе. Через них она развивается и совершенствуется. Это неотъемлемая часть природных процессов, направленных на развитие Земли.

**Экологическая катастрофа** (от греч. *katastrophe* – переворот, гибель) – это внезапное событие, быстротекущий процесс, влекущий тяжелые последствия для экосистем, их разрушение, жертвы. Причиной таких изменений могут служить как внешнее воздействие на систему, так и разрядка ее внутренних напряжений, превысивших прочность структуры. При этом напряжения могут иметь длительное время своего накопления.

Подобные процессы, приводящие к резкому преобразованию большего или меньшего количества компонентов природного комплекса, происходили и происходят в истории Земли постоянно. Свидетельствами этих процессов могут служить громадные массивы вулканогенных горных пород, излившихся из жерл древних вулканов; разломы земной коры, уходящие на многие километры во чрево нашей планеты, метеоритные кратеры как примеры воздействия космических факторов и т.д. Причем, по-видимому, в силу постепенного замедления процессов внутреннего преобразования планеты – релаксации, в далеком прошлом катастрофы происходили гораздо чаще и были значительнее по своим масштабам.

Таким образом, катастрофы представляют собой закономерные этапы формирования системы, способствующие ее прогрессивному развитию. Этот академический взгляд на катастрофы позволяет признать их естественность и неизбежность.

**Классификация экологических кризисов.** По своему происхождению экологические кризисы делятся на:

- 1) эндогенные, связанные с внутренней энергией Земли. К ним относятся землетрясения, цунами, извержения вулканов;
- 2) экзогенные, т.е. обусловленные, главным образом, солнечной энергией и силой тяжести. Это наводнения, штормы, оползни, засухи, ураганы и т.д.;
- 3) в отдельную группу сейчас выделяют антропогенные катастрофы, которые возникают в результате деятельности человека. Они вызваны человеком, но силы, приведшие к ним, являются или эндогенными или экзогенными.

Экологические кризисы подразделяются по времени своего протекания:

- 1) резкие, кратковременные стихийные бедствия. Все те же землетрясения, извержения вулканов, лавины и т.д.;
- 2) стихийные бедствия, возникающие в результате протяженного во времени накопления результата воздействия какого-либо негативного явления. Это, прежде всего, техногенное воздействие на окружающую среду, связанное с загрязнением атмосферы, гидросферы, литосферы и т.д., к этому типу кризисов можно отнести рост численности населения нашей планеты. Относительно длительный по времени этот процесс уже вызывает негативное разноплановое воздействие на нашу планету, которое ведет к глобальному экологическому кризису. Если в начале XX века численность населения составляла 1,5 млрд человек, то сейчас она насчитывает более 6 млрд. Такое количество населения надо накормить, обогреть, удовлетворить массу бытовых и моральных потребностей, а

в результате усиливается давление на окружающую среду через добычу полезных ископаемых, распашку земельных угодий и т.д.;

3) протяженные во времени стихийные бедствия, когда поражение является длительным, постепенно затухающим последствием чрезвычайной ситуации, катастрофы, например взрыва на атомной электростанции. Масштаб таких поражений объективно может быть не меньше катастрофических воздействий.

Протяженные во времени экологические поражения обычно являются последствием катастрофических (стихийных или антропогенных) нарушений среды, имеют затухающий характер и сопровождаются сукцессиями.

Между некоторыми природными и антропогенными экологическими катастрофами нет четких границ. Невозможно, например, установить истинную причину лесного пожара, а оползни или наводнения приводят к разрушению зданий, техническим авариям и т.д., что **приводит к каскадному характеру стихийных явлений**. Поэтому предсказать катастрофические явления и размах разрушений практически невозможно.

Кризисные явления могут также классифицироваться по площади, охваченной воздействием подобным явлением. Соответственно, экологические кризисы бывают: *локальные*, затрагивающие лишь отдельные участки крупных экосистем; *региональные*, охватывающие отдельные регионы, например Европу; и, наконец, *глобальные*, которые касаются нашей планеты, всего живого и неживого на ней.

И еще раз повторяем, что точно определить, к какому классу или типу относится тот или иной экологический кризис, довольно сложно, потому что это многофакторное и многопричинное явление.

Говоря об экологических кризисах как катастрофических явлениях, можно выделить особые типы катастроф, на краткой характеристике которых хотелось бы остановиться отдельно.

**Антропогенные кризисы и катастрофы.** К катастрофам можно отнести *войны*. Это воздействие и на ландшафт районов, где происходят военные действия, и на биологические объекты, в том числе и людей, проживающих на данной территории. И если в период Первой и Второй мировых войн это воздействие носило региональный характер, то в настоящее время, когда многие страны имеют на вооружении атомное оружие, эти войны, несомненно, станут глобальными и даже, возможно, коснутся всей Галактики в целом.

Катастрофами являются *болезни, эпидемии, пандемии*. Конечно, эти катастрофы касаются не только человека, но мы неоднократно говорили о том, что человек – это биологический вид, который появился на нашей планете явно не случайно. Есть такие точки зрения, что в «программу эволюции» планеты Земля это появление было заложено, как и то воздействие человека на окружающую природу, которое он оказывает. Поэтому болезни, поражающие человека и приводящие к его гибели, особенно если они принимают характер эпидемий, можно считать катастрофами, затрагивающими один из элементов природных систем. Раньше страшными заболеваниями были тиф, чума, которые регулярно поражали население многих районов Европы, Азии. Сейчас – это СПИД. И, говоря об этом заболевании, мы опасаемся не за отдельные регионы, а за все человечество. Таким образом, речь уже идет о глобальной катастрофе. Огромную озабочен-

ность человечества вызывает количество наследственных заболеваний, которые, благодаря развитию здравоохранения, просто процветают в настоящее время. Если раньше больные подобными заболеваниями просто умирали, и, как это не кощунственно звучит в отношении человека, даже в человеческом обществе существовал естественный отбор, то сейчас людям с такими заболеваниями современная медицина оставляет жизнь. Таким образом, эти заболевания передаются из поколения в поколение, увеличивая «генетический груз». И если учесть, что обновления нашего генофонда за счет вливания извне не происходит, то проблема его ухудшения с каждым поколением будет стоять все острее. Подобное замечание касается и хронических заболеваний, которые тоже в настоящее время очень активно поражают человечество.

Взаимоотношения человека и природы носят сложный характер и нуждаются в тщательном и полном изучении. Успехи человечества в потреблении природных ресурсов зависят от познания законов природы и умелого их использования. Одна из самых крупных проблем во взаимоотношениях природы и общества – это противоречие между ограниченными ресурсами, размерами Земли и неограниченно возросшими потребностями человечества. Это противоречие привело к возникновению чрезвычайно серьезных экологических проблем глобального масштаба.

Еще в 1926 г. В.И. Вернадский писал: «Созданная в течение геологического времени, установившаяся в своих равновесиях биосфера начинает все сильнее и глубже меняться под влиянием научной мысли человечества». Вот эту-то биосферу Земли, измененную научной мыслью и преобразованную для удовлетворения всех потребностей численно растущего человечества он и называл «ноосферой». Учение В.И. Вернадского о биосфере служит научным фундаментом в разработке ряда современных глобальных проблем и прежде всего проблем окружающей среды и разумного использования природных богатств биосферы. Биосфера – это среда нашей жизни, это та «природа», которая нас окружает, о которой мы говорим в разговорном языке. Человек, по мнению В.И. Вернадского, проявлением своих функций неразрывно связан с этой «природой», хотя бы он жил в городе или в уединенном домике.

Возникающие на современном этапе человечества экологические кризисы, продиктованные его стремлением стать главенствующей силой природы, имеют глобальный характер и порождают глобальные проблемы. При этом их решение уже не зависит от усилий одной страны. Для этого требуются международные соглашения и правила решения проблемы. В содержание «глобальная экологическая проблема» вкладывается понятие о биосферном масштабе негативного процесса, способного разрушить нормальное функционирование биосферы, что непременно скажется на условиях жизни и развития человечества.

Взаимодействие общества и природы – узловое проблема политического и социально-экономического развития общества. Расширяя и усиливая антропогенное и техногенное давление на природу, общество сталкивается с многократно воспроизведенным «эффектом бумеранга»: разрушение природы оборачивается экономическим ущербом и социальным уроном. Процессы экологической деградации приобретают характер глубокого экологического кризиса. Вопрос о сохранении природы превращается в вопрос выживания человечества. И нет в

мире политической системы, которая сама по себе гарантировала бы экологическое благосостояние страны.

Многие экологические проблемы взаимоотношений в системе «общество – природа» сейчас перешагнули рамки национальных хозяйств и приобрели глобальное измерение. В скором времени на первом плане во всем мире окажутся не идеологические, а экологические проблемы, доминировать будут не отношения между нациями, а отношения между нациями и природой.

Единственный путь выживания – максимализация стратегии бережливости в отношении с окружающим миром. В этом процессе должны участвовать все члены мирового сообщества.

Факторами, способствующими появлению и обострению глобальных экологических проблем антропогенного характера, явились:

- резкое увеличение расходования природных ресурсов;
- отрицательное антропогенное воздействие на природную среду, ухудшение экологических условий жизни людей;
- резкое усиление неравномерности в уровнях социально-экономического и научно-технического развития между промышленно развитыми и развивающимися странами;
- создание оружия массового уничтожения.

Отметим признаки, присущие глобальным проблемам:

- глобальные проблемы проявления;
- острота проявления;
- комплексный характер;
- общечеловеческая сущность;
- особенность предопределять ход дальнейшей истории человечества;
- возможность их решения усилиями всего мирового сообщества.

Уже сейчас существует угроза необратимых изменений экологических свойств геосреды, угроза нарушения формирующейся целостности мирового сообщества и угроза самоуничтожения цивилизации.

Сейчас человек стоит перед решением двух важнейших проблем: предотвращения ядерной войны и экологической катастрофы. Сопоставление не случайно: антропогенное давление на природную среду грозит тем же, что и применение атомного оружия, – уничтожением жизни на Земле.

## 2.2. Основные экологические проблемы современности

В последние годы экологические проблемы стали неизбежными спутниками современной цивилизации. Острота этих проблем обусловлена активным вовлечением природных ресурсов в сферу хозяйственной деятельности человечества и стремительный научно-технический прогресс.

Существование любого общества обеспечивается не только простым производством материальных благ, но и увеличением их разнообразия, а также улучшением их качественного состояния. Процесс этот непрерывен. Именно он предполагает использование расширяющегося спектра природных, материальных и энергетических ресурсов. При этом ресурсы любого вида преобразу-

ются путем применения различных технологий в продукт потребления. Однако на этом жизненный цикл продукта не завершается. Он продолжает «жить» в другом качестве – либо в виде вторичного сырья, поступающего снова в производство, либо в виде отходов, возвращаемых в природную среду. Если иметь в виду, что современная цивилизация располагает сотнями тысяч технологий (от способов добычи полезных ископаемых до производства необходимых для человека товаров), то приведенная схема весьма четко представляет процесс воспроизводства материальных благ, отражает процесс непрерывного обмена различных веществ и энергий между природной средой и человеческим сообществом.

В ходе такого обмена общество оказывает постоянное – и большей частью негативное – воздействие на окружающую природную среду, поскольку все используемые вещества и виды энергии являются компонентами природной среды, взаимосвязаны друг с другом и формируют природную систему. Поэтому извлечение любого из них не только затрагивает всю систему, но и вызывает в ней возмущения различной значимости, последствия которых могут проявиться сразу или в отдаленном будущем. Уровень таких, как правило, отрицательных последствий зависит от многих факторов и может оцениваться либо опытным путем, либо численно, да и то лишь в некоторых, весьма ограниченных случаях.

Деятельность человека в его взаимоотношениях с природой на сегодняшний день привела к очевидным для большинства людей Земли преобразованиям условий жизни. Последствия человеческой (антропогенной) деятельности красноречиво выражаются в следующем:

- изменяется ландшафт земной поверхности вследствие вырубки лесов, распашки степей, мелиорации, создания искусственных озер, морей, возведения мегаполисов, строительства дорог, каналов, трасс;
- изменяется состав природной среды, круговорот и баланс ее составляющих в результате изъятия полезных ископаемых, а также привнесения не только известных, но и новых, ранее неизвестных природе компонентов, загрязняющих продукты питания, среду обитания и организмы, ее населяющие;
- изменяется тепловой баланс Земли из-за накопления в атмосфере пыли и газов, создающих «парниковый эффект»;
- изменяется состав животного и растительного миров за счет снижения биоразнообразия на видовом, популяционном и экосистемном уровнях в результате как прямого истребления животных и растений, так и отрицательного воздействия на них антропогенной среды, а также благодаря созданию новых пород животных и сортов растений и их перемещению на новые места обитания;
- изменяются условия протекания природных процессов, их скорость, направленность, степень завершенности, что обусловлено преобразованиями ландшафтов, нарушениями режимов водотоков, атмосферных процессов и др.;
- изменяются связи в природных системах между структурами и компонентами, их составляющими, включая и видовое разнообразие флоры и фауны, что находится в прямой зависимости от загрязнения среды, изъятия ресурсов органического и неорганического мира, преобразования ландшафтов.

### 2.2.1. Хозяйственная деятельность человека

Человечество является частью биосферы, продуктом ее эволюции. Однако взаимоотношения человека и природных сообществ никогда не были безоблачными. С момента изготовления первого примитивного орудия человек уже не довольствуется предметами, созданными природой, а начинает изготавливать, вводить в свой обиход предметы, вещества и т.д., которые находятся за пределами естественного круговорота. Возникновение цивилизации есть следствие возникновения сферы надбиологических потребностей и материальных технологий.

Охотничья деятельность древнего человека, несомненно, ускорила вымирание многих крупных травоядных животных. В охотничьих целях поджигание растительности способствовало опустыниванию территорий. Вместе с тем воздействие племен охотников и собирателей на сообщества обычно не было значительным.

Человек начал менять и разрушать целые сообщества с переходом к скотоводству и земледелию. При росте человеческой популяции численность домашних копытных превышает емкость среды, потребляемая ими степная растительность уже не успевает возобновляться. Степь или саванна сменяется полупустыней. Из-за такого воздействия скотоводства и появились на лике планеты площади пустынной Сахары и соседней полупустынной зоны – Сахеля.

За последние сто лет произошли два важных сдвига. Во-первых, резко увеличилась численность населения Земли. Во-вторых, еще более резко выросло промышленное производство, производство энергии и продуктов сельского хозяйства. В результате, потоки вещества и энергии, вызываемые деятельностью человека, стали составлять заметную долю от общей величины биогенного круговорота. Человечество стало оказывать заметное воздействие на функционирование всей биосферы. Критическую ситуацию в конце XX столетия образуют следующие негативные тенденции:

1. Потребление ресурсов Земли настолько превысило темпы их естественного воспроизводства, что истощение природных богатств стало оказывать заметное влияние на их использование, на национальную и мировую экономику и привело к необратимому обеднению литосферы и биосферы.

2. Отходы, побочные продукты производства и быта загрязняют биосферу, вызывают деформации экологических систем, нарушают глобальный круговорот веществ и создают угрозу для здоровья человека.

Если не будут приняты срочные меры, в ближайшие десятилетия можно ожидать нарушения и гибель многих сообществ, ухудшения среды обитания в целом.

### 2.2.2. Демографический кризис

Отклонением от закономерностей равновесия в живой природе стал ускоряющийся рост народонаселения Земли. Число особей какого-либо вида, по биологическим законам, зависит от потенциала размножения, продолжительности жизни, широты приспособительных возможностей и регулируется естественным отбором – совокупностью экологических факторов. Как правило, мелкие животные более многочисленны, чем крупные. Для многих видов сущест-

вуют в определенной мере нормативные границы колебаний их наиболее вероятной численности в природе. Отсюда считается, число особей одного вида африканских четвертичных гоминид – предков человека – при благоприятных условиях, по всей вероятности, не превышало 500 000 или было намного меньше. Сегодня трудно найти ответ, когда произошло превышение этой «нормы». Первобытный человек сам расширил свои приспособительные возможности и тем самым ослабил пресс естественного отбора.

Приблизительно до начала XVIII века человечество увеличивалось медленно, со средней скоростью около одного процента за столетие, что соответствует удвоению численности за тысячу лет. В дальнейшем скорость прироста начинает увеличиваться и к середине XX столетия приобретает гиперэкспоненциальный характер.

В 1969 году население мира увеличивалось на 2% в год, прирост составил около 70 млн человек, или 150 человек в минуту. В 1989 году прирост в 1,8% от численности возросшего населения дал уже 90 млн человек (179 человек в минуту) или больше, чем когда-либо за всю предыдущую историю человечества. В конце XX века каждое десятилетие добавляет к общей численности еще 1 млрд человек. В конце 1992 г. население Земли составляло 5,6 млрд человек, а к 2000 году достигло 6,5 млрд человек. Этот стремительный рост называют демографическим взрывом.

Тенденция увеличения населения Земли, по всей видимости, будет сохраняться и в первой половине XXI столетия. Основная доля прироста населения приходится и будет приходиться в будущем на развивающиеся страны.

Рост народонаселения требует увеличения производства продуктов питания, создания новых рабочих мест и расширения промышленного производства. Так, в конце XX в. ежедневно требуется всем людям Земли около 2 млн т пищи, 10 млн м<sup>3</sup> питьевой воды, 2 млрд м<sup>3</sup> кислорода для дыхания. Всеми отраслями человеческого хозяйства ежедневно добывается почти 300 млн тонн веществ и материалов, сжигается 30 млн т топлива, используется 2 млрд м<sup>3</sup> воды и 65 млрд м<sup>3</sup> кислорода.

Так как все это сопровождается расходом природных ресурсов и массированным загрязнением среды, то главной причиной противоречий оказывается именно количественная экспансия человеческого общества – высший уровень и быстрое нарастание совокупной антропогенной нагрузки на природу, усиление его разрушающего воздействия. Все это имеет очень серьезные не только экологические, но и социально-биологические и экономические последствия.

Обратимся к анализу скорости роста населения, начиная с первой экспансии людей.

Примерно 80 тысяч лет назад африканский континент покинула небольшая, до сотни человек, группа первобытных охотников, ставшая родоначальником всего неафриканского населения Земли. Заселяя последовательно континент за континентом, потомки этой группы становились все более многочисленными. Если численность палеолитического населения Земли была примерно миллион, то к началу XX века в мире насчитывалось 1,6 млрд людей. Ни один вид сопоставимых с нами по питанию животных никогда так не развивался: например, и сейчас в России живет около ста тысяч медведей или волков, и столько же крупных



обезьян в тропических странах. Только домашние животные умножили свою численность далеко за пределами своих диких собратьев: число голов крупного рогатого скота в мире превышает 2 млрд (Капица, 2006).

XX век продемонстрировал взрывообразный рост численности населения. К середине века на Земле проживало 2,5 млрд людей, а к концу века – 6,5 млрд и рост продолжается. Демографическая ситуация XX века получила название «демографический взрыв». По мрачным прогнозам ученых всевозрастающий рост населения грозил нашей планете перенаселением, быстрым исчерпанием ресурсов, глобальным загрязнением окружающей среды и последующей катастрофой. В 2000 году темпы прироста населения достигли своего максимума – 87 млн в год или 240 тысяч человек в сутки, но в последующие годы скорость роста начала уменьшаться. Расчеты демографов и общая теория роста населения Земли указывают, что в самом ближайшем будущем рост практически прекратится. Таким образом, население нашей планеты в первом приближении стабилизируется на уровне 10–12 млрд и даже не удвоится по сравнению с тем, что уже есть. Переход от взрывного роста к стабилизации происходит в исторически ничтожно короткий срок – меньше ста лет. Этим завершится глобальный демографический переход, который определенно не связан с исчерпанием ресурсов и экологией (Капица, 2006).

Итак, мы описали ситуацию глобального демографического кризиса только с одной стороны. Помимо самого факта роста населения Земли в целом очень важно и то, что оно растет неравномерно. Население 24 развитых стран, к которым относится и Россия, сейчас уже почти не увеличивается, а в некоторых из них даже сокращается. Растет, в основном, население развивающегося мира: стран Азии, Африки и Латинской Америки. В результате на планете возникла очень большая демографическая асимметрия, которая будет нарастать. Особо быстро будет расти население Азии и Африки, соответственно будет увеличиваться и их доля в населении планеты (Вишневский, 2007).

Причина уменьшения населения развитых стран кроется в малом числе детей в современных семьях. В России в 20-х годах XX века в крестьянских семьях рождалось около 7 детей на одну женщину. В настоящее время – 1,38. А для простого воспроизводства населения необходимо, чтобы показатель рождаемости был не ниже 2,2 рождения на одну женщину. Меры экономического поощрения рождаемости, предпринимаемые многими развитыми странами, безусловно, нужны, но прямой зависимости между затратами на проведение государственной семейной политики и уровнем рождаемости нет.

Известный ученый-футуролог, провозвестивший зарождение постиндустриального общества, Элвин Тоффлер (A. Toffler, 1979. Русский перевод: Тоффлер, 2004) убедительно показал, что семья достаточно адекватна господствующему общественному устройству. Так, обществу, основой которого является аграрная культура (обществу Первой волны, по Тоффлеру), адекватна большая патриархальная семья, привязанная к земле. Высокая рождаемость компенсируется высокой смертностью. Образование крестьянским детям почти не требуется – для ручного труда достаточно опыта, передаваемого из поколения в поколение.

Индустриализация, промышленная революция (Вторая волна, по Тоффлеру) подняла производство на иной уровень – уровень машинного производства. На

смену лавочкам ремесленников приходят фабрики, заводы, поточные линии, конвейерное производство. Возобновляемая энергия мускульной силы людей и животных («живых батарей») сменяется энергией невозобновимых источников энергии – угля, а позже – нефти, газа и т.д. Обществу Второй волны нужны небольшие мобильные семьи, не привязанные к земле, а свободно перемещающиеся вслед за производством. Это так называемые нуклеарные семьи, состоящие из мужа, жены-домохозяйки и двух-трех детей. Поскольку старые, больные и увечные бедняки служат помехой мобильности, для них открываются приюты и дома призрения.

Неторопливый малообразованный крестьянин плохо приспособлен к поточному производству, поэтому воспитание молодежи – будущих рабочих – становится массовым и перемещается в школы. Детей обучают основам чтения, письма, арифметики, истории, осуществляя явный учебный план. Но был и скрытый учебный план – научить пунктуальности, послушанию и выполнению однообразной механической работы. Малая семья и школа фабричного типа готовили молодежь к их роли в индустриальном обществе – рабочих конвейера.

Зародившись в середине XVIII века, Вторая волна – индустриализация – достигла своего апогея к середине XX столетия. Угольная, текстильная, железнодорожная, сталелитейная, станкостроительная – классические отрасли производства Второй волны. Они потребляют много энергии (достаточно дешевой до 70-х годов XX века) и дают много отходов, требуют монотонного труда и высокоцентрализованного управления. К середине 50-х годов XX века эти отрасли себя исчерпали. Чтобы сохранить прибыльность производства, его стали переносить в развивающиеся страны с дешевой рабочей силой.

Новые отрасли производства – компьютерное, электронное, нефтехимическое, аэрокосмическое и другие – возникали благодаря прорыву в новых либо смежных областях науки – ядерной физики, теории информации, космонавтики, молекулярной биологии, экологии. Технический прогресс в очередной раз изменил жизнь общества, труд и даже семью. Кризис индустриализации, переживаемый человечеством сегодня, привел, как считают многие, к распаду семьи. Но так ли это?

Тоффлер указывает, что говоря о семье, все ее защитники имеют в виду типичную (стандартную, нуклеарную) семью Второй волны: муж, жена-домохозяйка и несколько маленьких детей. Но есть много иных вариантов семьи. Власть и общество яростно обвиняют в распаде семьи феминизм, сексуальную революцию, аборт и даже рок-музыкантов. Они слепы к тому, как исторические волны развития воздействуют на нас. Чтобы вернуться к нуклеарной семье, надо платить женщине гроши, и мало платить молодежи – тогда они будут «держаться» за мужчину-кормильца. Надо снизить уровень жизни до бедности, поскольку высокий уровень жизни дает возможность нормально жить и одиноким людям, и молодежи, и разведенным женщинам с детьми, то есть надо восстановить всю цивилизацию Второй волны, что, конечно же, невозможно.

Уже в 1978 году 20% людей в США жили в одиночку. Даже среди покупателей домов одиночки составляли 20%. Увеличилось число пар, которые живут без формальностей, т.е. в гражданском браке. Появилось немало пар, исповедующих культуру бездетности. Резко возросло и разнообразие типов семей. «Но-

вая цивилизация зарождается в наших жизнях, и те, кто не способен увидеть ее, пытаются подавить ее. Эта новая цивилизация несет с собой новые семейные отношения; иные способы работать, любить и жить; новую экономику; новые политические конфликты, и сверх всего этого – измененное сознание» (Toffler, 1979). Развитые страны завершили переход к так называемому рациональному типу воспроизводства населения, соответствующему индустриальному и, возможно, постиндустриальному обществу. Высокий уровень жизни, успехи медицины способствуют увеличению средней продолжительности жизни в развитых странах. Но эти позитивные процессы могут только замедлить естественную убыль населения, вызванную низкой рождаемостью. Резкое изменение скорости роста населения в ближайшие полвека охватит всю нашу планету. По расчетам Популяционного отдела ООН, выполненным в 2003 году, к 2300 году население Земли составит 9 млрд.

### 2.2.3. Изменение состава атмосферы и климата

Наиболее разрушительно из воздействий деятельности человека на сообщества – выделение загрязнителей. Напомним, что загрязнителем является любое вещество, попадающее в атмосферу, почву или природные воды и нарушающее идущие там биологические, иногда и физические или химические, процессы. К загрязнителям нередко относят радиоактивное излучение и тепло. Загрязнение среды – одна из самых острых проблем. Вследствие деятельности человека в атмосферу поступают углекислый газ  $\text{CO}_2$  и угарный газ  $\text{CO}$ , диоксид серы  $\text{SO}_2$ , метан  $\text{CH}_4$ , оксиды азота  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ . Основные источники их поступления – это сжигание ископаемого топлива, выжигание лесов и выбросы промышленных предприятий. При использовании аэрозолей в атмосферу поступают хлорфторуглероды, в результате работы транспорта – углеводороды (бензапирен и др.) (табл. 2.1, 2.2).

За счет газов антропогенного происхождения образуются кислотные осадки и смог. Кислотные осадки – серная и азотная кислоты, образующиеся при растворении в воде диоксидов серы и азота и выпадающие на поверхность Земли вместе с дождем, туманом, снегом или пылью. Попадая в озера, кислотные осадки нередко вызывают гибель рыб или всего животного населения. Они также могут вызывать повреждения листьев, а часто гибель растений, ускорять коррозию металлов и разрушение здания. Кислотные дожди большей частью наблюдаются в районах с развитой промышленностью. Хотя капельки воды и быстро удаляются из атмосферы, они все же распространяются на сотни километров от производящих выбросы теплостанций, промышленных предприятий и т.д. В результате сложных химических реакций из смеси газов (главным образом окислов азота и углеводородов, содержащихся в выхлопных газах автомобилей), протекающих в нижних слоях атмосферы, под действием солнечного света образуются различные вещества, снижающие видимость, которые получили название смога. Смог крайне вреден для живых организмов. Одним из вредных компонентов смога является озон ( $\text{O}_3$ ). В крупных городах при образовании смога его естественная концентрация повышается в 10 и более раз. Озон здесь начинает оказывать вредное воздействие на легкие и слизистые оболочки человека и на растительность.

Таблица 2.1

**Десять самых сильных загрязнителей воздуха и океана**

1. Диоксид углерода	Образуется при сгорании всех видов топлива. Увеличение его содержания в атмосфере приводит к повышению её температуры, что чревато пагубными геохимическими и экологическими последствиями
2. Оксид углерода	Образуется при неполном сгорании топлива. Может нарушить тепловой баланс верхней атмосферы
3. Сернистый газ	Содержится в дымах промышленных предприятий. Вызывает обострение респираторных заболеваний, наносит вред растениям. Разъедает известняк и некоторые камни
4. Оксиды азота	Создают смог и вызывают респираторные заболевания и бронхит у новорождённых. Способствует чрезмерному разрастанию водной растительности
5. Фосфаты	Содержатся в удобрениях. Главный загрязнитель вод в реках и озёрах
6. Ртуть	Один из опасных загрязнителей пищевых продуктов, особенно морского происхождения. Накапливается в организме и вредно действует на нервную систему
7. Свинец	Добавляется в бензин. Действует на ферментные системы и обмен веществ в живых клетках
8. Нефть	Приводит к пагубным экологическим последствиям, вызывает гибель планктонных организмов, рыбы, морских птиц и млекопитающих
9. ДДТ и другие пестициды	Очень токсичны для ракообразных. Убивают рыбу и организмы, служащие кормом для рыб. Многие являются канцерогенами
10. Радиация	В превышенных по отношению к допустимым дозам приводит к злокачественным новообразованиям и генетическим мутациям

Таблица 2.2

**Основные газовые примеси в атмосфере**

Антропогенные изменения в атмосфере	Диоксид углерода	Метан	Оксиды азота	Оксид углерода	Диоксид серы	Фреоны	Озон
Парниковый эффект	+	+		+	-	+	+
Разрушение слоя озона						+	
Кислотные дожди			+		+		
Фотохимический смог			+				+
Пониженная видимость атмосферы			+		+		
Ослабление самоочищения атмосферы			-				-

«+» – усиление эффекта; «-» – ослабление эффекта

С антропогенными изменениями атмосферы связано и разрушение озонового слоя, который является защитным экраном от ультрафиолетового излучения. Особенно быстро процесс разрушения озонового слоя происходит над полюсами планеты, где появились так называемые озоновые дыры. В 1987 году зарегистрирована расширяющаяся год от года (темпы расширения – 4% в год) озоновая дыра над Антарктикой (выходящая за контуры материка) и менее значительное аналогичное образование в Арктике.

Опасность истощения озонового слоя заключается в том, что может снизиться поглощение губительного для живых организмов ультрафиолетового излучения. Ученые считают, что основной причиной истощения озонового слоя (экрана) является применение людьми хлорфторуглеродов (фреонов), которые широко используются в быту и производстве в виде аэрозолей, дореагентов, пенообразователей, растворителей и т.д. В 1990 году мировое производство озоноразрушающих веществ составляло более 1300 тыс. тонн.

Хлорфторуглероды ( $\text{CFC}_{13}$  и  $\text{CF}_2\text{C}_{12}$ ), попадая в атмосферу, разлагаются в стратосфере с выделением атомов хлора, которые катализируют превращение озона в кислород. В нижних слоях атмосферы фреоны могут сохраняться в течение десятилетий. Отсюда они поступают в стратосферу, где в настоящее время их содержание ежегодно увеличивается на 5 процентов. Предполагается, что одной из причин истощения озонового слоя может быть и сведение лесов как продуцентов кислорода на Земле. Фреоны пропускают солнечный свет, но частично задерживают тепловое излучение, испускаемое поверхностью Земли.

Быстрыми темпами растет в атмосфере содержание углекислого газа и метана. Эти газы, как уже говорилось, обуславливают «парниковый эффект». Вот уже четверть века идут споры о глобальном потеплении. Не только специалисты, но и общественность, а также СМИ озабочены изменениями климата, все чаще задаваясь вопросами: каков антропогенный вклад в парниковый эффект, неизбежен ли подъем глобальных температур или возможен спад и т.п.

За последние 100 лет концентрация в атмосфере углекислого газа выросла на 25%, а метана – на 100%. Это сопровождалось глобальным повышением температуры. Так, за 1980-е гг. средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась по сравнению с концом XIX столетия на 0,5–0,6°C. На Земле, по прогнозам, средняя температура к 2000 году повысится на 1,2°C, а в ближайшие 50 лет – на 2–5°C по сравнению с доиндустриальной эпохой.

Потепление может привести к интенсивному таянию ледников и повышению на 0,5–1,5 м уровня Мирового океана, при этом окажутся затопленными многие густонаселенные прибрежные районы. Однако при общем увеличении количества осадков в центральных районах материков климат может стать более засушливым. Например, в 80–90-х годах XX столетия в Африке и Северной Америке участились катастрофические засухи, которые связывают с глобальным потеплением.

На примере загрязнения атмосферы видно, что даже слабые воздействия могут приводить к крупным неблагоприятным последствиям для природных систем.

Но в случае с антропогенным воздействием на состояние атмосферы не все так просто. Вот что по этому поводу говорит профессор МГУ им. Ломоносова Н.А. Ясаманов – один из крупнейших специалистов по палеоклиматам Земли.

В чем же причины таких кардинальных перемен? Зная это, не только легче понять, почему меняется климат в современную эпоху, но и строить прогнозы.

Первое, что напрашивается в качестве причины климатических флуктуаций, – это периодическое изменение положения Земли в космическом пространстве и, стало быть, неравномерное поступление солнечной энергии. Это, действительно, важная причина, но она ответственна только за продолжительные (десятки миллионов лет) климатические изменения. Так что для прогнозов на десятки и даже сотни лет искать причины изменений климата в космосе не стоит. Кроме того, чисто космическими причинами не объяснить колебания содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере, запечатленные растительностью в результате фотосинтеза.

Вторая причина – состояние атмосферы, ее прозрачность и концентрация парниковых газов. Ведь атмосфера пропускает не всю солнечную радиацию. Часть ее она рассеивает и отражает обратно в космическое пространство, и лишь 44% потока излучения достигает земной поверхности. Атмосферный озон, как известно, задерживает ультрафиолет.

Современная атмосфера – результат долгой эволюции. Когда-то в ней не было кислорода и азота, а были только углекислый газ, водяной пар, метан, аммиак, водород и пары кислот. Первый миллиард лет в атмосфере преобладал углекислый газ, но к концу этого периода в ней появились азот и кислород. Содержание кислорода достигло максимума 500 млн лет назад. А еще раньше возник озоновый экран, защитивший живые существа от ультрафиолетового излучения и позволивший жизни выйти на сушу.

Высокая концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере обеспечивала парниковый эффект и высокие температуры в самые теплые эпохи геологического прошлого. Однако временами концентрация сильно менялась. Как только она становилось меньше, наступали похолодания. Согласованные изменения концентрации  $\text{CO}_2$  и температуры (как в геологическом прошлом, так и в настоящем) дали повод считать, что именно от содержания  $\text{CO}_2$  зависел парниковый эффект и приземная температура. При этом оставался вопрос: откуда в атмосфере брался избыток  $\text{CO}_2$  и как он расходовался?

Выделяющийся из земных недр и почвы  $\text{CO}_2$  поглощался растительностью и почвенными микроорганизмами и вследствие высокой плотности не мог подниматься в атмосферу. Основным его поглотителем, как уже отмечалось, служат гидросфера и растительность, поглощающая и перерабатывающая  $\text{CO}_2$  при фотосинтезе. Чем больше  $\text{CO}_2$  в атмосфере и чем выше температура, тем больше на Земле фитомасса. При отсутствии притока  $\text{CO}_2$  растительность настолько интенсивно поглощает его из атмосферы, что его содержание падает, и начинается похолодание. Это четко прослеживается при анализе палеоклиматов. Какими бы причинами ни вызывались потепления или похолодания, всегда отмечалась корреляция между содержанием  $\text{CO}_2$  в атмосфере и растительным покровом.

Ну, а что же происходит ныне? На фоне потепления рост содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере все больше связывают с антропогенными выбросами. Но ведь в прошлом, когда не было человека, оно регулировалось природными процессами. Его приток из земных недр, как и от антропогенных выбросов, невелик, ибо он гораздо тяжелее воздуха. Его не поднимут в тропосферу даже потоки горячего воздуха и дыма. Но он мог образоваться в результате разложения

восходящих потоков метана, нарастающих, например, при любых подвижках земной коры. Так, из анализа геологического прошлого следует, что потеплениям всегда предшествовали расширение морского дна и расхождение континентов.

Подводя итоги, можно высказать предположение, что в нынешнем глобальном потеплении «повинен» в основном метан, как уже отмечалось, интенсивно поступающий в атмосферу из разных источников. Проверить это непосредственными наблюдениями непросто, ибо скорость его перемещения в атмосфере высока, а срок жизни мал. Но неуклонный рост содержания в атмосфере метана, фиксируемый в последние десятилетия, заставляет усомниться в том, что потепление вызвано лишь антропогенными факторами. А взяться ему есть откуда! И в нашу эпоху происходят медленные перемещения литосферных плит, а на континентах (Байкал, Восточно-Африканские Великие озера) и морском дне (Красное море, Индийский и Атлантический океаны) образуются гигантские рифты, что сопровождается наземными и особенно подводными базальтовыми излияниями. Все эти процессы могут сопровождаться масштабными выбросами метана в атмосферу, что, как мы видели, способно вызвать потепление, неоднократно отмечавшееся в прошлом.

Подход к решению проблемы климатических изменений должен быть хорошо продуман. Исследования последних лет показывают, что климатическая система – одна из сложнейших на Земле, требующая взаимосвязанного изучения глобальных изменений в океане, атмосфере, криосфере, почве, лесах и других системах. Невозможно вычленив из нее выбросы парниковых газов и сконцентрироваться только на квотах, как нельзя допускать чрезмерной политизации этой далекой еще от решения научной проблемы.

В основу развития человечества должна быть положена стратегия адаптации к природе и, в частности, к меняющемуся климату. Климатические природные изменения неизбежны. По мнению академика В.М. Котлякова, десять и более лет назад главным фактором изменения климата считали увеличение выбросов парниковых газов, что и повлекло за собой политические решения о квотах на выбросы, то сейчас позиция большинства ученых претерпела серьезные изменения.

Главный вывод заключается в том, что неожиданные изменения климата в прошлом, очевидно, связаны с нелинейными процессами, в частности теми, которые влияют на формирование глубоких вод в Атлантике. Неустойчивость теплого климата может значительно расширить свои границы. В кернах сохранились следы быстрого потепления: подъем температуры на 5°C мог происходить за немногие десятилетия.

Если глобальный тепловой баланс Земли серьезно зависит от парникового эффекта, накладывающегося на космические закономерности поступления энергии от Солнца с присущими им изменениями (а именно таков главный вывод анализа керна из скважины на станции Восток), то региональные особенности климата определяются, прежде всего, колебаниями циркуляции вод океана в масштабах десятилетий.

Климатическая опасность может подойти и с другой стороны. Это «*ядерная зима*».

Из известных ныне моделей различной сложности для расчета изменений климата в результате термоядерного конфликта одной из наиболее совершенных, по мнению сотрудников ВЦ РАН В.П. Пархоменко и А.М. Тарко, является трехмерная гидродинамическая модель ВЦ РАН. Первые расчеты, проведенные по этой модели В.В. Александровым с коллегами под руководством Н.Н. Моисеева, дают географическое распределение всех метеорологических характеристик в зависимости от времени, прошедшего с момента ядерного конфликта, что делает результаты моделирования чрезвычайно наглядными, реально ощущаемыми. Сходные результаты по согласованному сценарию ядерной войны одновременно получили американские ученые. В дальнейших работах оценены эффекты, связанные с распространением аэрозолей, исследована зависимость характеристик «ядерной зимы» от начального распределения пожаров и высоты подъема сажевого облака. Проведены расчеты и для двух «предельных сценариев», взятых из работы группы К. Сагана: «жесткого» (суммарная мощность взрывов 10 000 Мт) и «мягкого» (100 Мт).

В первом случае используется примерно 75% суммарного потенциала ядерных держав. Это так называемая всеобщая ядерная война, первичные, немедленные последствия которой характеризуются огромными масштабами гибели и разрушений. Во втором сценарии «расходуется» менее 1% имеющегося в мире ядерного арсенала. Правда, и это 8200 «хиросим» («жесткий» вариант – почти миллион)!

Сажа, дым и пыль в атмосфере над регионами северного полушария, подвергшимся атакам, из-за глобальной циркуляции атмосферы распространятся на огромные площади, через 2 недели накрыв все Северное полушарие и частично Южное. Немаловажно, сколько времени сажа и пыль будут находиться в атмосфере и создавать непрозрачную пелену. Частицы аэрозоля будут оседать на землю под действием силы тяжести и вымываться дождями. Продолжительность оседания зависит от размера частиц и высоты, на которой они оказались. Расчеты с использованием упомянутой модели показали, что аэрозоль в атмосфере сохранится значительно дольше, чем полагали прежде. Дело в том, что сажа, нагреваясь солнечными лучами, станет подниматься вверх вместе с нагретыми ею массами воздуха и выйдет из области образования осадков. Приземный воздух окажется холоднее находящегося выше, и конвекция (включая испарение и выпадение осадков, так называемый круговорот воды в природе) значительно ослабеет, осадков станет меньше, так что аэрозоль будет вымываться гораздо медленнее, чем в обычных условиях. Все это приведет к тому, что «ядерная зима» затянется.

Итак, главным климатическим эффектом ядерной войны, независимо от ее сценария, станет «ядерная зима» – резкое, сильное и длительное охлаждение воздуха над континентами (от 15° до 40°С в разных регионах). Особенно тяжелыми последствия оказались бы летом, когда над сушей в Северном полушарии температура упадет ниже точки замерзания воды. Иными словами, все живое, что не сгорит в пожарах, вымерзнет.

«Ядерная зима» повлекла бы за собой лавину губительных эффектов. Это прежде всего резкие температурные контрасты между сушей и океаном, поскольку последний обладает огромной термической инерцией, и воздух над



ним охладится гораздо слабее. С другой стороны, как уже отмечалось, изменения в атмосфере подавят конвекцию, и над погруженными в ночь, скованными холодом континентами разразятся жестокие засухи. Если рассматриваемые события пришлось бы на лето, то примерно через 2 недели, как указывалось выше, температура у поверхности суши в Северном полушарии упадет ниже нуля, и солнечного света почти не будет. Растения не успеют приспособиться к низким температурам и погибнут. Если бы ядерная война началась в июле, то в Северном полушарии погибла бы вся растительность, а в Южном – частично. В тропиках и субтропиках она погибла бы почти мгновенно, ибо тропические леса могут существовать лишь в узком диапазоне температур и освещенности.

Многие животные в Северном полушарии также не выживут из-за недостатка пищи и сложности ее поиска в «ядерной ночи». В тропиках и субтропиках важным фактором будет холод. Погибнут многие виды млекопитающих, все птицы; рептилии могут сохраниться.

Если бы описываемые события происходили зимой, когда растения северной и средней полосы «спят», их судьбу при «ядерной зиме» определяют морозы. Для каждого участка суши с известным соотношением пород деревьев, сравнивая температуры зимой и во время «ядерной зимы», а также данные о гибели деревьев в обычные и аномальные зимы с длительными морозами, можно оценить процент гибели деревьев при «ядерной зиме».

Образовавшиеся на огромных площадях мертвые леса станут материалом для вторичных лесных пожаров. Разложение этой мертвой органики приведет к выбросу в атмосферу большого количества углекислого газа, нарушится глобальный цикл углерода. Уничтожение растительности (особенно в тропиках) вызовет активную эрозию почвы.

«Ядерная зима», несомненно, вызовет почти полное разрушение существующих ныне экосистем и, в частности, агроэкосистем, столь важных для поддержания жизнедеятельности человека. Вымерзнут все плодовые деревья, виноградники и т.п. Погибнут все сельскохозяйственные животные, поскольку инфраструктура животноводства окажется разрушенной. Растительность частично может восстановиться (сохранятся семена), но этот процесс будет замедлен действием других факторов. «Радиационный шок» (резкий рост уровня ионизирующей радиации до 500–1000 рад) погубит большинство млекопитающих и птиц и вызовет серьезное лучевое поражение хвойных деревьев. Гигантские пожары уничтожат большую часть лесов, степей, сельскохозяйственных угодий. Во время ядерных взрывов произойдет выброс в атмосферу большого количества окислов азота и серы. Они выпадут на землю в виде пагубных для всего живого «кислотных дождей».

Любой из этих факторов крайне разрушителен для экосистем. Но хуже всего то, что после ядерного конфликта они будут действовать синергетически (т.е. не просто совместно, одновременно, а усиливая действие каждого).

Вопрос о достоверности и точности результатов с научной точки зрения чрезвычайно важен. Однако «критическая точка», после которой начинаются необратимые катастрофические изменения биосферы и климата Земли, уже определена: «ядерный порог», как отмечалось, очень невысок – порядка 100 Мт.

#### 2.2.4. Загрязнение природных вод

Человечество практически полностью зависит от поверхностных вод суши – рек и озер. Эта ничтожная часть водных ресурсов (0,016%) подвергается наиболее интенсивному воздействию. Вода рек и озер покрывает потребности человечества в питьевой воде, используется на орошении в сельском хозяйстве, в промышленности, служит для охлаждения атомных и тепловых электростанций. На все виды водопользования тратится 2200 км<sup>3</sup> воды в год. Потребление воды постоянно растет, и одна из опасностей – исчерпание ее запасов. К примеру, забор воды на орошение из рек Средней Азии привел к обмелению Аральского моря, которое практически перестало существовать. Со дна высохшего моря соль разносится ветром на сотни километров, вызывая засоление почв. Не менее грозное явление – загрязнение пресных водоемов. В 1991 году в Российской Федерации со сточными водами было сброшено в водоемы (в тыс. тонн): 1200 взвешенных веществ, 190 аммонийного азота, 58 фосфора, 50 железа, 30 нефтепродуктов, 11 СПАВ, 2,1 цинка, 0,8 меди, 0,3 фенолов и т.д. Соли тяжелых металлов (ртути, свинца, цинка, меди и др.) накапливаются в иле на дне водоемов и в тканях организмов, составляющих пищевые цепи. При попадании в организм человека соли тяжелых металлов вызывают тяжелейшие отравления.

Уникальным по запасам пресной воды является озеро Байкал. Это 1/5 мировых запасов пресной воды (исключая льды) и более 4/5 запасов России. При объеме 23 тыс. км<sup>3</sup> в озере ежегодно воспроизводится около 60 км<sup>3</sup> чистой пресной воды. Неповторимое качество обеспечивается жизнедеятельностью уникального, тонко настроенного биоценоза Байкала, которое содержит в своем составе самое большое в мире количество эндемических форм организмов. Однако тревогу вызывает все возрастающее количество хозяйственных стоков.

В 1990 году объем хозяйственных стоков, поступающих в Байкал, достиг 200 млн м<sup>3</sup>. Нередко стоки несут губительные для гидробионтов вещества, такие как ртуть, цинк, вольфрам, молибден. Загрязнение водоемов происходит не только отходами промышленного производства, но и попаданием с полей в водоемы органики, минеральных удобрений, пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

При разложении органики затрачивается кислород, в связи с этим его содержание в воде снижается, и многие животные гибнут. Минеральные удобрения вызывают бурное развитие водорослей, приводящее зачастую к ухудшению качества воды и исчезновению наиболее ценных видов рыб. Многие пестициды обладают высокой устойчивостью и накапливаются в тканях организмов. При этом в организмах каждого следующего трофического уровня их содержание повышается в несколько, а иногда в десятки раз.

Научные открытия и развитие физико-химических технологий в XX столетии привели к появлению искусственных источников радиации, представляющих потенциальную опасность для человечества и всей биосферы. Так, по Т.А. Акимовой, В.В. Хаскину (1994), многолетняя деятельность ПО «Маяк» (Челябинская область) привела к накоплению чрезвычайно больших количеств радионуклидов и загрязнений Уральского региона (районов Челябинской, Свердловской, Курганской и Тюменской областей). Сброс отходов радиохимического производства в 1949–1951 гг. в открытую гидрологическую систему Обского бассейна через реку

Теча, а также в результате аварий 1957 и 1967 гг. в окружающую среду составил 23 млн кюри. Радиационное загрязнение охватило территорию 25 тыс. км<sup>2</sup> с населением более 500 тыс. человек.

Морские воды также подвергаются загрязнению. С реками и со стоками прибрежных промышленных и сельскохозяйственных предприятий ежегодно выносятся в моря миллионы тонн химических отходов, а с коммунальными стоками и органических соединений. Из-за аварий танкеров и нефтедобывающих установок в океан попадает по разным источникам не менее 5 млн тонн нефти в год, вызывая гибель многих водных животных, морских птиц. Опасения вызывают захоронения ядерных отходов на дне морей, затонувшие корабли с ядерными реакторами и ядерным оружием на борту. Наиболее значительные скопления таких источников находятся в Баренцевом, Карском и Японском морях. Более 20 лет военными использовались акватории вблизи Новой Земли и Кольского полуострова в качестве ядерной свалки.

### 2.2.5. Производство энергии

Потребность в энергии является одной из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна как для нормальной деятельности современного человеческого общества, так и для простого существования каждого человека. В конце XX столетия электроэнергию главным образом получают на гидроэлектростанциях, тепловых и атомных станциях. С получением энергии на теплоэлектро-энергетических предприятиях связаны сложные экологические проблемы. Например, многие десятилетия считали, что гидроэлектростанции являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе. В России построили крупнейшие ГЭС на основных, великих реках. Этим строительством, как теперь стало ясно, нанесен большой урон не только природе, но и человеку.

Во-первых, строительство плотин на равнинных реках вызывает затопление больших территорий под водохранилища, что связано с переселением людей и потерей пахотных земель, лугов и пастбищ.

Во-вторых, плотина, перегораживая реку, создает непреодолимые препятствия для миграции проходных и полупроходных рыб, которые поднимаются на нерест в верховья рек.

В-третьих, в хранилищах вода застаивается, проточность ее замедляется. Это сказывается на жизни всех организмов, обитающих в реке и у реки.

В-четвертых, местное повышение воды оказывает влияние на грунтовые воды, приводит к подтоплению, заболачиванию, а также к эрозии берегов и оползням.

В-пятых, крупные высотные плотины на горных реках представляют собой источники опасности, особенно в районах с высокой сейсмичностью. Известны в мировой практике несколько случаев, когда прорыв таких плотин приводил к большим разрушениям и гибели сотен и тысяч людей.

Опаснейшими загрязнителями природной среды являются ТЭЦ, на которых сжигаются огромные объемы топлива. Миллионы кубометров вредных и опасных отходов от работы тепловых электростанций практически целиком поступают в природную среду.

Долгие годы считалось, что атомные электростанции (АЭС) являются более чистыми, чем ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ. Однако они таят в себе большую потенциальную опасность в случае серьезных аварий реактора. Так, взрывы, пожар и извержение продуктов деления при аварии в 1986 году на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС стали катастрофой глобального масштаба. Было выброшено из разрушенного реактора около 7,5 тонны ядерного топлива и продуктов деления с суммарной активностью не менее 50 млн кюри. Чернобыльским выбросом в разной степени загрязнены 80% территории Белоруссии, северная часть Правобережной Украины, 17% областей Российской Федерации.

Таким образом, энергетика ставит сложнейшие экологические проблемы.

### **2.2.6. Сведение лесов**

Сведение лесов – одна из важнейших глобальных экологических проблем современности. В функционировании природных экосистем роль лесных сообществ огромна. Лес поглощает атмосферное загрязнение антропогенного происхождения, защищает почву от эрозии, регулирует сток поверхностных вод, препятствует снижению уровня грунтовых вод и т.д.

Уменьшение площади лесов вызывает нарушение круговоротов кислорода и углерода в биосфере. Хотя катастрофические последствия сведения лесов широко известны, их уничтожение продолжается. Леса на нашей планете занимают площадь около 42 млн км<sup>2</sup>, но их площадь ежегодно уменьшается на 2%. Несмотря на то, что Россия имеет самую большую в мире площадь лесов (на каждого жителя приходится около 5 га лесных угодий), используется это богатство неэффективно. По мнению академика М.Я. Лемешева, массовые экстенсивные лесозаготовки, базирующиеся на сплошных вырубках, к концу XX столетия охватили по существу весь гослесфонд страны. Эти рубки зачастую подрывают основы лесного воспроизводства, особенно в европейской части России и на Урале.

Сведение лесов влечет за собой гибель их богатейших фауны и флоры. Человек должен помнить, что его существование на планете неразрывно связано с жизнью и благополучием лесных экосистем.

### **2.2.7. Истощение и загрязнение почвы**

Почвы являются еще одним ресурсом, который подвергается чрезмерной эксплуатации и загрязняется. Несовершенство сельскохозяйственного производства – основная причина сокращения площади плодородных почв. Плодородный слой почвы при неправильной распашке часто смывается выпадающими осадками (водная эрозия) или развеивается ветром (ветровая эрозия), происходит образование оврагов.

Распашка обширных степных площадей в России и других странах стала причиной пыльных бурь и гибели миллионов гектаров плодороднейших земель.

Эрозия почвы в XX столетии стала всемирным злом. Подсчитано, что в результате водной и ветровой эрозий в этот период на планете потеряно 2 млрд га плодородных земель активного сельскохозяйственного использования.

Избыточное орошение, в первую очередь в условиях жаркого климата, может вызывать засоление почв. Это также одна из основных причин выпадения

пахотных земель из сельскохозяйственного оборота. Радиоактивное загрязнение почвы несет большую опасность. Радиоактивные вещества из почв попадают в растения, затем в организмы животных и человека, накапливаются в них, вызывая различные заболевания. Долгоживущие радиоактивные элементы сохраняются в экосистемах сотни лет. Особую опасность представляют химические средства защиты, особенно органические соединения, применяемые в сельском хозяйстве в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками. Неумелое и бесконтрольное использование пестицидов приводит к их накоплению в почве, воде, донных отложениях водоемов.

Важно помнить, что они включаются в экологические пищевые цепи, переходят из почвы и воды в растения, затем в животных, а в конечном итоге попадают с пищей в организм человека.

### **2.2.8. Сокращение природного разнообразия**

Чрезвычайная эксплуатация, загрязнение, а зачастую и просто варварское уничтожение природных сообществ приводят к резкому снижению разнообразия живого. Вымирание животных, свидетелями которого мы являемся, может стать крупнейшим в истории нашей планеты. С лица Земли за последние 300 лет исчезло больше видов птиц и млекопитающих, чем за предшествующие 10 000 лет. Вымирание крупных животных драматично, и они, естественно, подлежат охране. Следует помнить, что главный ущерб разнообразию состоит не в их гибели из-за прямого преследования и уничтожения, а в том, что в связи с освоением новых площадей для сельскохозяйственного производства, развитием промышленности и загрязнением среды площади многих природных экосистем оказываются нарушенными. Это так называемое «косвенное воздействие» приводит к вымиранию десятков и сотен видов животных и растений, многие из которых не были известны и никогда не будут описаны наукой. Значительно ускорился процесс вымирания, например, животных в связи с уничтожением тропических лесов. За последние 200 лет их площадь сократилась почти вдвое и продолжает сокращаться со скоростью 15–20 гектаров в минуту. Практически полностью исчезли степи в Евразии и прерии в США. Сообщества тундры также интенсивно разрушаются. Во многих районах находятся под угрозой коралловые рифы и другие морские сообщества.

В нарушенных, обедненных из-за воздействия человека сообществах в наше время уже возникают новые виды с непредсказуемыми свойствами. Следует ожидать, что этот процесс будет лавинообразно нарастать. При внедрении этих видов в «старые» сообщества может произойти их разрушение и наступить экологический кризис.

### **2.2.9. Экологический кризис развивающихся стран**

«Третий мир» – весьма условная общность стран Азии, Африки, Латинской Америки и Океании, составлявших в прошлом колониальную и полуколониальную периферию развитых капиталистических стран. Для этой группы стран зарождение и обострение глобальных проблем имеет свою специфику, вытекающую из особенностей развития их культуры и экономики. В развивающихся

странах сосредоточена большая часть населения планеты, на их территории сконцентрированы значительные запасы мировых природных ресурсов, там производится немногим более 18% всемирного национального продукта, значительная часть их населения не имеет уровня доходов, соответствующего стандартам развитого мира.

Ежегодно развивающиеся страны только по долговым процентам выплачивают суммы, в три раза превышающие получаемую помощь.

Ухудшение экономического положения развивающихся стран несомненно отражается на всем мировом сообществе: там, где существуют вопиющие различия в уровне жизни разных народов, глобальная стабильность невозможна.

Основная причина голода и недостатка продовольствия в развивающихся странах кроется не в природных катаклизмах, а в экономической отсталости этих стран и неокOLONиальной политике Запада.

Эпицентр глобальной экологической проблемы постепенно перемещается в развивающиеся регионы, которые оказываются на грани экологического кризиса.

Опасные изменения в окружающей среде развивающихся стран включают в себя непрекращающийся рост городов, деградацию земельных и водных ресурсов, интенсивное обезлесивание, опустынивание, нарастание стихийных бедствий.

Предполагается, что опасные изменения достигнут критических масштабов, затронув и развитые страны. Но если развитые страны давно изучают допустимые пределы воздействия на природу, возможные последствия ее нарушения и принимают меры, то развивающиеся страны заняты совсем другим, т.к. существуют ниже уровня бедности, и затраты на охрану окружающей среды представляются им непозволительной роскошью.

### 2.3. Пути решения экологических проблем

Ход исторических изменений связей между природой и человеком приводит к одновременным переменам в природе и в формах хозяйства. Формы хозяйства, меняясь вследствие затруднений, происходящих от перемен в природе, в свою очередь вызывают цепные реакции в природе. Постоянная обратная связь получила название закона обратной связи взаимодействия «человек – биосфера» П. Дансеро (1957), или закона бумеранга, иначе – четвертого закона Б. Коммонера (1974) – «ничто не дается даром».

Глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которое не может являться объектом всеобщего улучшения: все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возвращено. Платежа по этому векселю нельзя избежать. Он может быть только отсрочен. Неизбежность платежей подчеркивается и законом незаменимости биосферы. Его формулировали многие исследователи, такие как В.И. Вернадский, Д.П. Марше, Э. Реклю и др. Например, В.Г. Горшков (1990) данный закон формулирует следующим образом: «Нет никаких оснований для надежд на построение искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды с той же степенью точности, что и естественные сообщества. Сокращение естественной биоты в объеме, превышающем пороговое

значение, лишает устойчивости окружающую среду, которая не может быть восстановлена за счет создания очистных сооружений и перехода к безотходному производству... Биосфера... представляет собой единственную систему, обеспечивающую устойчивость среды обитания при любых возникающих возмущениях... Необходимо сохранять естественную природу на большей части поверхности Земли».

Незаменимая биосфера до определенного времени работала в рамках принципа Ле Шателье-Брауна, что для этой фазы эволюции сформулировано в виде закона обратимости биосферы П. Дансеро (1957): биосфера стремится к восстановлению экологического равновесия, тем сильнее, чем больше давление на нее. Это стремление продолжается до достижения экосистемами климаксовых фаз развития. В то же время П. Дансеро (1957) сформулировал закон необратимости взаимодействия «человек – биосфера»: возобновимые природные ресурсы делаются невозобновимыми в случае глубокого изменения среды, значительной перексплуатации, доходящей до поголовного уничтожения или крайнего истощения, а отсюда превышения возможностей их восстановления. Такова, например, фаза развития системы взаимоотношений «человек – природа» в наши дни. Современная цивилизация и культура не обеспечивают стабильных условий существования на Земле ни жизни, ни человека как ее части. Это заключение находит отражение в правиле меры преобразования природных систем: в ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие этим системам сохранять свойство самоподдержания (самоорганизации и саморегуляции). Так как свойство и саморегуляция природных систем поддерживаются двумя механизмами – соотношением экологических компонентов внутри системы и взаимодействием пространственно выраженных подсистем, систем того же уровня, то данное правило справедливо для обоих этих механизмов.

Таким образом, из правила меры преобразования природных систем можно прийти к следующим выводам:

1. Единица (возобновимого) ресурса может быть получена лишь в некоторый определяемый скоростью функционирования системы (и их иерархии) отрезок времени. В течение этого отрезка нельзя переходить рубежи ограничений, диктуемых всеми теориями экологии.
2. Перешагнуть через фазу последовательного развития природной системы с участием живого, как правило, невозможно.
3. Рациональное проведение хозяйственных мероприятий лишь в рамках некоторых оптимальных размеров, выход за которые в меньшую и большую стороны, снижает их хозяйственную эффективность.
4. Преобразовательная деятельность не должна выводить природные системы из состояния равновесия путем избытка какого-то из средообразующих компонентов. Если это необходимо, то требуется достаточная компенсация в виде относительно непреобразованных природных систем.
5. Преобразование природы дает локальный или региональный выигрыш за счет ухудшения каких-то показателей в смежных местностях или в биосфере в целом.
6. Хозяйственное воздействие затрагивает не только ту систему, на которую оно направлено, но и ее надсистемы, которые в соответствии с принципом Ле

Шателье-Брауна «стремятся» нивелировать производимые изменения. В связи с этим расходы на преобразование природы никогда не ограничиваются лишь затратами на непосредственно планируемые воздействия.

7. Природные цепные реакции никогда не ограничиваются изменениями вещества и энергии, но затрагивают динамические качества систем природы.

8. Вторичное постепенно сложившееся экологическое равновесие, как правило, устойчивее, чем первичное, но потенциальный «запас преобразований» при этом сокращается.

9. Несоответствие «целей» естественно-системной регуляции в природе и целей хозяйства может приводить к деструкции природного образования, т.е. силы природы и хозяйственных преобразований в ходе противоборства сначала «гасят» друг друга, а затем природная составляющая начинает разрушаться.

10. Технические системы воздействия в длительном интервале времени всегда менее хозяйственно эффективны, чем направляемые естественные.

Антропогенные преобразования природных систем имеют достаточно четкие ограничения. Здесь выявляются и некоторые более частные закономерности, например, нашедшие отражение в законе убывающей отдачи А. Тюрго – Т. Мальтуса: повышение удельного вложения энергии в агросистему не дает адекватного пропорционального увеличения ее продуктивности (урожайности). Данный закон стал азбучной истиной сельскохозяйственной экологии.

Обратные связи, которые были изложены выше в законе бумеранга и правила меры преобразования природных систем, дают подоснову закона или правила демографического насыщения: в глобальной или регионально изолированной совокупности количество народонаселения всегда соответствует максимальной возможности поддержания его жизнедеятельности, включая все аспекты сложившихся потребностей человека. Вместе с тем человечество создает давление на среду не столько биологически, сколько техногенно. С другой стороны, фактически в конце XX столетия наблюдается не демографическое насыщение, а, с учетом всех потребностей человека, чрезвычайное перенасыщение. Несоблюдение правила демографического насыщения дает резкий дисбаланс в системе взаимоотношений «человек – природа». К этому сдвигу равновесия может добавиться и воздействие группы биоэкологических факторов, которые зависят от плотности видового населения. Не исключается ситуация, когда оба ограничивающих механизма реализуются одновременно, и произойдет демографическая катастрофа.

В настоящее время положение весьма зыбкое, и многие ученые полагают, что человечество, если оно хочет сохранить цивилизацию, должно решить экологические проблемы в ближайшие десятилетия.

### **2.3.1. Сбалансированное развитие человечества**

Сбалансированное развитие человечества – путь к решению современных экологических проблем. Сбалансированное развитие Международная комиссия по охране окружающей среды и развитию ООН характеризует как путь социального, экономического и политического прогресса, который позволит удовлетворить нужды настоящего и будущих поколений. Иными словами, человечество должно научиться «жить по средствам», использовать природные ресурсы, не



подрывая их, вкладывать деньги, образно выражаясь, в «страховку» – финансировать программы, направленные на предотвращение катастрофических последствий собственной деятельности. К таким важнейшим программам следует отнести сдерживание роста населения; развитие новых промышленных технологий, позволяющих избежать загрязнения, поиск новых, «чистых» источников энергии; увеличение производства продовольствия без роста посевных площадей.

### 2.3.2. Регулирование рождаемости

Четыре основных фактора определяют численность народонаселения и скорость ее изменения: разница между коэффициентами рождаемости и смертности, миграция, фертильность и количество жителей в каждой возрастной группе. Пока коэффициент рождаемости выше коэффициента смертности, население будет увеличиваться со скоростью, зависящей от положительной разницы между этими величинами. Среднегодовая величина изменения населения отдельной области, города или страны в целом определяется по соотношению (новорожденные+иммигранты) – (умершие+эмигранты). Численность населения Земли или отдельной страны может выравняться или стабилизироваться только после того, как суммарный коэффициент фертильности – среднее число детей, рожденных женщиной за ее репродуктивный период, – будет равен или ниже среднего уровня простого воспроизводства, равного 2,1 ребенка на одну женщину. При достижении уровня простого воспроизводства требуется некоторое время для стабилизации роста населения. Продолжительность этого периода зависит в первую очередь от количества женщин, которые находятся в репродуктивном возрасте (15–44 года), и от числа девочек моложе 15 лет, вступающих вскоре в свой репродуктивный период.

Промежуток времени, в течение которого рост населения мира или отдельной страны стабилизируется после того, как средний коэффициент фертильности достигнет или упадет ниже уровня простого воспроизводства, зависит также от возрастной структуры населения – процентного соотношения женщин и мужчин в каждой возрастной категории. Чем больше женщин в репродуктивном (15–44 лет) и в дорепродуктивном (до 15 лет) возрасте, тем длиннее период, который потребуются жителям, чтобы достичь нулевого прироста населения (НПН). Основные изменения в возрастной структуре населения, происходящие вследствие высокой или низкой фертильности, имеют демографические, социальные и экономические последствия, которые делятся в течение жизни целого поколения или даже больше.

Нынешние темпы роста населения не могут сохраняться долго. Естественно, они определяются не по биологическим потребностям человека в пище и т.д., а по качеству жизни, достойному XXI века, и тому удельному давлению на среду, возникающему при стремлении к обеспечению этого качества существования. Существует мнение, что ко второй половине XXI в. население Земли стабилизируется на уровне 10 млрд человек.

Этот прогноз основывается на предположении, что рождаемость в развивающихся странах снизится. Практически во всем мире признается необходимость регулирования рождаемости. В большинстве развивающихся стран существуют

правительственные программы по контролю за рождаемостью. Проблема заключается в том, что рождаемость снижается параллельно с ростом уровня благосостояния, а при современном быстром темпе роста населения благосостояние можно поднять только при очень высоких темпах экономического развития. Нагрузка на окружающую среду в данной ситуации может превысить допустимый уровень.

Снижение рождаемости – единственный приемлемый способ вырваться из этого порочного круга.

### **2.3.3. Рациональное управление природными ресурсами**

Ограниченность ресурсов Земли является в конце XX в. одной из наиболее актуальных проблем человеческой цивилизации. В связи с этим одним из важнейших условий современности можно считать решение задач по рациональному управлению природными ресурсами. Их выполнение требует не только обширных и глубинных знаний закономерностей и механизмов функционирования экологических систем, но и целенаправленного формирования нравственного фундамента общества, осознания людьми своего единства с природой, необходимости перестройки системы общественного производства и потребления.

Для сознательного и квалифицированного управления экономикой и природопользованием необходимо:

- определить цели управления;
- разработать программу их достижения;
- создать механизмы реализации поставленных задач.

### **2.3.4. Рациональное использование минеральных ресурсов**

Из-за несовершенства технологии добычи и переработки минеральных ресурсов нередко наблюдается разрушение биоценозов, загрязнение окружающей среды, нарушение климата и биогеохимических циклов. К рациональным подходам к извлечению и переработке природных минеральных ресурсов относятся:

- максимально полное и комплексное извлечение из месторождения всех полезных компонентов;
- рекультивация (восстановление) земель после использования месторождений;
- экономное и безотходное использование сырья в производстве;
- глубокая очистка и технологическое использование отходов производства;
- вторичное использование материалов после выхода изделий из употребления;
- использование высоких технологий, позволяющих проводить концентрацию и извлечение рассеянных минеральных веществ;
- использование природных и искусственных заменителей дефицитных минеральных соединений;
- разработка и широкое внедрение замкнутых циклов производства;
- применение энергосберегающих технологий и т.д.

Некоторые из современных производств и технологий отвечают многим из этих требований, но вместе с тем нередко они еще не стали нормой производственной сферы и природопользования в мировом масштабе. Создание новых технологий должно сочетаться с грамотной экологической экспертизой всех, особенно широкомасштабных проектов в промышленности, строительстве, транс-

порте, сельском хозяйстве и других видах деятельности человека. Проводимая специальными независимыми органами, такая экспертиза позволит избежать многих просчетов и непредсказуемых последствий реализации этих проектов для биосферы.

### **2.3.5. Стратегия развития промышленности, энергетики и борьба с загрязнениями**

Главным стратегическим направлением развития промышленности является переход на новые вещества, технологии, которые позволяют уменьшить выбросы загрязнителей. Используется общее правило, что предотвратить загрязнение легче, чем ликвидировать его последствия. В промышленности для этого применяются системы очистки сточных вод, оборотное водоснабжение, газоулавливающие установки, на выхлопных трубах автомобилей устанавливаются специальные фильтры. Переход на новые, более «чистые» источники энергии также способствует уменьшению загрязнения природной среды. Так, сжигание на ГРЭС или ТЭЦ природного газа вместо угля позволяет резко снизить выбросы диоксида серы.

Во многих случаях загрязнение атмосферы и водоемов затрагивает интересы нескольких или многих стран. Для уменьшения его последствий необходимо международное сотрудничество. В качестве примера такого сотрудничества следует назвать соглашение о снижении производства хлорфторуглеродов, в котором участвуют большинство государств мира, в том числе Россия и страны СНГ.

### **2.3.6. Стратегия развития сельского хозяйства**

С конца XX столетия объем мировой сельскохозяйственной продукции растет быстрее, чем население. Однако этот рост сопровождается, как известно, существенными издержками: сведением лесов для расширения посевных площадей, засолением и эрозией почв, загрязнением среды удобрениями, пестицидами и т.д.

В дальнейшем развитии сельского хозяйства стратегическим направлением является повышение урожайности, позволяющей обеспечить растущее население продовольствием без увеличения посевных площадей. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур может быть достигнуто за счет расширения орошения. Большое значение, особенно при недостатке водных ресурсов, должно придаваться капельному орошению, при котором вода рационально используется путем непосредственной ее подачи к корневой системе растений. Другой путь – выведение и возделывание новых сортов сельскохозяйственных культур. Возделывание новых сортов, например, зерновых культур, более продуктивных и устойчивых к болезням, дало в последние десятилетия XX в. основной прирост сельскохозяйственной продукции. Этот успех селекционеров был назван «зеленой революцией».

Урожайность повышается при чередовании возделываемых культур (севооборотах) применительно к зональным условиям, а нередко и при переходе от монокультуры к смешанным посевам, например, совместному выращиванию зерновых культур с бобовыми, особенно на кормовые цели.

Известно, что природные многовидовые ассоциации растений значительно реже страдают от вспышек развития насекомых-вредителей, возбудителей болезней, чем популяции монокультур в агроценозах. Это объясняется высокой концентрацией сельскохозяйственных культур, что делает их удобным объектом для многочисленных хищников, паразитов, возбудителей заболеваний и других вредных организмов, освобождающихся от конкуренции, присущей им в естественной обстановке. Отсюда – важным путем повышения урожайности является снижение потерь от вредителей, болезней и сорняков путем интегрированной системы защиты сельскохозяйственных культур, где особое значение в борьбе с вредными организмами придается агротехническим, селекционным, семеноводческим приемам, севооборотам, биологическим методам. Химический метод применяется в крайних случаях, в годы, когда вредные организмы превышают порог вредоносности, создается угроза потерь урожая, и другие приемы не дают возможности предотвратить эти потери.

Для получения максимального урожая и длительного поддержания плодородия почвы, технология внесения удобрений также сложна и требует определенной экологической культуры. Оптимальное соотношение между минеральными и органическими удобрениями, их нормы, сроки, способы и место внесения, использование полива и рыхление почвы, учет погодных условий – это неполный перечень факторов, которые влияют на эффективность применения удобрений.

Повышенные нормы, неправильные сроки или способы внесения, например, азотных удобрений, приводят к накоплению их в почве, а в растениях, соответственно, нитратов, вредных в избыточных количествах для человека. Поверхностное и чрезмерное внесение удобрений приводит к частичному их смыву в реки, озера, отравлению воды, гибели животных и растений. Многочисленные примеры нерационального обращения с удобрениями свидетельствуют о необходимости тщательного и серьезного выполнения всех работ в этой отрасли сельского хозяйства.

Вероятно, в XXI в. сельское хозяйство современного типа сохранится. В его развитии нынешние тенденции позволяют надеяться, что растущее население Земли будет обеспечено продовольствием.

### **2.3.7. Сохранение природных сообществ**

Основа благосостояния человечества в будущем – сохранение природного разнообразия. Устойчивость в функционировании биосферы обеспечивает разнообразие природных сообществ.

Животные в сообществах характеризуются определенной продуктивностью, производимой в единицу времени новой биомассой. Человек при использовании изымает часть биомассы в виде урожая, представляющего собой ту или иную долю биопродукции. Снижение продукции может происходить из-за наличия внутривидовой или межвидовой конкуренции, воздействия неблагоприятных условий внешней среды и других факторов. Разница между ней и урожаем может значительно сократиться и даже стать отрицательной. В последнем случае изъятие будет превышать естественный прирост биомассы того или иного вида животных, популяций.

Разумное использование биологических ресурсов состоит:

- в поддержании продуктивности популяции на максимально высоком уровне;
- при сборе урожая, величина которого максимально близка к производимой популяцией продукции.

Данное регулирование предполагает глубокое знание экологии эксплуатируемого вида, популяции, выработку и соблюдение норм и правил использования.

Существуют три канала, по которым может осуществляться управление продуктивностью популяции: рождаемость, смертность, скорость роста особей. Эти характеристики находятся под влиянием целого ряда факторов: пищевых ресурсов, состояния климата и почв, наличия влаги, света, тепла, плотности популяции, взаимодействия с другими видами, наличия болезней, паразитов и т.д. Поддерживая благоприятные условия и подавляя отрицательные воздействия, человек может регулировать продуцирование биомассы, добываясь максимальной его скорости. Изменяя интенсивность изъятия биомассы или величины собираемого урожая, человек может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на ту или иную популяцию.

В материальном производстве человек использует в настоящее время незначительный процент видов. Несомненно, в будущем могут быть использованы полезные свойства большего числа видов при условии, если они к тому времени сохранятся. Сохранение природных сообществ важно не только для материального благополучия, но и для полноценного существования человека.

В настоящее время ясно, что для сохранения видового разнообразия необходимо сохранить ненарушенные участки, которые должны быть значительными по площади, так как иначе на небольших заповедных «островках» многим видам грозит вымирание. На этом пути достигнуты определенные успехи: создана сеть биосферных заповедников в России и других странах, где представлены основные сообщества. На территории заповедников запрещена всякая хозяйственная деятельность, а вокруг созданы специальные охранные зоны. Заповедники при сравнении с другими сообществами служат как бы эталонами, позволяющими выявить «отклонения от нормы».

В целом же при решении экологических проблем должны предусматриваться следующие виды деятельности:

- местный (локальный) и глобальный экологический мониторинг, т.е. измерение и контроль состояния важнейших характеристик окружающей среды, концентрации вредных веществ в атмосфере, воде, почве;
- восстановление и охрана лесов от пожаров, вредителей и болезней;
- дальнейшее расширение и увеличение заповедных зон, эталонных экосистем, уникальных природных комплексов;
- охрана и разведение редких видов растений и животных;
- международное сотрудничество в деле охраны среды;
- широкое просвещение и экологическое образование населения.

Решение экологических проблем зависит не только от ученых, но и политиков, производителей, от разумного поведения всего общества. Роль экологии – помочь осознать, чем грозит незнание или пренебрежение этими проблемами; изучая природные сообщества, найти пути их сохранения для настоящего и будущего нашей планеты.

Экологические проблемы современности рассматривались на конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, Бразилия, 1992), на XXVII Международном географическом конгрессе (Вашингтон, США, 1992) и на VI Международном экологическом конгрессе (Манчестер, Великобритания, 1994). Общими научными темами этих форумов были глобальные экологические проблемы биосферы:

1) изменение химического состава атмосферы, ведущее к глобальному потеплению климата, разрушению озонового слоя, кислотным дождям, фотохимическим смогам и т.д.,

2) рост дефицита водных ресурсов и ухудшение их качества;

3) возрастающее загрязнение различными токсикантами морей и океанов;

4) обезлесивание и опустынивание;

5) снижение биологического разнообразия планеты;

6) проблема опасных отходов (включая и радиоактивные);

7) резкое ухудшение состояния среды обитания человека и т.д.

На конференциях ООН по окружающей среде и развитию неоднократно отмечался огромный рост загрязнения окружающей среды: ежедневно в океан выливается 12 тыс. баррелей сырой нефти, ежедневно оказывается под угрозой исчезновения 140 видов живых организмов, ежедневно появляется 140 тыс. новых автомобилей на нашей планете и все это сопровождается ежедневным ростом населения на 250 тыс. человек.

В Рио-де-Жанейро была подписана Конвенция о биоразнообразии, которая обязывает промышленно развитые страны передавать на льготных условиях развивающимся экологически безопасные технологии с целью уменьшения загрязнения окружающей природной среды.

Хотя вклад России в глобальные выбросы ряда загрязняющих веществ (диоксида серы, оксидов азота и углерода, твердых частиц) намного меньше, чем промышленно развитых стран (США, Великобритания, Германия), все равно во многих ее регионах сложилась весьма острая экологическая обстановка. Однако в России (кроме Канады) сохранился самый крупный массив не нарушенной хозяйственной деятельностью территории (площадью 700–800 млн га, или 41–47% ее территории), что обусловлено рядом причин (обширность территории, суровые климатические условия, труднодоступность и пр.). Это и вселяет надежду в возможность решения некоторых экологических проблем в нашей стране.

Писатель С. Залыгин предупреждает: «Потенциал российской природы огромен, он-то и обязывает нас не опускать рук. Вопрос в том, чтобы не упустить время, чтобы это не было слишком поздно...». Между тем ценность нетронутой природы, способной поддерживать приемлемое для жизни состояние среды, в условиях экологического кризиса экспоненциально возрастает. И если России удастся сохранить свою пока еще не разрушенную часть природы, она в будущем будет неизмеримо богаче многих стран мира.

Все накопленное человечеством богатство не исчерпывается чисто материальными ценностями, оно еще включает и духовные, в частности экологию культуры, воспитание подрастающего поколения в духе любви к Природе и культурно-историческим ценностям и т.д. Нам нужно помнить слова русского живописца и писателя Н.К. Рериха (1874–1947): «К сожалению, соображения бережного

отношения к природе нельзя ни навязать, ни внушить насильно; только само по себе оно может незаметно войти в обиход каждого и стать никому снаружи не заметным, но непременно стимулом создателя».

Итак, воздействие человека на биосферу достигло глобальных масштабов, поставив под угрозу существование самой человеческой цивилизации. Поэтому для выживания человечества необходимо мудро использовать знания, учитывать все взаимосвязи, разумно и не теряя чувства меры пользоваться природными ресурсами и т.д. И всегда помнить слова нашего великого композитора П.И. Чайковского: «Могущество страны не только в одном материальном богатстве, но и в духе народа. Чем шире, свободнее эта душа, тем большего величия и силы достигает государство. А что воспитывает широту духа, как не эта удивительная природа. Ее надо беречь, как мы бережем самую жизнь человека. Потомки никогда не простят нам опустошения Земли, надругательства над тем, что по праву принадлежит не только нам, но и им».

### **Контрольные вопросы**

1. Объясните понятия «экологический кризис» и «экологическая катастрофа».
2. Дайте классификацию экологических кризисов и катастроф.
3. Назовите особенности антропогенных кризисов и катастроф.
4. Расскажите, в чем суть пути выживаемости человечества.
5. Назовите основные экологические проблемы современности.
6. Объясните, что собой представляет «демографический взрыв».
7. Расскажите, в чем суть концепции постиндустриального общества Тоффлера.
8. Дайте характеристику будущих климатических изменений.
9. Объясните, в чем состоит проблема пресной воды.
10. Расскажите, в чем состоит проблема сохранения биоразнообразия планеты.

## Глава 3 ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СРЕДА

---

### 3.1. Общие положения

Человек появился на поздней стадии эволюции биосферы как элемент ее биологического разнообразия. На первых этапах своей эволюции взаимодействие вида *Homo sapiens sapiens* со средой обитания мало отличалось от взаимодействия со средой других видов млекопитающих. Одну из основных проблем – проблему ресурсов, человек в течение многих тысяч лет решал преимущественно путем расширения области своего обитания. Параллельно развивался и альтернативный путь решения проблемы ресурсов – повышение эффективности использования ресурсов. Этот путь адаптации используют и другие живые организмы, но именно для человека за последние 30 тысяч лет этот путь приобрел основное значение, реализуясь через технологические механизмы адаптации. Создав техносферу, наложенную на биосферу, человеческий вид частично вышел из-под контроля природной среды, превратившись, по словам В.И. Вернадского, в геологическую силу. С другой стороны, взаимодействие искусственной техносферы и естественной биосферы, которые характеризуются несравнимо разными скоростями протекающих в них процессов, происходит в рамках жесткого антагонизма.

Создание экологии человека (антропозологии) в последней четверти XX века стало ответом на острую общественную потребность в комплексной науке о взаимоотношениях человека и окружающей среды. Вот как видит Б.Б. Прохоров (2003) цели и задачи экологии человека. Цель экологии человека – обеспечить общество информацией, способствующей оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в человеческих общностях. Практическая задача экологии человека – создание здоровой, экологически чистой, безопасной и социально-комфортной среды обитания человека. Экология человека направлена на познание закономерностей взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, социальными, производственными факторами, включая культуру, религию, обычаи и т.д., с целью определить направленность социально-демографических процессов. Кроме того, антропозология оказалась необходимым средством для понимания биосоциальной сущности человека.

Экология человека изучает закономерности воздействия на население природных, социальных, производственных факторов, включая культуру, обычаи, религию для выяснения направленности антропозологических процессов и



причин их возникновения. В качестве методической базы экология человека широко использует методы «материнских наук» – демографии, биологии, гигиены, эпидемиологии и пр. Базу экологии человека составляют биологические, социальные и прикладные аспекты.

В 1984 г. в г. Суздале была проведена первая школа-семинар по проблемам экологии человека. Она была организована секцией «Проблемы экологии человека и рационального использования курортных и рекреационных ресурсов», Научным советом по проблемам биосферы АН СССР, Институтом клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР, секцией наук о Земле АН СССР и Всесоюзным обществом «Знание». Столь внушительный список организаторов школы уже сам по себе говорит о важности новой и сравнительно молодой дисциплины – экология человека. Ее рождение связано с тем глобальным экологическим кризисом, который стал формироваться во второй половине XX века, когда стал очевиден факт несоответствия между ускоренными темпами развития человечества и процессами, обеспечивающими функционирование и развитие биосферы. Возникла острая необходимость объединения усилий естественных, медико-биологических, технических и общественных наук для изучения закономерностей взаимодействия человечества с окружающей средой, а также ее изменений при неограниченном антропогенном вмешательстве.

Человек как объект познания рассматривается современными научными дисциплинами с различных точек зрения, а потому предстает подчас в одностороннем виде. Однако сегодня в науке появились отрасли, ориентированные на преодоление фрагментарности видения человека. В этом качестве помимо других междисциплинарных выступают современная экология человека и социальная экология, имеющие своим предметом изучение человека (общества) как центрального объекта в основе большой, многоуровневой системы, называемой средой.

Современная наука видит в Человеке прежде всего биосоциальное существо, прошедшее в своем становлении длительный путь эволюции и выработавшее сложную социальную организацию.

Человек разумный *Homo sapiens sapiens* – единственный вид живых организмов, которому в системе мегаэкологии посвящена специальная предметная наука – *экология человека*. *Экология человека* – наука о взаимоотношениях человека, общества и природы. Для этого направления, как, впрочем, и для любой зарождающейся науки, характерна множественность идей, взглядов и методов. Но вполне очевидно, что формирование экологии человека как науки, возможно при синтезе философии, медико-биологических наук (гигиена, физиология, психология, антропология, генетика), географии (физическая, медицинская, социальная и экономическая), геологии и биологии (эволюция биосферы), общественных наук (демография, социология), политики (международное сотрудничество и правовые соглашения), математики. И этот список далеко не полон.

### 3.2. Основные модели и понятия экологии человека

Первыми, кто серьезно обратил внимание на многоаспектность и иерархичность понятия «человек» в системе «человек – среда», были В.С. Преображенский и Е.Л. Райх (Преображенский, Райх, 1988). Они выявили различия систем

этого понятия, выделенных по биологическому (индивид, половозрастная группа, население, конституциональные типы, расы) и социально-экономическому (личность, семья, группа населения, человечество) признакам. Ими также было показано, что каждому уровню рассмотрения (индивид, популяция, общество и т.д.) соответствуют своя среда и свои способы адаптации к ней.

С течением времени представления об иерархической структуре понятия «человек» усложнились. Так, модель-матрица Н.Ф. Реймерса (1994) насчитывает уже шесть рядов иерархической организации и более 40 терминов (табл. 3.1).

Таблица 3.1

**Модель-матрица человечества как многоуровневой системы  
(по Н.Ф. Реймерсу)**

Ряды иерархии					
Видовой (генетическая анатомо-морфофизиологическая основа)	Этолого-поведенческий. Психологический (поведенческая матрица)	Трудовой (трудовые объединения)	Этнический (историко-эволюционное отражение системы «природная среда – человек»)	Социальный (социальные группы)	Экономический (экономические группировки)
1	2	3	4	5	6
Особь	Этологическая единица	Трудящийся	Этнический индивидуум	Личность	Производитель общественных благ
Репродуктивная группа	Этологическая группа	Группа узких производственных интересов, или трудовая клика	Семья	Социальная клика	Экономическая ячейка
Морфо-биологическая группа	Этологическая форма	Группа узкой специализации	Конвикция	Малая социальная группа	Объединение отрасли специализации
Экологическая популяция	Этологическое объединение	Специальность	Этническая консорция	Социальный слой	Объединение отрасли производства общественных благ
Адаптивный тип	Поведенческий стереотип	Объединение области деятельности	Субэтнос	Класс	Объединение производства (промышленного, с/х и т.п.) общественных благ

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5	6
Народность	Поведенческий склад	Локальные трудовые ресурсы	Этнос	Общество (региональное)	Экономика государства или его крупного региона
Раса	Поведенческий тип	Региональный трудовой потенциал	Культура (суперэтнос)	Социальная система	Общественно-экономическая система
Вид Человек разумный	Глобальная этологическая система	Глобальная трудовая производственная система	Глобальная этносистема	Социально-антропо-система мира	Мировая экономическая система

Данная модель-матрица подчеркивает сложность человека и многообразие человеческих общностей. Даже на уровне отдельного человека, индивида в каждой из подсистем приходится иметь дело с неисчислимым разнообразием черт, признаков, свойств, ибо двух генетически идентичных людей не бывает. Также, очевидно, нет одинаковых личностей и т.д. и т.п. Это справедливо и в отношении объединений людей, многообразие которых увеличивается с ростом иерархического уровня, вплоть до уникального – человечества, представленного бесконечным разнообразием людей и человеческих общностей.

Официально экология человека получила статус самостоятельной науки только в конце XX века. Очертим кратко путь, который привел к ее созданию. Знаменитый французский географ и социолог Жан Элизе Реклю (1830–1905 гг.) создал ряд капитальных трудов: «Земля. Описание жизни Земного шара», «Человек и Земля», «Земля и люди. Всеобщая география», в которых стремился дать общую картину развития человечества и подтвердить свою концепцию определяющей роли географической среды в развитии общества.

Профессор Лейпцигского университета Фридрих Ратцел (1844–1905 гг.) сформулировал основные положения антропогеографии. Он предпринял попытку нарисовать общую картину расселения человечества по земной поверхности и показать связь развития культуры с географическими условиями. Значимая дата – 1864 г. – выход в свет книги американского исследователя Д.П. Марша «Человек и природа, или О влиянии человека на изменения физико-географических условий природы». Автор показал характер и приблизительные размеры изменений, вызванных деятельностью человека в естественном состоянии Земли.

Официальное признание экологии человека как самостоятельной науки состоялось на первой школе-семинаре по проблемам экологии человека в 1984 г.

Термин «экология человека» появился значительно раньше, чем одноименная наука. Так, в 1921 году американские исследователи Р.Е. Парк и Э.В. Берджес из Чикагского университета предложили термин «экология человека», который был использован в социологических исследованиях населения города Чика-

го. М. Сорре (Франция) – автор трехтомного произведения «Основы человеческой географии» (1943–1952). Первый том этого труда имеет второе название – «Очерки экологии человека».

Огромное влияние на создание подлинно научного подхода к пониманию и решению экологических проблем оказали взгляды В.И. Вернадского (1863–1945), который сформулировал представление о ноосфере (сфере разума), как сфере единения человеческого разума с биосферой.

В 1988 году на 1-м всесоюзном совещании по экологии человека состоялось признание в СССР экологии человека как самостоятельной науки. Экология человека рассматривает вопросы, касающиеся исторической антропоэкологии, экологии общественного здоровья, урбоэкологии, социальной экологии. Социальная экология как раздел экологии человека направлена на исследование демографического поведения человека, образа жизни человека, экологической этики.

### 3.3. Биологическая и социальная сущности человека

Человек – один из 3 млн известных сейчас биологических видов на Земле. Определено его место в системе животного царства: класс млекопитающих, отряд приматов, семейство гоминид, род человек, в котором до нашего времени дожил только один вид (иногда как подвид) – Человек разумный (*Homo sapiens sapiens*).

За миллионы лет, прошедшие с момента возникновения первых клеток, в ходе эволюционного процесса – через ряд бесчисленных переходных форм – возникли современные, столь сложные живые существа. Вершиной этого эволюционного процесса становится человек.

Когда нас спрашивают, чем человек отличается от животных, мы обычно отвечаем: человек – существо разумное, мыслящее. Хотя этот ответ и согласуется с узаконенным в зоологии систематическим видовым названием (*Homo sapiens* – человек разумный), он не вполне точен. Зачатки «разума», примитивного мышления имеются и у животных. Поэтому следует уточнить, какое содержание вкладывается в понятие «разум». Разумом человека мы называем его способность к целенаправленному воздействию на окружающую природу, к сознательно планируемой трудовой деятельности.

В самом деле, животные тоже «трудятся», но какая громадная разница между их интенсивной деятельностью и трудом человека. Именно способность заранее планировать свои действия и отличает сознание человека от психики животного.

Особенности строения и работы человеческого мозга, от которых зависит сознание человека, а также коренные различия между условиями жизни людей, управляемой общественными законами, и условиями жизни животных накладывают свой отпечаток на все стороны жизнедеятельности человеческого организма.

Поскольку человек все-таки вышел из животного мира, неудивительно, что строение и работа различных органов человека и высших животных также очень близки.

С экологических позиций человечество представляет собой общемировую популяцию биологического вида, составную часть экосистемы Земли. Но очевидно, что вид этот особый, существенно отличный от всех других обитателей

планеты. Человек – биосоциальное существо, генетически связанное с другими формами жизни, но выделившееся из них благодаря способности производить орудия труда, обладающее членораздельной речью и сознанием, творческой активностью и нравственным самосознанием. В этом состоит его единство с остальным органическим миром и его резкое отличие от других живых существ.

Биологическая природа человека проявляется в присущем всему живому стремлении сохранить свою жизнь и продолжить ее во времени и пространстве через размножение, обеспечить максимум безопасности и комфорта. Эти естественные устремления достигаются через постоянные взаимодействия человечества со средой обитания. Все люди потребляют пищу и выделяют продукты физиологического обмена, защищаются от врагов и избегают других опасностей, участвуют в конкуренции за жизненные ресурсы и содействуют полезным для себя видам. Иными словами, человечеству свойствен весь спектр экологических связей. В этом заключается основное экологическое сходство человечества с популяциями всех других биологических видов.

Еще одна особенность человека. Подавляющее большинство видов животных воздействует на среду только через свои индивидуальные качества (сила, скорость, маневренность) с использованием «личного оружия»: зубы, клюв, когти и т.д. Человек свое личное природное «оружие» – руку – удлинил и усилил с помощью разнообразных орудий охоты и труда.

И, наконец, все виды на Земле приспосабливаются – адаптируются к среде обитания, к меняющимся условиям жизни. Они черпают энергию для поддержания жизни в пище, иногда за счет согревания под лучами солнца. Соответственно, производимая ими работа осуществляется за счет их естественной мощности – мускульной силы. Производимая животными работа может быть направлена на некоторое преобразование среды обитания: постройку гнезд, выкапывание нор, сооружение плотин. Поэтому средообразующая деятельность животных незначительна и ограничена лишь местными участками. И только человек с помощью освоенных им энергоресурсов (древесины, угля, нефти, газа, атомной энергии) приспосабливает (адаптирует) среду своего обитания к своим потребностям, коренным образом и в краткие сроки преобразует природу Земли.

Экологические отличия человечества от популяций иных видов проявляются на уровне развития многих экологических связей и в особенностях форм их реализации. Суммарно эти различия наиболее отчетливо выражены в силе и масштабах влияния человечества на окружающую среду. Как популяция любого вида, человечество оказывает определенное воздействие на среду, в свою очередь, испытывая ответное ее сопротивление. Но давление человечества несоизмеримо по своей мощи и скорости ее нарастания с влиянием на окружающую среду других видов. По своим масштабам оно существенно превосходит сопротивление среды, подавляет его на значительной части планеты. В отчетливом дисбалансе сил давления человечества на среду и ответного ее сопротивления заключается одна из самых существенных экологических особенностей человека.

Еще одно принципиальное отличие человека от всех других видов животных заключается в том, что современные люди не могут существовать без обмена результатами своей деятельности с себе подобными. Они уже не могут жить вне созданной ими искусственной среды обитания, без использования обобщенного

опыта, накопленного предшествующими поколениями, без огромного множества прямых и особенно опосредованных социальных связей. Иными словами, человек не способен длительное время поддерживать свое существование вне духовной и материальной культуры, вне цивилизации, вне социума – человеческого общества.

Экологическое сходство человека с другими видами объясняется его биологическим происхождением, принадлежностью к миру живой природы, где действуют биологические законы.

А экологические его отличия определяются принадлежностью также и человеческому обществу, где действуют законы общественные, т.е. социальные. Эта двойственность присуща только человеку, который представляет собой единственный на нашей планете биосоциальный вид.

### 3.4. Пищевые и информационные связи

Человек, как биологический вид, имеет пищевые и информационные связи в экосистемах. Они очень динамичны, и претерпели серьезные изменения в ходе эволюции человека. Как и в глубокой древности, современному человеку для поддержания жизнедеятельности требуются физиологическая норма – примерно 2500 ккал в сутки. В этом его биологическая сущность за многие тысячелетия не изменилась. Естественно, что древние предки человека – собиратели и охотники – на добывание пищи не могли тратить больше энергии, чем получали, поедая добычу. Пищевые (трофические) связи были простыми и непосредственными: потратил свою мускульную энергию на добывание пищи, съел добытое и восстановил свои энергозатраты. Но обязательно с превышением, чтобы осталось на процессы жизнедеятельности и согревание организма. Кроме того, добычи должно было хватить более слабым членам племени, не участвующим в охоте: детям, женщинам и старцам.

**Пищевые связи.** В производстве современной пищи человек имеет возможность вкладывать мощные дополнительные энергоресурсы: топливо для машинной обработки почвы, транспортировки и переработки сельскохозяйственной продукции, энергию для производства удобрений. Эти энергетические вложения многократно превосходят мускульную силу человека. Благодаря этому многократно повысилась продуктивность обрабатываемых земель. Значит с территории, где в древности мог прокормиться всего один собиратель съестного, сейчас возможно собрать урожай, достаточный для многих тысяч человек. Пищевые связи значительно изменились, стали сложными, в них включилось множество энергопотребляющих посредников. При сохранившейся с древности физиологической норме в 2500 ккал современному человеку требуется на ее производство уже 25 000 ккал. Но получать ее можно с площади в тысячи раз меньшей, чем в доисторические времена.

Таким образом, главная особенность пищевых связей современного человека – их усложнение, удлинение и примерно десятикратное возрастание энергетической цены производства каждой калории конечной пищевой продукции при тысячекратном уменьшении необходимой для этого площади. В результате общая экологическая емкость среды обитания человечества возросла во много тысяч раз.

**Информационные связи.** Все живые существа способны обмениваться информацией с себе подобными для согласования своих действий и ответных реакций на проявление факторов среды. При этом, во-первых, используемые ими сигналы, как правило, просты и конкретны: предупреждение об опасности, сообщение о пища, обращение к половому партнеру или потомству и т.п. Во-вторых, дистанция их действия ограничена: от непосредственного физического контакта до сотен метров или нескольких километров. В-третьих, информативные сигналы фиксируются крайне редко и в простейшей форме («здесь был я» – через пахучие метки). Накопление такой информации, ее прямая передача и непосредственное использование вторыми и последующими поколениями невозможны.

У подавляющего большинства видов информационные связи обеспечивают согласованные действия только относительно небольшого числа особей – единиц, десятков, редко сотен. Исключение составляют общественные насекомые: осы, пчелы, муравьи и др.

Уровень развития информационных связей в человеческом обществе качественно иной. Во-первых, человек создал систему сложных сигналов – слов и фраз, в которых кодируется любая информация. Во-вторых, человек изобрел технические средства, благодаря которым дальность действия информационных сигналов в пределах Земли стала практически безграничной, а скорость передачи практически мгновенной. В-третьих, человек научился фиксировать информацию (рисунки, письменность, магнитная и электронная память), накапливать ее (книги, архивы, фоно- и видеотеки, информационные банки) и передавать в пользование всем последующим поколениям.

Очевидно, что такой уровень развития информационных связей обеспечивает согласованные общественные действия большого числа людей, в том числе неродственных друг другу. Это производственные, образовательные, военные и иные коллективы, жители городов и поселков, население государств.

### 3.5. Антропогенез

**Антропогенез** – исторический процесс возникновения и развития человека. Установлено, что все современное человечество имеет единую генотипическую принадлежность, происходящую условно от генотипов одной женщины и одного мужчины. Доказавшие это американские, английские и японские генетики назвали их соответственно «митохондриальная Ева» и «Y-хромосомный Адам». Предполагается, что их «встреча» произошла где-то в Восточной Африке около 150 тыс. лет тому назад.

Перед этим предки человека прошли эволюцию от одной из прогрессивных форм африканских высших узконосых обезьян, обитавших на деревьях (*дриопитек*, 22–12 млн лет назад) до древнейшего человека – *архантропа*, или человека прямоходящего (*Homo erectus*, 1,5–0,3 млн лет назад; прежнее название род *питекантропы*). Между этими ступенями эволюционной лестницы был ряд переходных форм, представленных, в частности, родом *австралопитеков* (5–1 млн лет назад) (рис. 3.1).

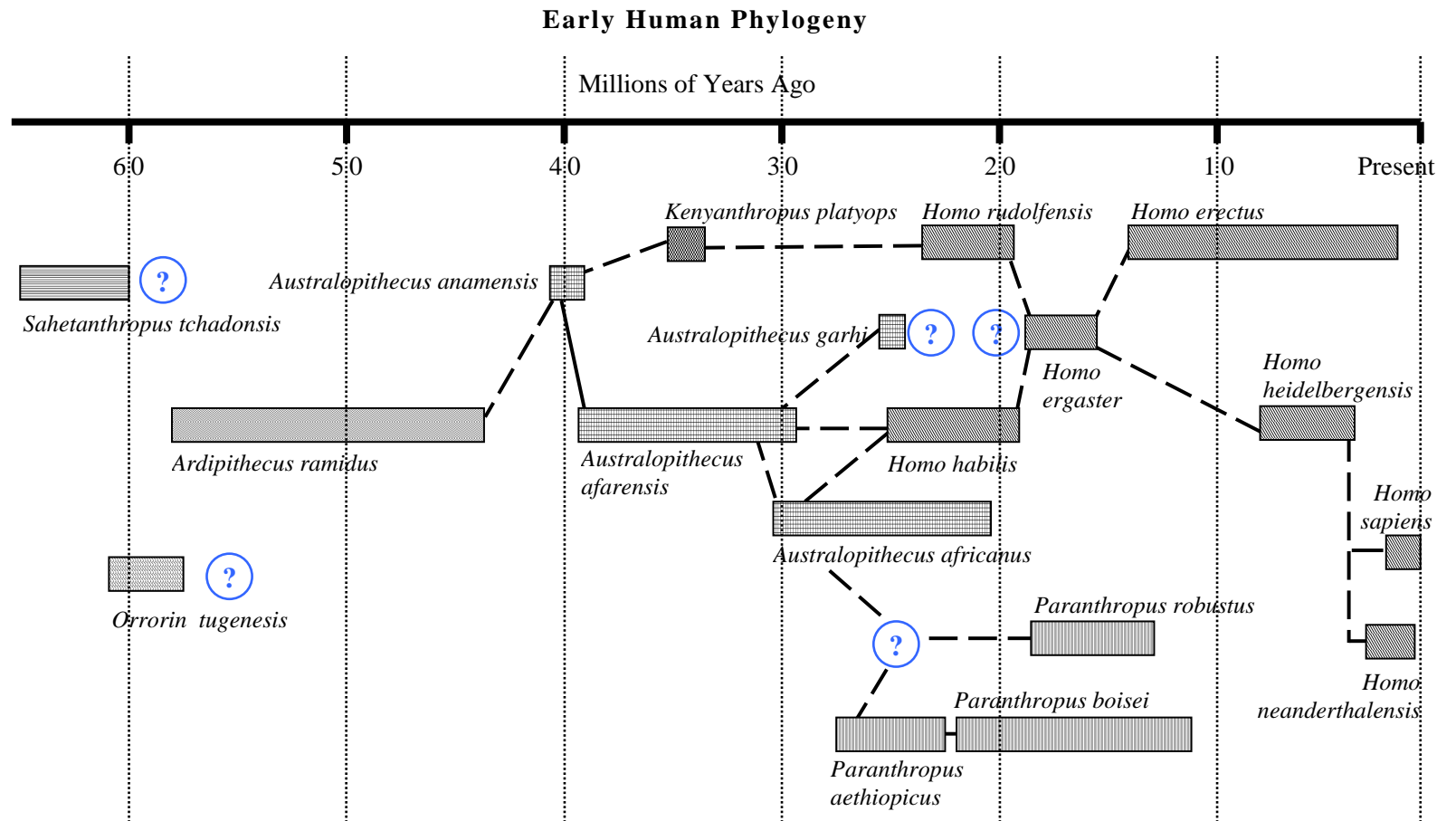


Рис. 3.1. Схема эволюции гоминид (по: А.В. Марков, Палеонтологический институт РАН, <http://paleo.ru>)



За последние 7 млн лет на Земле существовали 20 видов гоминид. Сейчас на Земле живет всего один вид рода *Homo* – *Homo sapiens* – человек разумный. Происхождение человека связано с Африканским континентом. В Юго-Восточной Африке, в тропических лесах обитали наши предки – человекообразные обезьяны. Шимпанзе и гориллы и сейчас населяют сохранившиеся небольшие по площади тропические леса Африки. Два других вида человекообразных обезьян – гиббоны и орангутаны – населяют джунгли Азии.

Примерно 10 млн лет назад климат Африки стал меняться. Он становился суше и холоднее, что влекло за собой сокращение площади тропических лесов. Хорошо известно, что климат – один из наиболее сильных факторов, приводящих к эволюционным изменениям органического мира Земли. Вполне очевидно, что это похолодание и иссушение сыграло решающую роль в появлении человека. Из этого климатического кризиса было два пути выхода. Первый – остаться в джунглях, при этом сократив свою численность. Именно так поступили предки современных человекообразных обезьян. Предки современного человека выбрали другой путь – уход в саванну, освоение новых, хотя и малопригодных для обитания территорий.

Самые древние предки человека – гоминиды, или пралюди возникли 5–8 млн лет назад. Это произошло на юге (вероятно, в Восточной Африке). Поэтому первые из известных ныне гоминид получили название австралопитеки (от лат. *australis* – южный).

Вполне вероятно, что австралопитеки не были прямыми предками людей, а представляли собой тупиковую ветвь эволюции. В 2008 году был открыт новый вид австралопитеков *Australopithecus sediba*, живший в Африке менее двух миллионов лет назад. По отдельным морфологическим признакам он ближе к людям, чем более древние виды австралопитеков. Именно это дало основание объявить его переходной формой от австралопитеков к людям. Не исключено, что одновременно с ним, по-видимому, уже существовали первые представители рода *Homo*, такие как *Homo rudolfensis* (человек рудольфский), что исключает возможность того, что *Australopithecus sediba* мог быть непосредственным предком современного человека.

Большинство видов австралопитеков использовали крайне примитивные орудия труда, аналогично современным приматам. Например, гориллы и шимпанзе применяли камни для колки орехов, дубинки для охоты и палочки для извлечения термитов из их гнезд. Вопрос о том, охотились ли австралопитеки, весьма неоднозначен, поскольку их ископаемые останки редко ассоциируют с останками убитых животных.

Перечислим основные тенденции гоминизации:

- 1) прямохождение;
- 2) увеличение объема мозга и дифференциация его структуры;
- 3) развитие руки как органа труда;
- 4) удлинение периода роста и развития;
- 5) адаптация к трудовой деятельности.

Период формирования современного человека в геохронологии Земли называется антропоген или четвертичный период. Он длился 2–2,5 млн лет. 200–250 тысяч лет назад наступило резкое похолодание климата. В районах, близких к лед-

нику, развилась специфическая холодолюбивая «мамонтная» фауна. Перечислим некоторых ее представителей: мамонт, шерстистый носорог, овцебык, северный олень, песец, полярная куропатка и др.

Рассмотрим лестницу предполагаемых предков человека.

**Человек умелый** (лат. *Homo habilis*) – высокоразвитый австралопитек или первый представитель рода *Homo*. Обнаружен археологами Лики в 1960 году в Олдувайском ущелье (Танзания). Вместе с костями вымершего саблезубого тигра смилодона они нашли стопу, пяточную кость, ключицу и обломки черепа нового гоминида. Череп, как позднее было установлено, принадлежал ребёнку 11–12 лет. Судя по строению стопы новый гоминид был прямоходящим. Нового гоминида сначала называли презинджантроп, а затем в 1964 г. по предложению Луиса Лики переименовали в *Homo habilis* (человек умелый). Позже аналогичные находки были сделаны и в других местах Восточной и Южной Африки.

Человек умелый, судя по найденным останкам, датирующимся 2,6–3,5 млн лет назад, существовал более полумиллиона лет. Масса головного мозга этого гоминида была 650 граммов, что было намного больше, чем у типичных австралопитеков. Он также отличался от австралопитеков строением таза, обеспечивавшим более совершенную бипедальность, дающую большие преимущества в передвижении. Отличался он от австралопитековых и строением черепа. Череп был расширен в подглазничной и теменно-затылочной областях. Размер зубов уменьшается. Структура кисти *Homo habilis* мозаична и сочетает в себе как прогрессивные черты, так и следы адаптации к лазанью по деревьям. Формировался силовой захват, с помощью которого можно было изготавливать орудия труда. По строению и сочленению костей ноги это была примитивная нога, но всё же это была нога человека. У человека умелого первый палец стопы не был отведён в сторону, а так же, как у нас, располагался вместе с другими пальцами. Это означало, что нога его была полностью приспособлена только к двуногому передвижению.

Рост составлял 1,0–1,5 м, вес – около 30–50 кг. Череп первого хабилиса имел все ещё архаичную форму с надглазничными валиками, плоским носом и выступающими вперёд челюстями, имел более округленную форму по сравнению с настоящими австралопитеками.

Человек умелый был первым существом, сознательно изготавливавшим орудия труда и охоты – первые ещё грубо обработанные каменные гальки (орудия олдувайской культуры). Такие орудия (рубила) неоднократно находили вместе с останками этого существа. Выделение хабилиса в самостоятельный вид рода *Homo* вызвало много возражений. Проблема классификации человека умелого состояла в том, что многие черты в его организации были архаичными и сближали его с австралопитеками. Однако Л. Лики, Дж. Нейпье и Ф. Тобайес были уверены в принадлежности нового гоминида к роду *Homo*.

Именно человек умелый перешагнул невидимую границу, отделяющую род *Homo* от всех других биологических существ – он сделал первый шаг по пути подчинения себе окружающей природы.

**Человек работающий** (лат. *Homo ergaster*) – ископаемый вид людей, появившийся в Африке 1,8 млн лет назад в результате эволюции *Homo habilis* или *Homo rudolfensis*. Рассматривается как промежуточное звено между австралопитеками и *Homo erectus*. Иногда описывается как **африканский подвид пите-**

**кантропов** (лат. *Homo erectus ergaster*), однако всё большее число исследователей склонны отличать их от неафриканских представителей человеческого рода, живших в промежутки 1,8–1,5 миллиона лет назад – время существования *Homo ergaster*.

Непосредственно крышка черепа питекантропа (яванского человека) была обнаружена Е. Дюбуа на Яве (1891–1893 гг.). Несколько позднее Е. Дюбуа, подробно изучив эту черепную крышку и некоторые другие кости, принадлежавшие найденному существу, пришел к заключению, что оно действительно занимало промежуточное положение между человекообразными обезьянами и человеком. Возраст находки датировался примерно в 1 млн лет. Впоследствии яванский питекантроп, синантроп (Китай), гейдельбергский человек (Европа) и ряд других «видов» древнейших людей были объединены под названием *Homo erectus* – человек прямоходящий, и каждый из них рассматривался как локальный вариант питекантропа.

По сравнению с человеком умелым объём мозга человека работающего заметно увеличился и составлял в среднем 900 см<sup>3</sup>, а кроме того, увеличились и его отделы, отвечающие за абстрактное мышление, в частности увеличился размер лобных долей. Одновременно с увеличением лобных долей происходило и увеличение в теменной области мозга так называемой зоны Брока, ответственной за речь. Она, судя по эндокранам (слепкам с внутренней поверхности черепа), у человека работающего была уже более развитой по сравнению с человеком умелым. И, возможно, человек работающий обладал уже зачатками речи. Проторечь, специалисты называют её лалия (лепетание), очень сильно отличалась от современной членораздельной речи и, скорее всего, слова были слитны в одно предложение.

Переход от древнейших людей (*Homo habilis*, *Homo rudolfensis*) к *Homo ergaster* был важнейшим качественным скачком в эволюции гоминид. Возможно, именно *Homo ergaster* является «автором» двух важнейших изобретений:

– обоюдоострого рубила (относят к ашёльскому типу), по форме напоминающего клык хищного зверя (*H. habilis* пользовались только оббитой галькой с единственным режущим краем);

– использования огня (древнейшие кострища, обнаруженные в Африке, имеют возраст более 1 млн лет).

Впрочем, не исключено, что эти изобретения были сделаны не эргастерами, а их прямыми потомками – ранними представителями *Homo erectus*. Но, тем не менее, важно отметить, что при переходе от *Homo habilis* (или *H. rudolfensis*) к *Homo erectus* произошло два важных изменения:

1) резко увеличились размеры тела. Это связывают непосредственно со вторым изменением, а именно:

2) возросла доля животной пищи в рационе.

Традиционно это объясняли тем, что *H. ergaster* научился более эффективно охотиться на крупную и среднюю дичь. В последнее время, однако, приводятся аргументы в пользу того, что *H. ergaster* был всё-таки падальщиком и просто научился более эффективно конкурировать с другими падальщиками.

Орудия человека работающего значительно сложнее орудий человека умелого. И хотя материалом для них служил камень, в основном кремьен, но они

уже были оббиты с двух сторон. Это уже более высокий тип культуры по сравнению с человеком умелым. Такие орудия получили название двусторонних рубил. А сама культура ашельской, по имени стоянки Сент-Ашель во Франции.

**Человек прямоходящий** (лат. *Homo erectus*) – ископаемый вид людей, который рассматривают как непосредственного предшественника современных людей *Homo sapiens*. В раннем плейстоцене (1,6 млн лет назад) на смену «человеку умелому» пришел «человек прямоходящий» – *Homo erectus*, которого прежде называли питекантропом; именно в это время полностью вымирают австралопитеки. Примерно 1,2–1,0 млн лет назад «человек прямоходящий» вышел за пределы Африки и заселил южную Азию и Европу, а 400 тыс. лет назад исчез, освободив место для «человека разумного» – *Homo sapiens*.

Предполагается, что эректусы появились в Восточной Африке в эпоху среднего плейстоцена, эволюционировав от *Homo rudolfensis* (один из переходных видов между хабилисами и эректусами наряду с эргастерами) или от *Homo ergaster* и уже 1,8 миллионов лет назад через территорию Ближнего Востока они широко распространились по Евразии вплоть до Китая.

Эректусы были сравнительно широко распространены по Старому Свету и распались на ряд локальных подвидов. За африканским подвидом закрепилось название *Homo ergaster* (переходная форма), за европейским подвидом закрепилось название гейдельбергского человека. В Восточной Азии обитали два подвида: более прогрессивные синантропы из Китая и более примитивные питекантропы из Индонезии. Костные остатки эректусов были найдены на Русской равнине и в Сибири.

До недавнего времени считалось, что эректусы вымерли около 300 тыс. лет назад, уступив место неандертальцам. Однако последние находки свидетельствуют, что они на окраинах ареала могли дожить почти до прихода современных людей. Последние питекантропы в Индонезии вымерли 27 тыс. лет назад. Возможно также, что до появления современного человека дожили эректусы и в джунглях Южной Африки (родезийский человек).

Эректусы обладали средним ростом (1,5–1,8 м), прямой походкой и архаическим строением черепа (толстые стенки, низкая лобная кость, выступающие надглазничные валики, скошенный подбородок). Объем мозга достигал 900–1200 см<sup>3</sup>, что больше, чем у *Homo habilis*, но несколько меньше, чем у *Homo sapiens* и *Homo neanderthalensis*.

Эректусы активно изготавливали каменные орудия (ашельская культура), использовали шкуры в качестве одежды, жили в пещерах, активно пользовались огнём.

**Человек неандертальский или неандерталец** (лат. *Homo neanderthalensis* или *Homo sapiens neanderthalensis*) – ископаемый вид (или подвид) поздних людей, обитавших 300–24 тыс. лет назад.

Считалось, что череп неандертальца был впервые найден в 1856 году в ущелье Неандерталь возле Дюссельдорфа и Эркрата (Западная Германия). Ущелье получило название в честь Иоахима Неандера, немецкого теолога и композитора. Спустя два года (в 1858 г.) Штаффгаузен ввёл в научный обиход термин «неандерталец».

Неандертальцы населяли территории Германии, Франции, юга Украины, Греции, Кавказа, Израиля, Ирака, Средней Азии, Алтая. Это был довольно ус-

пешно экспансированный вид. Его уже можно было назвать почти панойкуменным.

Неандертальский череп является одной из самых первых находок ископаемых черепов человека. Он найден в 1856 году, в Рейнской провинции, недалеко от Дюссельдорфа в Неандерской долине реки Дюссель (притока Рейна), в небольшом Фельдгоферском гроте. Недалеко от входа, в глине, рабочие нашли несколько человеческих костей и неполный череп. Вид костей, степень их сохранности, особенности черепа побудили признать в них останки человека глубокой древности, имеющие большое значение для рассуждений о типе древнейшего европейского населения.

Немецкий ученый Р.Вирхов признал в этом черепе, а также и в костях конечностей, следы патологических изменений, вызванных рахитом, и высказал мнение, что это не расовый, а индивидуальный тип. Кроме того, он указал на некоторые черепа новейшего времени, выказывающие подобное развитие надбровных дуг и почти столь же покатым взад лоб. С момента опубликования эволюционной теории Ч. Дарвина (1859 г.) антропологи стали рассматривать неандертальцев как «промежуточное звено превращения обезьяны в человека». Современные же представления о неандертальских людях отличаются от представлений XIX века.

Неандертальцы обладали средним ростом (около 165 см) и массивным телосложением. По объёму черепной коробки (1400–1600 см<sup>3</sup> и выше) они даже превосходили современных людей. Их отличали мощные надбровные дуги, выступающий широкий нос и очень маленький подбородок.

Среди европейских неандертальцев часто выделяются два варианта – собственно классический, северный, а также вариант средиземноморских неандертальцев типа «Ортю». Последние были распространены по средиземноморскому побережью Западной Европы и отличались относительно небольшими размерами зубов.

Строение голосового аппарата и мозга неандертальцев позволяют сделать вывод о том, что они могли говорить. Самый ранний известный музыкальный инструмент – костяная флейта – принадлежит неандертальцам. Неандертальцы умели использовать самодельные инструменты и оружие. Добычу убивали ударом коротких копий, о чём свидетельствуют следы развитых мышц на костях правой руки.

Неандертальцы были носителями *мустьерской культуры*. В гроте Ля-Шапель-о-Сен во Франции было обнаружено неглубокое захоронение со скелетом в позе эмбриона, покрытым красной накидкой. Рядом с телом были оставлены инструменты, цветы, яйца и мясо, что свидетельствует о вере в загробную жизнь и наличии религиозно-магической практики.

Культура неандертальцев (мустьерская, или среднепалеолитическая культура) – это, прежде всего, обоюдоострые рубила, заточенные более качественно, чем аналогичные орудия *Homo erectus*, а также разнообразные отщепы, использовавшиеся для разделки туш. У неандертальцев имелись также деревянные копия для ближнего боя с каменными наконечниками. В более позднее время, уже во время контактов с сапиенсами у неандертальцев появляются зачатки искусства (ожерелье из медвежьих когтей, подобие флейт – кости с просверлёнными

дырочками, которые могли служить и для разведения огня, а не для музыкальных упражнений).

На современном этапе развития антропологии неандертальцев не считают предками современных людей, поскольку, согласно данным генетики, прямые предки людей происходят из Африки, которая лежала вне ареала обитания неандертальцев. В 2006 году началась расшифровка генома неандертальцев. Выяснилось, что генетическое расхождение между современными людьми и неандертальцами произошло около 500 тыс. лет назад, то есть ещё до распространения ныне существующих рас человека. Различия в генах слишком велики чтобы считать неандертальцев предками кроманьонцев (непосредственных предков современных людей).

Тем не менее, два вида людей (неандертальцы и кроманьонцы) сосуществовали многие тысячи лет. В частности, на стоянках и неандертальцев и кроманьонцев были обнаружены обглоданные кости другого вида. Есть также доказательства смешения между неандертальцами и современными людьми. В 2009 году профессор Сванте Пяабо из Института эволюционной антропологии Макса Планка в Лейпциге сообщил на ежегодном собрании Американской ассоциации по развитию науки об успешном прочтении ядерного генома неандертальца.

Первоначально каких-либо признаков гибридизации кроманьонцев с неандертальцами не удалось обнаружить. Однако уже к маю 2010 года гены неандертальца были найдены в геномах целого ряда современных народов. «Те из нас, кто живёт за пределами Африки, несут некоторое количество ДНК неандертальца» – заявил профессор Пяабо. «Генетический материал, унаследованный от неандертальцев, составляет от 1 до 4%. Это немного, но достаточно, чтобы утверждать о достоверном наследовании существенной части признаков у всех из нас, кроме африканцев» – сообщил доктор Давид Райх из Гарварда, также участвовавший в работе.

В исследовании геном неандертальца сравнивали с геномами пятерых наших современников из Китая, Франции, Африки и Папуа-Новой Гвинеи. Интербридинг был зафиксирован и, вероятно, произошёл вскоре после миграции предков современного человека из Африки, то есть на территории Ближнего Востока, поскольку у трёх человек из разных регионов мира, за исключением Африки, пропорция генов неандертальца примерно одинакова. Обратный дрейф генов, от современного человека к неандертальцам, обнаружен не был. Это объясняется взаимодействием небольшой группы африканских колонистов с многочисленной популяцией неандертальских аборигенов, населявших в то время Ближний Восток. В то же время, авторы исследования не могут полностью отбросить и альтернативное объяснение присутствия генов неандертальцев у современной людей, согласно которому небольшая группа, от которой произошло все население Евразии, Америки и Австралии, изначально генетически отличалась от остального африканского населения и была ближе к неандертальцам, чем остальные. Интербридинг является лишь наиболее вероятной версией.

Существует несколько версий исчезновения неандертальцев:

- гибель из-за климатических изменений во время последнего оледенения;
- распространение болезней, в том числе занесённых из Африки современным видом людей и распространявшихся среди каннибалов;

– вытеснение или ассимиляция людьми современного типа. Существует ряд доказательств того, что у неандертальцев и кроманьонцев существовали смешанные браки, потомство которых имело гибридные черты. При сравнении генома современного человека и неандертальца оказалось, что от 1 до 4% генов французов, китайцев и папуасов Новой Гвинеи имеет неандертальское происхождение. В то же время в геноме населения Африки южнее Сахары таких генов нет. В соответствии с современными представлениями о расселении человека из Африки, население всех континентов кроме Африканского происходит от небольшой группы людей, некогда переселившихся через Красное море на Аравийский полуостров.

Во время вюрмского оледенения, начавшегося около 74 тыс. лет назад, Пиренейский полуостров был убежищем, где неандертальцы жили на протяжении ещё нескольких тысячелетий после того, как вымерли в остальной Европе.

**Человек кроманьонский или кроманьонец** (лат. *Homo sapiens sapiens*) (фр. *Homme de Cro-Magnon*) – ранние представители современного человека в Европе и отчасти за её пределами, жившие 40–10 тыс. лет назад (период позднего палеолита). Название происходит от грота Кро-Маньон во Франции, где в 1868 году было обнаружено несколько скелетов людей вместе с орудиями позднепалеолитической культуры.

Объём головного мозга равен 1200–1500 см<sup>3</sup>. Рост около 180 см. Телосложение кроманьонцев было менее массивным, чем у неандертальцев. По сравнению с неандертальцами голова у кроманьонцев была относительно высокая, а черепная коробка более округлая и содержала несколько меньший мозг, средний объём которого составлял 1400 см<sup>3</sup>. Голова у кроманьонца была посажена прямо, лицевая часть прямая и не выступала вперед, надглазничные валики отсутствовали или развиты слабо, нос и челюсти сравнительно невелики, зубы сидят теснее, подбородочный выступ хорошо развит. Они были высокорослые (рост до 180–190 см) и имели вытянутые «тропические» (то есть свойственные современным тропическим популяциям человека) пропорции тела. В некоторых древнейших скелетах обнаруживается конкретное сходство с той или иной современной расой: европеоидами, негроидами, монголоидами или австралоидами.

Некоторые палеоантропологи считают, что вполне современный человек появился на одном континенте (скорее всего, в Африке), а потом распространился на все остальные, сменив архаичные местные формы *Homo sapiens*. Другие специалисты доказывают, что архаичные местные формы превратились в наш подвид независимо друг от друга. Согласно компромиссной теории, современный человек появился в одном месте, но его скрещивание с более древними местными формами привело к возникновению так называемых современных рас.

По ископаемым остаткам нельзя установить, почему наш подвид *Homo sapiens sapiens* оказался столь удачливым. И действительно, свыше 10 тыс. лет назад, в эпоху позднего палеолита, наши предки еще бродили стадами, занимались охотой и собирательством. И все же они смогли освоить все континенты, за исключением Антарктиды, и создали такие орудия, технические приемы и новые формы поведения, которым предстояло в корне преобразовать образ жизни людей и вызвать резкий демографический скачок.

Кроманьонцы обладали развитой членораздельной речью, строили жилища, одевались в одежды из шкур, жили родовым обществом. У них было развито

гончарное дело. Они также начали приручать животных и заниматься земледелием. Их каменные орудия были гораздо совершеннее, чем у неандертальцев. Из кремния и рога кроманьонцы изготавливали ножи, резцы, сверла, скребки; из кости – кинжалы и наконечники копий. Появились и предметы домашнего обихода: иглы и застежки. Позже для охоты были изобретены лук и стрелы, для рыбной ловли – сети и лодки.

Древние люди умело выбирали место для своих стоянок. Они закладывали их на южных солнечных склонах гор, чтобы защититься от холодных северных ветров. Всегда люди располагались вблизи воды. Но, если они селились у реки, то стоянку располагали так, чтобы ей не угрожал весенний разлив воды.

В эпоху с 35 до 10 тыс. лет назад Европа пережила великий период своего доисторического искусства. Круг произведений был широк: гравюры животных и людей, сделанные на небольших кусочках камня, костей, слоновой кости и оленьих рогов; глиняные и каменные скульптуры и рельефы; рисунки охрой, марганцем и древесным углем, а также изображения, выложенные на стенах пещер мхом или нанесенные краской, выдутой через соломинку.

Исследование более 100 пещер и скальных укрытий привело некоторых ученых к выводу, что искусство кроманьонцев прошло четыре стадии развития.

Для первого периода (32–25 тыс. лет назад) характерны изображения животных и других объектов, большей частью плохо нарисованные на маленьких предметах, которые люди носили с собой.

Ко второму периоду (25–19 тыс. лет назад) относится раннее пещерное искусство, включая отпечатки рук, а также гравированные и нарисованные силуэты животных с дугообразно изогнутыми спинами.

Третий период (19–15 тыс. лет назад) явился вершиной пещерного искусства, что можно видеть по прекрасно выполненным, динамичным рисункам лошадей и туров в пещере Ляско на юго-западе Франции и по другим образцам рельефной скульптуры.

Для четвертого периода (15–10 тыс. лет назад) особенно характерны изображения на мелких предметах, а также символические знаки и великолепно выполненные в реалистической манере изображения животных в пещерах Альтамира в Северной Испании и Фон-де-Гом во Франции.

Итак, 40 тыс. лет назад кроманьонцы пришли на европейский материк. Следующие 10 тыс. лет они постепенно вытесняли неандертальцев. Закончилось противостояние двух разумных видов победой более развитых кроманьонцев.

По пути гоминизации шли многие виды приматов, и *Homo sapiens* в момент своего появления был просто представителем одной из нескольких конкурирующих линий. То, что именно он достигнет успеха на арене эволюции, не было predetermined. В процессе эволюции происходит так, что один из близких видов оказывается чуть-чуть успешнее, чем другие, но какой именно – заранее предсказать нельзя.

Сегодня большинство ученых придерживаются теории африканского происхождения современного человека и считают, что будущий победитель в эволюционной гонке возник на Юго-Востоке Африки около 200 тыс. лет назад и расселился оттуда по всей планете. Автором этой концепции был кенийский антрополог Л. Лики (1903–1972 гг.). Однако для этого понадобился предшествующий период гоминизации сроком более чем два миллиона лет.



Формирование же рас человека произошло в позднем палеолите как следствие расселения. Причина формирования рас – адаптация к условиям окружающей среды.

Эволюция человека имела ряд особенностей, важных для понимания биологии и экологии человека.

1. У обезьяноподобных предков человека не было далеко зашедшей морфологической, физиологической и экологической специализации. Малая специализация означала повышенную адаптивность в эволюционном плане, потенциальную способность к разветвленной эволюции, гибкому приспособительному поведению и занятию различных экологических ниш.

2. Эволюция человека не только подтверждает правило ускорения эволюции, но и беспрецедентна по скорости для крупных млекопитающих, особенно на последних этапах антропогенеза. Человек – один из самых молодых видов крупных животных на Земле.

3. Высокая адаптивность, отсутствие завершеного набора консервативных инстинктов и разнообразная инструментальная деятельность обусловили у предков человека необычайное развитие высших форм поведения, его надинстинктивной сферы и интеллекта.

4. Значительные этапы антропогенеза знаменуются возникновением культуры – совокупности средств создания материальных ценностей, речевой и знаковой передачи информации и обучения на основе подражания и сигнальной памяти. Культура становится доминирующим фактором эволюции человека, ослабляя давление факторов естественного отбора.

5. Усвоение культурной информации в обществе происходит неизмеримо быстрее, чем передача по наследству генетической информации. Поэтому темпы общественного прогресса и развития материальной культуры не только опережают биологическую эволюцию человека, но и в силу ослабления естественного отбора замедляют ее.

*Итак, отметим важные вехи в развитии человека.*

1. Около 2 млн лет назад человек стал изготавливать примитивные орудия труда.
2. 500–200 тыс. лет назад человек стал использовать огонь.
3. 50 тыс. лет назад – научился сам добывать огонь.
4. За прошедшие 20 000 лет человек заселил все климатические зоны, превратившись в панюкуменный вид, и истребил многие виды животных.

### **3.6. Эволюция экологических ниш и адаптация человека**

В отличие от экологических ниш животных экологические ниши человека постоянно изменялись, увеличиваясь с нарастающей скоростью вместе с этапами исторического развития человечества.

**Палеолитический этап.** Базовая реализованная экологическая ниша первобытного человека в большей мере зависела от его энергетических потребностей. Для поддержания жизнедеятельности как в глубокой древности, так и сейчас человеку необходимо примерно 2 500 ккал в сутки. Это примерно около 1/12 массы тела.

До появления первых людей поздние пралюди (австралопитеки) около 3 млн лет назад приобрели экологически важные навыки – стали использовать камни, кости и палки в качестве примитивных орудий. Принципиально новый шаг совершили первые люди около 2 млн лет назад, когда научились специально изготавливать простейшие орудия труда и охоты из камня, кости и дерева. Эти самые первые на земле мастера-умельцы получили имя – человек умелый.

Ранние архантропы занимали *нишу собирателей* с относительно малой долей животной пищи. Они были вынуждены постоянно выполнять большую работу по добыче пищи и осваивать большую кормовую территорию. Экономика палеолитического человека носила присваивающий характер и ограничивала рост численности охотников-собирателей. Естественная смертность была высокой. Средняя продолжительность жизни первобытных людей не превышала 25 лет. Кризис присваивающей экономики – первый экологический кризис в истории человечества. В верхнем палеолите (он длился 25–20 тыс. лет) исчезли многие крупные представители мамонтовой фауны, что было связано как с изменением климата (потепление), так и с охотничьей деятельностью человека. Конец палеолита – резкий перелом в жизни человечества. Снизилась численность травоядных. Из-за недостатка пищи резко уменьшилась численность населения. Полагают, что в наиболее тяжелые для человека периоды палеолита, численность человеческой популяции на Земле составляла всего несколько тысяч особей.

Экологически важным достижением древнейших людей стало умение поддерживать огонь. Примерно полмиллиона лет назад или даже раньше синантропы уже регулярно пользовались огнем. Впервые в истории развития жизни на Земле появился постоянный источник дополнительной энергии. Обогреваемые костром жилища становились более притягательными для жизни и общения, способствовали обмену информацией, служили укреплению социальных связей.

Использование огня и увеличение потребления животной пищи расширило экологическое пространство человека до *ниши первобытных охотников и рыболовов*. В этот период древние люди применяли огонь для выжигания лесов, сначала для целей загонной охоты, а затем и для подсечно-огневого земледелия.

Использование огня для этих целей М. Ичас называет первой экологической революцией, сравнимой по своим последствиям с более поздними революциями – аграрной и индустриальной. Историю «покорения природы» и *экоцида* – уничтожения природных экосистем – можно начинать с палеолита, так как еще древним поджигателям природа обязана утратой больших пространств лесов и их многочисленных обитателей в зоне к югу от Сахары, в Европе и в Восточной Азии.

Неандертальцы еще более искусно изготавливали самые разнообразные орудия труда и охоты. Эти приобретения изменили прежнее относительное равновесие в сложившихся трофических и конкурентных связях гоминид. В выигрыше оказались «вооруженные» потребители и конкуренты. Первые орудия использовались и для разделки туш убитых животных. Появилась возможность качественно улучшить рацион за счет животного белка и, что особенно важно, обеспечить пищей одновременно несколько семей. Места разделки убитых животных и дележа добычи становятся своеобразными центрами формирования групп потребителей мяса, что привносило элементы социальной организации в

их поведение. Благодаря эффективности охоты у первобытных людей появилось свободное время для общения друг с другом.

**Неолитическая революция.** Важная ступень в развитии человечества – переход от охоты и собирательства к земледелию и позже – к животноводству. Этот переход и называется неолитической революцией. Термин «**неолитическая революция**» предложен в 1949 году английским археологом Гордоном Чайлдом по аналогии с термином «промышленная революция». Неолит – это новый каменный век. В неолите увеличилась плотность населения, появилось гончарное ремесло, высокая техника обработки камня, использование плуга. «В течение последних 10–2 тыс. лет геохимическое воздействие человека, захватившего посредством земледелия зеленое живое вещество, стало необыкновенно интенсивным и разнообразным», – писал В.И. Вернадский.

50 тыс. лет назад появились кроманьонцы. На этом этапе эволюции человека возникла новая форма внутрипопуляционных коммуникативных связей – членораздельная речь и сопутствующее ей образное, абстрактное мышление. Время появления речи установить невозможно, однако общепризнанно, что 30–40 тыс. лет назад она была хорошо развита у кроманьонцев. Главное преимущество речи заключалось в ее информационной емкости. Члены племени обменивались опытом своей индивидуальной деятельности, планировали предстоящие совместные действия, обсуждали их результаты, обучали навыкам своих детей.

Положительную роль сыграло развитие такого качества, как альтруизм, т.е. бескорыстная забота о других людях. Физически немощные, но умудренные опытом старики создавали и передавали потомкам «банки устной информации», накопленные ими знания и навыки, что способствовало формированию простейшей системы образования. Все это обеспечивало согласованные действия, повышало эффективность трофических связей, а следовательно, и выживаемость людей.

Рисунки, созданные кроманьонцами 15–35 тыс. лет назад, можно считать началом эпохи фиксирования информации. Человеческая речь, накопление устной и фиксированной в наскальных рисунках информации, повышающей эффективность согласованных действий, привело к возникновению социальной наследственности и культуры.

Переход к **земледелию** значительно уменьшил необходимую индивидуальную кормовую площадь и довел потребление пищи почти до уровня чистой первичной продукции возделываемых растений примитивных **агроценозов**. Одновременно это потребовало роста общих затрат контролируемой человеком энергии на единицу продукции (включая затраты на изготовление орудий труда, обработку земли и переработку урожая, а также энергию рабочего скота).

Все это вместе с оседлостью, созданием постоянных поселений и необходимым разделением труда означало появление устойчивой материальной культуры – **возникновение цивилизации**.

С экологической точки зрения это было в значительной степени случайным явлением, так как требовало редкого совпадения ряда условий: относительно большой плотности населения в плодородных террасных долинах сезонно-влажных тропиков или субтропиков, где были растения, пригодные для возделывания, и животные, пригодные для одомашнивания. Недаром древнейшие

центры цивилизации независимо возникли всего в трех небольших регионах – на юге Месопотамии, в среднем течении Меконга и на юге Перу.

На ограниченных территориях освоения человек не мог добыть нужное количество животной пищи. Поэтому распространение земледелия сопровождалось развитием скотоводства и пастбищного хозяйства, а также развитием кочевого скотоводства.

Потребление человеком большей части продукции агроценозов исключало возможность естественного восстановления биомассы растений и плодородия почвы. Человек вынужден был взять на себя функцию воспроизводства, ежегодно обрабатывая, удобряя и засевая поля. Распространение земледелия и скотоводства привели к освоению значительных территорий субтропиков и умеренного пояса и к увеличению численности людей. Этим территориально были определены экологические ниши больших популяций людей. Внутри них, благодаря возросшей продуктивности земледелия и углублению разделения труда, возникли условия развития ремесел, торговли и концентрация людей в городах.

Очаги возникновения земледелия располагались примерно на одной широте, в долинах великих рек. Это были: Ближний Восток – междуречье Тигра и Евфрата; долина Нила; долины рек Инд и Ганг; долины рек Хуанхэ и Янцзы. Центры возникновения земледелия именовались по основной культуре растений – рисовый, пшеничный, просяной, маисовый, клубнеплодный.

Около 6000 лет назад в Египте и Месопотамии появилось орошаемое земледелие. Около 3000 лет до н.э. появилось животноводство в результате одомашнивания крупного рогатого скота, верблюда, овцы, козы, свиньи. В начале 7 тысячелетия до н.э. появился первый город – Иерихон, окруженный стенами и башнями, с населением 3000 человек. При переходе от присваивающей экономики к производящей развивались ремесла: изготавливалась керамическая посуда, на примитивных ткацких станках производилась ткань из растительных волокон.

В палеолите численность населения регулировалась, в основном, количеством продуктов питания, а в земледельческих обществах – в основном болезнями из-за повышенной плотности населения и распространения инфекций.

Перечислим экологические последствия неолитической революции: выжигание лесов для расширения посевов приводило к пожарам, изменению ландшафтов, гибели диких животных. Примитивное земледелие вызвало эрозию почв, засоление почв в результате орошения. Численность населения за время неолита за период 8–3 тыс. лет до н.э. выросла до 50 млн человек.

В результате неолитической революции родились современные цивилизации, которые начали активно изменять не только природные условия, но и саму структуру естественного кругооборота веществ в природе.

**Человек в эпоху аграрной культуры.** Земледелие появилось около 10 тыс. лет до н.э. ознаменовав начало эпохи аграрной культуры. Промышленная революция началась в 1750 году н.э. Итак, аграрная культура длилась 12 тыс. лет. С середины IV тысячелетия до н.э. на Ближнем Востоке и в Египте города и сельские поселения объединялись в государства, превратившиеся в мощные рабовладельческие империи. В Месопотамии возникла шумерская цивилизация, с которой связано появление первой письменности, изобретение колеса, гончарного круга, навыков выплавки золота и меди. В Древнем Египте процветали ма-

тематика, астрономия, искусство, архитектура. Больших успехов достигла медицина. В рукописях упоминаются опасные болезни – оспа и проказа, есть гигиенические советы для женщин в период беременности и родов. С появлением земледелия и скотоводства труд человека мог обеспечить гораздо больше, чем было необходимо для его непосредственного выживания. У него появились и новые потребности, и возможность использовать труд других людей для их обеспечения. Если биологическое развитие индивидуума и совершенствование его мозга практически остановились несколько десятков тысяч лет тому назад, то коллективный интеллект продолжал развиваться все ускоряющимися темпами.

В истории земледельческих обществ наблюдались резкие колебания численности населения, совпадавшие с войнами, но чаще – с эпидемиями и голодом. Помимо мускульной силы животных в рабовладельческом обществе широко использовалась мускульная энергия рабов. Обратная сторона рабства – освобождение от труда большой группы людей, которые могли заниматься творческим трудом. Результатом стали великие произведения архитектуры, скульптуры, были написаны книги, созданы философские трактаты. Античный период повлек за собой и экологические последствия: массовая вырубка (особенно в Средиземноморье) лесов для строительства храмов, дворцов, кораблей, активная эрозия почв на склонах гор (Балканы), изменение ландшафтов вследствие добычи меди и т.д.

Феодализм – последний этап аграрной культуры. Со II века до н.э. по IX век н.э. человечество переживало период войн, грабежей, мародерства, эпидемий и частых неурожаев. В конце XIII века численность человечества резко снизилась из-за эпидемий чумы. В эпоху аграрной культуры рост численности населения всегда опережал рост продуктивности сельского хозяйства. Человек в это время жил на грани голода. В эпоху феодализма человек научился использовать энергию ветра (ветряные мельницы) и текучей воды. Основной тягловой силой стала лошадь. Энергопотребление человечества значительно возросло.

Средневековые города отличались крайне неблагоприятной для жизни обстановкой: открытые сточные каналы, грязь и скученность населения в кварталах бедноты, массовые эпидемии.

**Промышленная революция. Индустриализация.** В 1712 году был изобретен паровой двигатель, который сразу нашел широкое применение в промышленности, резко увеличил потребление энергии. Это изобретение ознаменовало окончание эпохи аграрной культуры, черты которой в странах третьего мира сохраняются и по сей день. С конца XVIII века растет число прядильных станков, паровых машин, шахт, фабрик. Первой на путь индустриализации встала Англия.

Серийное фабричное производство одежды, средств гигиены, медикаментов способствовали их удешевлению и широкому проникновению в быт народа. Это помогало бороться с антисанитарией и эпидемиями. В начале XIX века улучшаются системы водоснабжения и канализации, отопления и освещения городов. В результате сокращается смертность от эпидемий оспы, чумы, холеры, брюшного тифа, дизентерии и др. болезней. В XIX веке в промышленно развитых странах обращают внимание на улучшение условий труда, ограничение труда детей и женщин, соблюдение санитарных норм. Успехи медицины – бактериологии, иммунологии, лечения и профилактики инфекций повысили уровень здоровья и в результате выросла продолжительность жизни.

Промышленная революция имела двойственные последствия: она способствовала научно-техническому прогрессу, но и резко усилила неблагоприятное воздействие человека на окружающую среду. С 1800 по 1900 гг. численность населения Земли возросла с 906 млн до 1,6 млрд человек. Продолжительность жизни возросла на 15–20 лет. Экологические последствия промышленной революции были особенно заметны в Европе и Северной Америке: вырубка лесов вокруг городов; гибель сельхозугодий при добыче угля и нефти; интенсивное загрязнение воздуха в промышленных центрах.

Освоение всех форм ископаемого топлива и высвобождение законсервированной в нем солнечной энергии через работу различных машин и механизмов приобрели особый размах в последние 200 лет. Процесс этот, именуемый промышленной революцией, вызвал невиданное ранее давление человека на природу Земли. Применение машин и ископаемого топлива позволило значительно повысить выход продукции земледелия, освоить новые территории и расширить площадь возделываемых земель. Но одновременно это сильно увеличило энергоемкость производства продуктов питания и обеспечения других потребностей человека. К концу XX в. среднее потребление энергии, приходящее на одного жителя планеты, в 25 раз превысило его потребность в энергии пищи.

Ширились межпопуляционные связи за счет формирования регулярных транспортных потоков, ускорился обмен представителями разных континентов, регионов, территорий. Одно из биологических следствий нарастающего генного обмена заключается в невозможности в будущем обособленной эволюции отдельных рас, что в принципе исключает появление на Земле разных систематических категорий человека.

Освоение человеком огромного числа экологических ниш в природе стало возможным и благодаря созданию им искусственной среды. На протяжении последних 40–50 тыс. лет постепенно снижалась роль природной и возрастала роль искусственной среды в жизни человека. Благодаря социальным преобразованиям, развитию медицины давление естественного отбора на человека значительно снизилось, но не исчезло полностью.

Таким образом, уже само появление человека на Земле предопределило неизбежность возникновения нового состояния биосферы – переход ее в ноосферу (от греч. *poesis* – мышление, разум), оболочку разума, охваченную целенаправленной деятельностью человека.

Уже в конце прошлого века В.И. Вернадский, оценивая масштабы технической деятельности человека по извлечению из недр Земли различных минералов и руд, по их переработке, получению новых химических соединений, пришел к выводу, что масштабы этой деятельности стремительно возрастают и уже сравнимы с масштабами природно-геологических явлений. Он пришел к выводу, что биосфера по массе живого вещества, его энергии и степени организованности в геологической истории Земли все время эволюционировала, изменялась, что влияние деятельности явилось естественным этапом этой эволюции, и что под этим влиянием биосфера неизбежно должна измениться.

Таким образом, появление человека и его научной мысли явилось естественным этапом эволюции биосферы. В результате человеческой деятельности

она должна перейти в новое состояние, которое Вернадский назвал – ноосферой – сферой, формирующейся под воздействием человеческого разума.

Человек настолько активно воздействует на окружающую среду, что в последние десятилетия все чаще стали говорить об угрозе глобального экологического кризиса, причиной которого и стал человек, как мощный экологический фактор.

**Адаптация человека.** Способы адаптации человека к изменяющимся условиям существования в антропоэкологии обозначаются как адаптивные стратегии. Для человека характерны активные приспособительные стратегии, особенно хозяйственно-культурный тип приспособления к условиям существования.

Наиболее древние **видовые (генотипические) адаптации *Homo sapiens*** связаны с приспособлением к географически контрастным природным условиям. В результате образовались расы – *европеоидная, монголоидная, австрало-негроидная и малые расы* (надэтнос) внутри этих больших рас. Главным фактором расогенеза является естественный отбор, обуславливающий адаптацию к различным условиям окружающей среды. Для того, чтобы отбор, приводящий к возникновению генетических различий был эффективным, необходима значительная репродуктивная изоляция субпопуляций.

Для современного человечества характерен процесс заметной **метисации** – смешения рас. Расовые различия касаются небольшого числа второстепенных морфологических признаков – цвета кожи, волос и глаз, формы носа, губ, разреза глаз, роста и пропорций тела, а также особенностей групп крови и активности ферментов. Для каждого из этих признаков может быть прослежена определенная связь с факторами географического распространения, генетической изоляции, климата и особенностей питания. Так, пропорции тела – коренастость или вытянутость, относительная длина рук и ног, средняя толщина подкожного жира, особенности лицевого скелета и другие признаки людей – коррелируют со среднегодовой температурой обитания и так же, как и у животных, подчиняются правилам Бергмана и Аллена.

На генотипические адаптации человека постоянно накладываются **физиологические адаптации – акклиматизации**. Обмен веществ и энергии у человека очень пластичен. Это относится к уровню и к качественной структуре метаболизма. Поэтому человек может приспособиться (особенно в результате определенного режима прерывистой акклиматизации – тренировки) к широкому диапазону изменений факторов среды и физиологических состояний – температуры, атмосферного давления, концентрации кислорода, состава пищи, мышечной нагрузки, режима активности и т.д.

Физиологические адаптации людей к холодному климату сопровождаются повышением обмена веществ, изменением температурной чувствительности открытых участков тела, глубины дыхания, сдвигом пищевого предпочтения в сторону повышения калорийности пищи. Благодаря изменению периферического кровотока и увеличению слоя подкожного жира улучшается теплоизоляция организма и уменьшается нагрузка на теплообразование в мышцах: ослабляется. А затем и исчезает холодная дрожь. Адаптированный к холоду человек, при низкой температуре способен к значительному падению теплосодержания в организме без увеличения физиологического напряжения.

Приспособление к жаркому климату достигается изменениями кровообращения, водно-солевого обмена, уменьшением кровяного давления, лучшим согласованием работы почек и потовых желез, некоторым общим снижением обмена веществ. Все эти сдвиги находятся под контролем нервной и эндокринной систем.

Существенные различия в традиционном питании некоторых этнических групп людей не обусловлены генетически. Они указывают на большую физиологическую приспособляемость разных человеческих популяций по отношению к составу пищи, доступной для них. Сравнительно мало различающаяся общая калорийность диеты достигается при разном традиционном соотношении источников углеводов, жиров и белков, а полноценность питания – множеством наборов продуктов, в том числе и исключительно растительных.

Способность к индивидуальной климатической адаптации зависит от расовой и макроэтнической принадлежности, от пола, возраста и общего физического здоровья. Но в большинстве случаев приспособление к тому или иному климату происходит за счет психологической мотивации, приспособительного поведения и кондиционирования среды.

**Степень адаптированности человека.** Биосоциальная природа человека вызывает необходимость его биологической и социальной адаптации. Биологическая адаптация – главный биологический фактор физического выживания человека в меняющихся условиях среды. Биологическая адаптация – эволюционно возникшее приспособление человека к условиям среды, выражающееся в изменении внешних и внутренних особенностей организма под влиянием меняющихся условий среды. Биологическую адаптацию подразделяют на фенотипическую (или индивидуальную, или акклиматизацию) и генотипическую, осуществляемую путем естественного отбора полезных для выживания человеческих общностей признаков. Ненаследственные фенотипические изменения следует называть акклиматизацией. Изменения, которые в процессе эволюции закрепились в генотипе, – адаптацией. В результате адаптации к условиям окружающей среды возникли зональные адаптивные типы человека: тропический, пустынный, высокогорный, континентальный, умеренный, арктический. У человека цвет кожи, волос и глаз (а это адаптивные признаки) закономерно светлее по мере перехода от тропического пояса к умеренной зоне в обоих полушариях. Отклонения от этого правила легко объяснимы поздними миграциями. Среди физиологических признаков пример различий в адаптации – разная скорость кровотока при охлаждении у эскимосов и лиц европейского происхождения, проживающих в Арктике. Скорость кровотока у эскимосов при понижении температуры вдвое выше, чем у европейцев, что оберегает эскимосов от переохлаждения.

Для выражения состояния здоровья человека как показателя меры его приспособленности к среде и характера процесса адаптации используются понятия «норма», «стресс», «болезнь», «смерть».

Понятие нормы используется для характеристики состояния организма, при котором поддержание гомеостаза (динамического равновесия внутренней среды) полностью обеспечивается имеющимися резервами и восстановительными процессами.

Под стрессом в общем случае понимают неспецифическую (общую) приспособительную реакцию (общая активизация обменных процессов, усиление потоот-



деления, повышение температуры тела и др.) организма на любое оказываемое на него извне сильное воздействие, приводящее к нарушению динамического равновесия внутренней среды организма. Принято выделять множество разновидностей стрессов – тепловой, световой, хирургический, нервно-психологический и др. Отличают положительные и отрицательные формы стресса. Первые (экстресс, эвстресс) мобилизуют организм, стимулируя развитие приспособительных механизмов; вторые (дистресс), напротив, ведут к его ослаблению и развитию болезней.

Болезнью называют особое состояние организма, характеризующееся серьезным нарушением гомеостаза и развитием на этом фоне специфических приспособительных реакций (например воспалительного процесса), направленных на его восстановление.

Наступление смерти организма означает полное прекращение в нем всех обменных процессов, потерю им системных свойств вследствие неспособности приспособительных механизмов обеспечить поддержание и восстановление гомеостаза.

В качестве показателей степени адаптированности человека к конкретным условиям существования в исследованиях по экологии человека используют такие характеристики, как социально-трудовой потенциал и здоровье.

Понятие *социально-трудовой потенциал* человека было предложено В.П. Казначеевым (Казначеев, 1988) в качестве своеобразного, выражающего совершенство качества народонаселения, интегрального показателя организации общества. Сам автор определил его как «способ организации жизнедеятельности популяции, при котором осуществление различных естественно-природных и социальных мер по организации жизнедеятельности популяций создает оптимальные условия для социально полезной общественно-трудовой деятельности индивидов и групп населения».

В качестве другого критерия адаптации в экологии человека широко используется понятие *здоровье*. Причем здоровье, с одной стороны, понимают как интегральную характеристику организма человека, определенным образом влияющую на процесс и исход взаимодействия человека со средой, на адаптацию к ней, а с другой – как реакцию человека на процесс его взаимодействия со средой, как результат его приспособления к условиям существования. Но не надо забывать, что человек – существо социальное, поэтому *адаптированность человека* представляет собой совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организмов в конкретной экологической среде.

В настоящее время кроме климата и других географических факторов выделяют следующие типы антропоэкологического напряжения: социально-психологическое, производственное и бытовое (нервно-психологическое напряжение), неправильное питание, гипокинезию, загрязнение воды и атмосферного воздуха, возрастание шумов и т.д., миграцию.

*Качество людей*. Социальные и биологические критерии качества людей как биологического индивидуума и личности не совпадают, но и не так уж далеки друг от друга. По крайней мере из трех главных критериев – здоровье, одаренность и воспитанность (в широком смысле каждого из этих понятий) – два первых имеют существенную биологическую обусловленность.

**Здоровье.** В ходе эволюции и развития цивилизации человечество как вид избавилось от конкурентов и многих врагов, смогло ослабить давление инфекций, паразитов и дефицита биоресурсов. Оно многократно расширило емкость своей среды. За счет приспособления к среде и приспособления среды к себе, благодаря технологии жизнеобеспечения и выживания, люди сумели многократно увеличить свою численность и удлинить индивидуальную жизнь.

Но отключение большинства механизмов естественного отбора, успехи гигиены и медицины, спасение большинства больных и перевод острых заболеваний в хронические формы, подмена защитных сил организма лекарствами и процедурами, сохранение жизни людей с отягощенной наследственностью, гиподинамия при избыточной информации, загрязнение окружающей среды, стрессы, курение, алкоголь, наркотики – все это никак не способствовало сохранению здорового видового генофонда. На протяжении тысячелетий человек страдал от гипердинамии и голода. Адаптация к искусственной, прежде всего к городской, урбанизированной среде может приводить к болезням. Гиподинамия, переизбыток информации, информационное изобилие, психоэмоциональный стресс – вот причины возникновения «болезней цивилизации».

Человечество накопило опасный генетический груз за счет мутаций, большинство из которых не сохранилось бы, если бы естественный отбор продолжал действовать так, как он действует в природных популяциях животных. По данным медицинской генетики, наследственная отягощенность современной популяции людей в среднем составляет 5%. При этом 0,5% всех новорожденных страдают хромосомными болезнями, более 1% детей рождаются с заболеваниями, обусловленными генными мутациями, и более 3,5% детей рождаются с наследственным предрасположением к хроническим заболеваниям.

Число выявленных форм наследственных заболеваний увеличивается с каждым годом. В настоящее время их описано более 4 000. Установлена наследственная предрасположенность к гипертонии, диабету, ожирению, аллергическим заболеваниям, шизофрении, глаукоме, ревматизму, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, подагре, к некоторым формам рака и ко многим другим болезням.

Сочетание наследственных болезней с экологическими источниками патологии создает тот уровень нездоровья, который был бы совершенно немыслим в природе.

**Экологические аспекты патологий** многообразны. Они могут быть подразделены на аутогенные, т.е. последствия неправильного поведения и взаимовлияния самих людей, и природные.

К аутогенным экологическим аспектам патологий можно отнести:

1) техническую защиту от неблагоприятных факторов, которая приводит к ослаблению естественных механизмов индивидуальной адаптации;

2) патологии «образа жизни» – заболевания, вызванные различными отклонениями и нарушениями в двигательной активности, физических и психоэмоциональных нагрузок, питания, режима работы и отдыха, социальных контактов. Сюда же можно отнести все болезни, вызванные вредными привычками, и значительную часть профессиональных заболеваний;

3) болезни, связанные с загрязнением окружающей среды.

***Экология и здоровье человека. Экотоксиканты.***

Химическое производство, «большая химия» – важная и неотъемлемая часть мировой экономики. Каждый год в мире синтезируются тысячи новых соединений вдобавок к уже существующим сотням тысяч. Синтезированные человеком химические вещества, особенно ядовитые, вредят человеку при прямом контакте, но, попадая в экологический круговорот, становятся опасными загрязнителями окружающей среды. Экотоксиканты – ядовитые химические загрязнители окружающей среды, способные долгое время сохраняться, мигрировать и накапливаться в ее биотических и абиотических компонентах, оказывая длительное токсическое воздействие на человека и животных.

Химическое (а также физическое и биологическое) загрязнение окружающей среды влечет за собой множество последствий и наиболее опасное – это болезни человека. Токсичность (ядовитость), канцерогенность (способность вызывать онкологические (раковые) заболевания), мутагенность (способность повреждать наследственный аппарат), тератогенность (способность вызывать врожденные уродства) – вот перечень возможных негативных воздействий экотоксикантов. Аллергические заболевания, ставшие бичом человечества, связаны в немалой степени с реакцией на несвойственные природе вещества, к которым человеческий организм неприспособлен.

К экотоксикантам, имеющим приоритетное значение по степени опасности для окружающей среды и здоровья человека, из неорганических относятся тяжелые металлы, а из органических – нефть и нефтепродукты, полихлорированные и полициклические ароматические углеводороды. Особую опасность для человека представляют собой диоксины и диоксиноподобные токсиканты, которые в силу своих токсических свойств и химической стойкости получили название суперэкотоксикантов. К группе тяжелых металлов относят, за исключением благородных и редких, те из металлов, которые имеют плотность более 8 тыс. кг/м<sup>3</sup> (свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, сурьму, висмут, ртуть, олово, ванадий, полуметалл мышьяк и др.). Многие из них широко распространены в окружающей среде и способны вызывать заболевания у людей.

Ртуть широко используется в электротехнической промышленности и приборостроении, на хлорных производствах как легирующая добавка, теплоноситель, катализатор при синтезе пластмасс, в лабораторной и медицинской практике, сельском хозяйстве. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: пирометаллургические процессы получения металла, сжигание органических видов топлива, сточные воды, производство цветных металлов, красок, фунгицидов и т.д. Наиболее опасным соединением ртути является метилртуть. Выбросы ртути в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Общая (природная и антропогенная) эмиссия ртути в атмосферу составляет свыше 6000 т ежегодно, причем менее половины – 2500 т составляют поступления от естественных источников.

Еще одним значимым экотоксикантом является свинец, который широко используется в производстве кабелей как компонент различных сплавов, для защитных экранов от гамма-излучения, при производстве электрических аккумуляторов, красок и пигментов, в химическом машиностроении, пиротехнике, полиграфии, сельском хозяйстве. Еще один источник попадания свинца в организм

человека – свинцовая посуда. Выбросы свинца в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Основными источниками загрязнения биосферы этим элементом являются: выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, высокотемпературные технологические процессы, добыча и переработка металла. Перенос свинца в окружающей среде и его распространение в объектах окружающей среды происходит главным образом через атмосферу. Люди подвергаются воздействию свинца при потреблении загрязненных пищи и воды, а также и при дыхании. Концентрация свинца в костях современного человека в 700–1200 раз превышает его содержание в скелетах людей, живших 1600 лет назад. Свинец характеризуется широким спектром вызываемых им токсических эффектов. Эксперименты на животных дали убедительные доказательства канцерогенности свинца.

Самым опасным экотоксикантом в группе тяжелых металлов является не ртуть и не свинец, а кадмий, который относится к рассеянным элементам и содержится в виде примеси во многих минералах. Однако антропогенное загрязнение кадмием окружающей среды в несколько раз превышает природную его концентрацию. Кадмий широко применяется в ядерной энергетике, в гальванотехнике, в производстве аккумуляторов (никель-кадмиевые батареи), используется как стабилизатор поливинилхлорида, пигмент в стекле и пластмассах, электродный материал, компонент различных сплавов. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: производство цветных металлов, сжигание твердых отходов, угля, сточные воды горнометаллургических комбинатов, производство минеральных удобрений, красителей и т.д. Эпидемиологические данные указывают на чрезвычайную опасность кадмия для человека, который чрезвычайно медленно выводится из человеческого организма.

Известно огромное количество полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Соединения этой группы встречаются практически во всех сферах окружающей человека среды. Весьма опасным и сильным химическим канцерогеном из этой группы признается бенз(а)пирен (БП). Установлено, что БП и другие ПАУ возникают как продукт абиогенного происхождения в результате вулканической деятельности. БП образуется при сгорании угля, нефти и нефтепродуктов, в питьевой воде при чрезмерном хлорировании, при лесных пожарах. Основные антропогенные источники ПАУ:

1) стационарные, т.е. промышленные выбросы от коксохимических, металлургических, нефтеперерабатывающих и иных производств, а также отопительных систем и предприятий теплоэнергетики;

2) передвижные, т.е. наземный, в основном, автомобильный транспорт, авиация, водный транспорт.

К числу наиболее значимых источников загрязнения окружающей среды экотоксикантами относятся:

– воздействие ракетно-космической техники (в районах падения отделяющихся частей ракетносителей скапливается большое количество токсичного гептила, который загрязняет почву, поверхностные и грунтовые воды);

– воздействие воздушных судов гражданской авиации (негативные эффекты на уровне озонового слоя, загрязнение атмосферы веществами, образующимися в процессе сгорания топлива);

- воздействие транспорта (загрязнение токсичными веществами отработавших газов транспортных двигателей);
- десятки миллиардов тонн твердых отходов производства и потребления, среди которых определенную долю составляют экологически опасные токсичные промышленные отходы разных классов опасности;
- объекты сельскохозяйственного производства (базы средств химизации, взлетно-посадочные полосы, склады минеральных удобрений, навозохранилища, животноводческие комплексы и т.д., где наблюдается повышенное содержание нитратов и других экотоксикантов, в том числе запрещенные и пришедшие в негодность пестициды);
- горная, угледобывающая и лесоперерабатывающая промышленность (твердые отходы, рудные терриконы, химические средства обработки древесины);
- нефтедобывающая промышленность (нефтешламы);
- захламление территорий в окрестностях городов и населенных пунктов, придорожных участков, стоянок автотранспорта производственными отходами, строительным и бытовым мусором;
- тепловые электростанции, работающие на твердом топливе (токсичные золошлаки);
- городские свалки, полигоны для твердых бытовых отходов (экотоксиканты, образующиеся от гниения и сжигания);
- накопление отходов производства и потребления от предприятий железнодорожного транспорта;
- осадки от водопроводных и канализационных станций очистки вод.

Техногенное загрязнение окружающей среды породило новые экологические заболевания человека. Впечатляющий пример такого заболевания – так называемая болезнь «минамата». Бухта Минамата на юге Японии благодаря богатству и разнообразию морских организмов раньше считалась «морским садом». Но в 1956 г. у рыбаков впервые отметили неизвестную болезнь, которая выражалась в нарушениях слуха, зрения, осязания и психики. К 1972 году из 292 заболевших умерли 62 человека. Лишь в 1969 г. удалось окончательно доказать, что причиной заболевания явилась метилртуть, которая поступала в бухту со сточными водами фабрики «Ниппон хиссо» («Японский азот»). Ядовитое вещество попадало с мелкими морскими организмами, мелкой рыбой к более крупным рыбам, которые вылавливались местными рыбаками. Болезнь поражала преимущественно семьи бедных рыбаков, которые питались ежедневно только рыбой (Хефлинг, 1990).

Еще одно экологическое заболевание – болезнь «итай-итай» (в переводе с японского – «больно-больно»). Хроническое отравление кадмием имеет следующие признаки: поражение почек, нервной системы, легких, нарушение функций половых органов, боли в костях скелета. Это комплекс нарушений: сильные боли, деформация скелета, размягчение и переломы костей, повреждения почек. Имеются достоверные доказательства канцерогенной опасности кадмия. В организме человека кадмий в основном накапливается в почках и печени, причем его повреждающее действие наступает тогда, когда концентрация этого химического элемента в почках достигнет 200 мкг/г. Признаки данной болезни фиксируются во многих регионах Земного шара, в окружающую среду поступает значи-

тельное количество соединений кадмия. Источниками являются: сжигание ископаемого топлива на ТЭС, газовые выбросы промышленных предприятий, производство минеральных удобрений, красителей, катализаторов и т.д. Усвоение – всасывание водно-пищевого кадмия находится на уровне 5%, а воздушного до 80%. По этой причине содержание кадмия в организме жителей крупных городов с их загрязнённой атмосферой может быть в десятки раз больше, чем у жителей сельской местности. К характерным «кадмиевым» болезням горожан относятся: гипертония, ишемическая болезнь сердца, почечная недостаточность. Для курящих (табак сильно аккумулирует соли кадмия из почвы) или занятых на производстве с использованием кадмия к раку легких добавляется эмфизема легких, а для некурящих – бронхиты, фарингиты и другие заболевания органов дыхания.

Болезнь «юшо» – отравление людей полихлорированными бифенилами (ПХБ). Известна в Японии. На производстве по очистке рисового масла в продукт попали бифенилы из холодильных агрегатов. Потом отравленное масло поступило в продажу в качестве корма для животных. Сначала погибло около 100 тыс. кур, а вскоре у людей появились первые симптомы отравления. Это выразилось в изменении цвета кожи, в частности потемнения кожи у детей, рожденных от матерей, пострадавших от отравления ПХБ. Поздней были обнаружены тяжелые поражения внутренних органов (печени, почек, селезёнки) и развитие злокачественных опухолей.

Применение некоторых видов ПХБ в сельском хозяйстве и здравоохранении в некоторых странах с целью борьбы с переносчиками инфекционных заболеваний привело к их накоплению во многих видах сельскохозяйственной продукции, таких как рис, хлопчатник, овощи. Некоторое количество ПХБ поступает в окружающую среду с выбросами мусоросжигательных заводов, что представляет опасность для здоровья городских жителей. Поэтому в некоторых странах ограничивают применение ПХБ.

Болезнь «желтые дети» – болезнь появилась в результате уничтожения межконтинентальных баллистических ракет, что привело к выбросу в окружающую среду токсичных компонентов ракетного топлива, таких как гептил и тетраоксид. Оба вещества относятся к первому классу опасности. Эти соединения весьма токсичны попадают в организм человека через кожу, слизистые, верхние дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт. В результате начали рождаться дети с выраженными признаками желтухи. В 2–3 раза выросла заболеваемость новорожденных. Возросло число новорожденных детей с поражением центральной нервной системы. Возросла детская смертность. Из-за выброса этих веществ появились кожные «ожоги» – гнойничковые заболевания, которые могут появиться после купания в местных реках, похода в лес, непосредственного контакта обнажённых участков тела с почвой и др.

«Чернобыльская болезнь» – вызывается воздействием радионуклидов на организм человека, выброшенных в результате взрыва четвёртого реактора Чернобыльской АЭС. Выброс радиоактивных веществ составил 77 кг. Площадь загрязнения составила около 160 тыс. км<sup>2</sup>, от радиации пострадало около 9 млн человек.

В состав радиоактивных осадков вошло около 30 радионуклидов, таких как: криптон-85, йод-131, цезий-137, плутоний-239. Наиболее опасным из них ока-

зался йод-131, с небольшим периодом полураспада. Этот элемент попадает в организм человека через дыхательные пути, концентрируясь в щитовидной железе. У местного населения отмечались симптомы «Чернобыльской болезни»: головная боль, сухость во рту, увеличение лимфоузлов, онкологические опухоли гортани и щитовидной железы. Также в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, повысилась заболеваемость сердечно-сосудистой системы, участились вспышки различных инфекций, значительно снизились показатели рождаемости. Частота мутаций среди детей увеличилась в 2,5 раза, аномалии встречались у каждого пятого новорожденного, примерно треть детей рождались с нарушениями психики.

Большинство современных лекарств – продукты химического синтеза. Известным примером лекарств, обладающих тератогенным эффектом, оказался талидомид. В США его прописывали беременным женщинам в качестве легкого успокоительного. Следствием стало рождение младенцев с тяжелыми уродствами – отсутствием конечностей.

**Природные экологические аспекты патологий** связаны в основном с географическими факторами размещения человеческих популяций и распространения болезней. Они распадаются на три категории:

1) абиотические факторы среды, присущие какой-либо природной зоне (например обморожение, «полярная одышка», тепловые удары, горная болезнь и т.д.);

2) различные нарушения, связанные с питанием, когда в пище отсутствуют длительное время или находятся в дефиците незаменимые нутриенты. Они обусловлены местными особенностями химического состава почвы, традициями земледелия, переработки зерна и приготовления пищи. Отсюда анемии, авитаминозы, эндемический зоб, вызванный недостатком йода, и т.д.;

3) биотические компоненты среды – вирусы, бактерии, простейшие, всевозможные паразиты, их переносчики и промежуточные хозяева. От распространения этих агентов зависит и география микробиальных и паразитических инфекций. В развитых странах сегодня основными причинами смертности являются сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. До XX века среди причин смертности на первом месте стояли инфекционные болезни, отличающиеся, как правило, природной очаговостью. Суть природной очаговости в том, что возбудители болезней, их переносчики и аккумуляторы существуют в данных природных условиях (очагах) вне зависимости от того, обитает здесь человек или нет. Проживая в этой местности, либо посещая ее, человек может заразиться от диких и синантропных грызунов, птиц, насекомых. Е.П. Павловский (1938), впервые предложивший понятие природного очага, относил к природно-очаговым инфекциям чуму, туляремию, клещевой энцефалит, некоторые гельминтозы. Серьезной медицинской, экологической и социально-экономической проблемой продолжает оставаться малярия, от которой в середине XX века умирало до 2 млн человек ежегодно. В Приморском крае здоровью населения угрожают такие природно-очаговые заболевания, как клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), ГЛСП – геморрагическая лихорадка с почечным синдромом.

**Эволюция современного человека.** Уровень развития геномной инженерии показывает, что расшифровка генома человека с неизбежностью приведет к оперированию кодом ДНК и к созданию различных вариантов *Homo sapiens*, которые

могут значительно отличаться от исходного вида. Как утверждает А.В. Букалов (2000), это весьма и весьма вероятно.

Сравнительно недавно методы молекулярной генетики показали, что все современные люди произошли от одной матери – «Евы» – около 200 тыс. лет назад. Поэтому в настоящее время принято считать, что человек современного вида появился более 100 тыс. лет назад, а его широкое распространение началось 35–50 тыс. лет назад, когда вид *Homo sapiens sapiens* заселил все континенты и вытеснил неандертальцев (*Homo sapiens neanderthalensis*). Параллельно шло разделение человечества на расы. Однако расовые отличия не имеют для человечества как вида биологического значения: представители любых рас успешно скрещиваются и дают здоровое потомство. Это и является одним из важнейших свойств вида как единого целого.

Большинство антропологов считает, что человек как вид практически не эволюционирует уже на протяжении 30 тыс. лет. Другая точка зрения говорит о микроэволюционных изменениях (грацилизация скелета, редукция зубов и т.п.) в связи с улучшением питания, условий жизни и т.д. Однако в целом вид остается неизменным. В то же время в современную эпоху генофонд человечества испытывает все увеличивающуюся нагрузку в виде радиационного, химического и электромагнитного загрязнения среды обитания. Это влечет за собой увеличение количества опухолевых заболеваний, мутаций и т.д. До настоящего времени это не приводило к серьезным последствиям в глобальном масштабе. Подобные инциденты всегда были локальным явлением. В последние годы ситуация резко изменилась с началом массового применения технологии генной инженерии и началом манипуляций структурой ДНК биологических организмов: растений, животных и человека. Во-первых, появились трансгенные продукты, растения с модифицированными генами. Воздействие на генетический аппарат миллионов людей, потребляющих их в течение десятилетий, никем не изучено, а побочные молекулярные соединения в таких продуктах могут воздействовать на ДНК человека. Второе – это эксперименты по клонированию животных и начинающиеся эксперименты по клонированию человека. Третье – это расшифровка всей ДНК человека, что позволяет модифицировать любой ген и вызвать его направленное изменение для достижения определенных целей. Это может быть как лечение, так и создание человека-мутанта с усиленными или ослабленными физиологическими или психическими функциями. Сочетание всех трех факторов в современных условиях позволяет с высокой вероятностью сделать вывод о начале нового этапа биологической эволюции вида *Homo sapiens sapiens*. Ведь совершенно очевидно, что от модификации ДНК до ее направленного изменения, передающегося по наследству, один шаг. Следует также учитывать то психоинформационное воздействие, которое оказывают средства массовой информации и глобальная сеть коммуникаций Internet, все более развивающаяся в настоящее время и скрыто воздействующая на психическую сферу человека.

Западная цивилизация с ее рациональной идеологией линейного «прогресса», породив современную позитивистскую науку и соответствующие методы исследования, никогда не сможет остановиться на достигнутом. Ведь расшифровка любого кода – генетического или психоинформационного – с неизбежностью приводит к оперированию этим кодом.



Идея создания более совершенного человека далеко не нова. Истоки ее берут начало в эпохе Возрождения, научных теориях типа евгеники, а крайне одиозные формы нашли свое отражение в концепции «Сверхчеловека» Ницше, ставшей одной из основ идеологии нацизма. Теперь эта идея становится вполне осуществимой в рамках общей идеологии западного суперэтноса. Впрочем это может быть сделано и в качестве защиты от мутагенных воздействий, включая, например, возможную нейтрализацию негативного влияния трансгенных продуктов. Как вариант – это может быть совершенствование клонов человека.

С точки зрения интегральной соционики возникновение подобной парадигмы развития неизбежно – это вытекает из структуры интегральных типов западных стран, прежде всего США. Идея военного, экономического, информационного и политического превосходства неизбежно ведет к идее превосходства генетического – разумеется, для улучшения здоровья будущих поколений, их процветания и прогресса в мире конкуренции. Можно даже предсказать, что ряд черт, которые генные инженеры будут стремиться заложить в человека с измененной ДНК, будет соответствовать ожиданиям и массовому сознанию общества, например американского, его социальным мифам.

С другой стороны, легко предвидеть, что все развитые в этой области страны включатся в гонку уже не военного, а генетического превосходства: кто создаст человека с лучшими качествами, чтобы он имел биологическое преимущество над конкурентами, включая и психические способности. При этом очевидно, что направление мутационных изменений будет иметь «национальную специфику», то есть будет отражать соответствующий интегральный тип мышления этноса или суперэтноса. В результате каждая развитая нация или суперэтнос будут способны создать свой вариант «совершенного *Homo sapiens*». Но эти различия, взятые в их эволюции, в конце концов могут оказаться столь велики, что национальные варианты – подвиды, типы *homo sapiens sapiens americanus* или *japanis* – перестанут принадлежать к единому виду, так как при скрещивании будут давать регрессивное или нежизнеспособное потомство. Скорость такой искусственной эволюции может быть чрезвычайно высока, так как для эволюционных изменений могут использоваться клоны, клоны этих клонов и т.д.

Возможен и иной вариант: человечество разделится на прогрессивных и «отсталых» *homo sapiens sapiens* соответственно научно-технологической и экономической разделенности мира, которая формируется уже сейчас. Весь этот процесс может занять от ста до двухсот лет и далее продолжаться непрерывно, давая все новые ветви *Homo sapiens*, связанные с изменением условий окружающей среды, освоением космического пространства, планет и т.п. Впрочем, может оказаться, что в перспективе измененный вариант человека или его общество будут не вполне жизнеспособны, тогда их место займут «отсталые» *Homo sapiens*, не обремененные последними достижениями цивилизации. Поэтому важно осознавать, что процесс новой стремительной эволюции человеческого вида начинается сегодня, и учитывать возникающие при этом опасности и перспективы.

### 3.7. Скорости роста популяций человека

Рассмотрим некоторые определения, касающиеся демографического анализа.

**Демография** (от греч. *demos* – народ и ...графия) – наука о закономерностях воспроизводства населения в общественно-исторической обусловленности этого процесса. По материалам статистики демография изучает воспроизводство населения в целом и его компоненты как массовые социальные процессы, их количественные взаимосвязи с возрастно-половой структурой населения, зависимости от социальных и экономических явлений, характер взаимодействия роста населения с общественным развитием. Применяя статистические и математические, а также собственно демографические методы (продольный и поперечный анализ поколений, метод таблиц дожития, плодовитости, брачности, математические модели населения), разрабатывает теорию воспроизводства населения, демографические прогнозы, обосновывает демографическую политику.

**Демографическая политика** – социальные, экономические, юридические и другие мероприятия, направленные на изменение процесса воспроизводства населения. К ним относятся, например, меры поощрения деторождения (пособия при рождении ребенка и др.) или его сдерживания.

**Демографическая статистика** – область статистики, занимающаяся сбором, обработкой и анализом данных, характеризующих численность, состав, размещение и воспроизводство населения страны или отдельных его групп. Демографическая статистика разрабатывает методы получения данных о численности и составе населения при переписях и обследованиях (половом, возрастном, национальном и др.), изучения демографических процессов (брачности, рождаемости, смертности) и миграции, а также текущей оценки численности и состава населения и демографического прогноза.

**«Демографический взрыв»** – резкое ускорение темпов роста населения. В развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки в 50–60-х гг. XX в. обусловлен снижением смертности, особенно детской, при сохранении высокой рождаемости. «Демографический взрыв» обострил проблемы социального и экономического развития этих стран. Решающее воздействие темпов роста населения развивающихся стран (в них проживает свыше 50% населения мира) на увеличение численности населения земного шара превратило «демографический взрыв» в этих странах в мировой, а социально-экономические проблемы их развития приняли характер глобальных проблем.

**Демографический прогноз** – концепции, объясняющие смену типов воспроизводства населения, под которыми понимается свойственное данному этапу общественного развития единство интенсивности демографических процессов (смертности, брачности, рождаемости) и механизмов их социального регулирования. Переход от традиционного (высокая смертность, высокая рождаемость) к современному (низкая смертность, низкая рождаемость) типу воспроизводства населения начался в конце XVIII в. в ряде стран Западной Европы и только к середине XX в. охватил весь мир.

**Демографический прогноз** – расчет ожидаемой численности и возрастно-половой структуры населения мира, региона, страны или ее части на основе

фактической структуры и существующих или предполагаемых уровней рождаемости и смертности в разных возрастах, а также тенденций миграции.

Проблемы народонаселения, демографические характеристики ушедших эпох и их тенденции на будущее – это вопросы, которые не могут не волновать современных людей, не разучившихся размышлять над судьбой мира и региональных цивилизаций, из которых мир состоит. Тема демографии особо активно стала обсуждаться, когда люди стали замечать, что мир оказался «тесным» для совместного проживания разных народов, когда технократическая среда стала обеспечивать практически мгновенное (по сравнению с предыдущими эпохами) перемещение людей и техники из одной точки Земли в другую.

Для человека знание законов популяционной динамики имеет одно из первостепенных значений, так как эти законы применимы и к динамике человеческих популяций. Особую важность эти знания приобретают в связи с демографической проблемой, являющейся одним из основных компонентов надвигающейся глобальной экологической катастрофы. Здесь же лежат ответы на вопросы о причинах нашей воинственности, стремления к безудержной экспансии планеты и даже космоса, наших конфликтов с природой. Распространяя законы популяционной динамики на человеческое общество, мы можем прогнозировать (имеется в виду именно научный прогноз, а не предсказание или гадание), что может ожидать нас в будущем. Правда, человек – это существо особое, в некоторой степени обособившееся от природы, обладающее мощными средствами воздействия на среду. Поэтому далеко идущие выводы могут быть абсолютно неправильными, как, например, неправильными оказались прогнозы многих поколений демографов прошлого, регулярно предсказывавших нам скорую стабилизацию численности населения планеты, чего до сих пор не произошло. Тем не менее основные тенденции мы представляем себе достаточно ясно. И выводы из анализа этих тенденций пока что говорят не в нашу пользу.

Следует отметить, что человек сейчас находится в условиях, когда его коэффициент роста близок к биотическому потенциалу. В 1968 году время удвоения численности людей составляло 35 лет, однако в некоторых странах этот период был еще меньше, и с течением времени он неуклонно уменьшается. То есть мы все ближе к некоторому минимальному значению периода удвоения численности, ниже которого мы не сможем переступить по чисто физиологическим причинам, это и будет, вероятно, соответствовать полной реализации нашего биотического потенциала. Понятно, что природа не выдержит такого натиска.

Подобные тенденции вызывают немалые опасения в плане судьбы человеческой цивилизации. Несмотря на все прогнозы демографов, динамика численности людей никак не желает стабилизироваться, оставаясь очень близкой к J-образной кривой. Мы уже близки к разрушению собственной среды обитания, а значит, вполне возможно, что в достаточно скором будущем (возможно, при жизни нынешних поколений) нас может ожидать катастрофическое снижение численности населения Земли.

Рассмотрим в историческом аспекте тенденцию демографического роста человечества.

Как мы уже отмечали, 80 000 ( $\pm 20\ 000$ ) лет назад африканский континент покинула небольшая группа первобытных охотников, ставшая родоначальником

всего неафриканского населения Земли. Потомки этой группы вскоре экспансировали пространство Европы и Азии. Численность палеолитического населения Земли была примерно миллион, а к началу XX века в мире насчитывалось 1,6 млрд людей. На протяжении XX века скорость роста численности популяций людей стремительно росла и уже к середине века на Земле проживало 2,5 млрд людей, а к концу века – 6,5 млрд и рост продолжается. Однако скорости роста населения в разных странах разные. Наиболее многодетны семьи Азии.

Попытаемся понять, почему в наше время в промышленно развитых странах преобладают малодетные семьи. Во второй половине XVII в. сначала в Англии, а затем в Голландии и Франции началась промышленная революция, которая позднее в этих же странах переросла в научно-техническую. За три столетия эти народы, изобретая и внедряя всякие новшества, успевали приспосабливаться к новым, ими самими созданным условиям. С развитием гигиены и медицины детская смертность снижалась, продолжительность жизни увеличивалась, и возросшая сначала с улучшением жизненных условий рождаемость постепенно снизилась. Англичане, голландцы и французы пережили демографический взрыв в XIX в. Поскольку рост популяции могла обеспечить и низкая рождаемость, она постепенно сокращалась. Позднее на этот путь встали немцы, шведы, прибалты, русские, а затем испанцы, грузины, японцы, которые завершают эпоху демографического взрыва в наше время.

В развивающихся странах Индии, Индокитае, на Ближнем Востоке, в Латинской Америке, в Средней Азии, Китае наблюдается демографический взрыв невиданной мощности, хотя экономически он этим странам неблагоприятен.

Народы этих стран встали на путь НТР последними, причем идут по нему слишком быстро, используя плоды не своих усилий. Снизилась детская и юношеская смертность. Высокая рождаемость, еще вчера жизненно необходимая в таких популяциях для компенсации детской смертности, быстро стала избыточной. Но рождаемость, не смертность. Она контролируется сложной популяционной системой, усиленной бытом, традициями, религией. Популяции требуется время, несколько поколений, чтобы привести рождаемость в соответствие с новым уровнем смертности.

### 3.8. Техногенез и техносфера

Человек, как и любое другое живое существо, живет в природной среде. Но его социальная сущность и разум потребовали подчинения природных условий себе. Это неизбежно сказалось на формировании особой многокомпонентной социальной среды человека, которая включает в себя производственные, хозяйственные, научные, культурные и духовные компоненты. В свою очередь это привело к формированию особого рода экосистем, обладающих чрезвычайной сложностью – антропоэкосистем.

*Антропоэкосистема* – это пространственное подразделение среды обитания человека. Оно характеризуется сходством природных, социально-экономических, производственных, эколого-гигиенических и культурно-бытовых условий жизнедеятельности населения. Среда обитания человека формирует миро-

восприятие и экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, физический облик, трудовые навыки, образ жизни, обряды, обычаи, выбор религии, профессиональные предпочтения.

Совокупность условий, в которых живет современный человек, намного шире обычного понимания экологической среды. Кроме факторов общей для всех наземных животных природной среды включает еще созданную самим человеком материальную среду и социальную среду.

**Материальная (техногенная) среда включает:**

1) элементы природной среды, измененные человеком: преобразованные ландшафты, измененный мезоклимат, иной состав организмов в среде, отклонения от естественного состава и физико-химических свойств воздуха, воды, почвы и т.п.;

2) искусственные элементы: здания, сооружения, кондиционированный микроклимат, шумы, электромагнитные поля, проникающая радиация, вещества, материалы и изделия.

Элементы преобразованной человеком среды как искусственные экосистемы – агроценозы. Парки, сады, дороги – не способны к самоподдержанию. Если человек их оставляет, они либо деградируют и разрушаются, либо подвергаются естественной сукцессии, постепенно превращаясь в объект дикой природы.

На стыке с социальной средой техногенная среда содержит *селитебную среду*, т.е. среду жилищ и населенных пунктов, и производственную среду – среду рабочих мест и окружения производственных объектов.

При некоторых видах деятельности, требующих изоляции от внешней среды (подводные и космические корабли), человек оказывается целиком в искусственной среде.

**Социальная среда человека** – это определенным образом организованная совокупность связей людей – от семьи до этноса или государственного общества, – в которой формируются и удовлетворяются психологические, культурные, социальные и экономические потребности личности. Без материальной среды человек не может жить как живое существо, без социальной среды человек не становится человеком в полном смысле слова, так как лишается культурного наследования.

Географическое пространство экологической ниши *Homo sapiens* занимает несколько более  $\frac{3}{4}$  площади суши (без Антарктиды) – около 105 млн км<sup>2</sup> и во много раз больше любого другого видовой ареала наземных животных. Не заселены только приполярные районы (постоянные поселения расположены лишь к югу от 78° с.ш. и к северу от 54° ю.ш.), высокогорье выше 5 000 м и основная площадь самых крупных пустынь Азии и Африки.

В настоящее время в наиболее густо населенных районах мира, составляющих примерно 7% площади суши, сосредоточено свыше 70% населения. Более 90% людей живут в долинах рек и их притоков на высотах менее 1 000 м. В 200-километровой полосе вдоль морских побережий (16% площади суши) живет 50% людей.

Средняя плотность населения ойкумены Земли около 55 человек на 1 км<sup>2</sup>, она очень сильно варьирует по различным регионам и континентам – от 3,2 в Австралии до 103 в Зарубежной Европе. В Европейской части России средняя

плотность равна 29, а в Азиатской – менее 2,3 чел./км<sup>2</sup>. Плотность обусловлена природными условиями и размещением производства.

**Городская среда.** Наиболее крупная и вместе с этим очень экстремальная, далекая от природной экологической ниша современного человека – город. В городе достигается наибольшая концентрация техногенной энергетики.

В настоящее время в городах мира сосредоточена почти половина населения. За последние 45 лет численность городских жителей возросла с 729 млн до 2540 млн человек, т.е. увеличилась почти в 3,5 раза, а их доля в общей численности населения возросла с 29 до 44%. При этом преобладающую роль играет рост крупных городов: к концу 1995 г. в мире насчитывалось 320 городов с населением более 1 млн человек и 48 городов с населением 5 млн.

Однако процесс урбанизации не ограничивается ростом городского населения или числа и размера городов. Он проявляется в увеличении роли города в жизни общества, в изменении образа жизни больших масс людей. Для экологии человека в городе характерна изоляция от естественных экологических факторов: наличия необходимой массы растений, живой почвы и воды. Столкновение между биологической природой человека и результатами его противоприродной деятельности достигает в городе критической остроты.

Современный город – это сложный социально-экономический организм. Это плотная и динамичная человеческая популяция в созданной ею же искусственной среде. С городом связывают многие черты общественного прогресса. Но городская цивилизация – удобства, комфорт, облегчение быта, плотность коммуникаций, большой выбор и доступность удовлетворения разнообразных потребностей – несет не только блага.

Как для биосоциального существа для человека характерен ряд этапов социального прогресса, что послужило основой для техногенеза и формирования техносферы.

**Техногенез** – происхождение и изменение любых природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Он заключается в преобразовании биосферы под влиянием совокупности геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировке целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений.

Наряду с понятием техногенеза в литературе широко используется иное понятие – «антропогенез». По этому вопросу сложилось, по крайней мере, три точки зрения.

В соответствии с первой, эти понятия – синонимы, так как все процессы воздействия общества на природную среду имеют своей первопричиной жизнедеятельность человека.

Согласно второй – критерием разграничения данных терминов может служить факт использования (или неиспользования) техники. Так, Н.Ф. Реймерс (1994) под антропогенезом подразумевает «изменение и саморазвитие природных объектов и явлений под воздействием человеческой деятельности», т.е. опущен термин «производственной».

Наконец, суть третьей точки зрения состоит в том, что антропогенез – это лишь начальный этап воздействия общества на природную среду, который по

мере развития производительных сил постепенно сменился техногенезом. Можно утверждать, что такая позиция наиболее правомерна (ведь, когда сегодня речь идет о прямой антропогенной нагрузке на природные комплексы, будь то охота, рыболовство, сбор ягод и грибов, уровень этой нагрузки на конкретную территорию непосредственно зависит от уровня развития систем транспорта и технологии охоты, рыболовства и т.д.). Отсюда вывод: *вся совокупность современных процессов воздействия общества на природу может быть охарактеризована как техногенез.*

Исходя из генетических особенностей, масштабов и форм проявления техногенных нарушений в природной среде, различают два вида техногенного воздействия на природную среду: прямое и косвенное.

**Техносфера.** Понятие техносферы, с одной стороны, восходит к учению В.И. Вернадского о ноосфере Земли, а с другой – свидетельствует о том, что совокупность материальных средств практически преобразовательной деятельности человечества – техника – приобрела системные характеристики и образовала среду, выходящую из-под контроля.

Все элементы техники в техносфере соединены связями того или иного происхождения и назначения. Образование этих связей происходит в ходе смены поколений техники и умножения технологий в историческом процессе коэволюции человека и природы.

Техносфера – синтез естественного и искусственного, созданный человеческой деятельностью и поддерживаемый ею для удовлетворения потребностей общества.

Осмысление взаимозависимости человечества, техники и природы как местища того и другого в концепции техносферы насущно необходимо для формирования новой идеологии научно-технического прогресса и мироощущения, в котором был бы преодолен утилитарно-потребительский подход как к природе, так и к человеку.

Человечество реализует технологический способ существования в природе путем использования ее потенций для целенаправленных преобразований, изменений в ней же. Его практически преобразовательная деятельность изменяет, структурирует природное вещество, по-особому организует, переиначивает течение природных процессов за счет создания специальных предметных форм, образований, составляющих вещественную сферу техники.

Создается новая среда, в которой так или иначе в необходимой для человека мере должна присутствовать «естественная среда», уже зависимая и относительная, в другом статусе. Техническая деятельность порождает «вторую природу», квазиприроду, как бы природу, устойчивую лишь в рамках общественной практики, под надзором и при участии в ее процессах человека.

Вольно и невольно, самопроизвольно формируется симбиоз техники и человечества в природе как объективная реальность.

Человечество не порывает с природой, не вырывается из нее, но ее реорганизует, испытывая пластичность естественных природных систем и своей собственной биологической основы. Вот как описывает эту ситуацию французский социолог Ж. Эллюль (1975): *«Техника сама становится средой в самом полном смысле этого слова. Техника окружает нас как сплошной кокон без просветов,*

*делающий природу (по нашей первой непосредственной оценке) совершенно бесполезной, покорной, вторичной, малозначительной. Природа оказалась демонтирована, дезинтегрирована науками и техникой: техника составила целостную среду обитания, внутри которой человек живет, чувствует, мыслит, приобретает опыт. Все глубокие впечатления, полученные им, приходят от техники. Решающим фактором является заполнение нашей мысли, как и нашей чувственности, механическими процессами.*

Человек технически создает «вторую природу» в качестве своей непосредственной среды обитания, тем самым изменяя само естество природы Земли.

Что же меняется в природе? Что же приносит в природу человеческая предметно-практическая деятельность? Как изменяются природные процессы?

Это: распашка миллиардов гектаров земли, преобразование видового состава растений и животных, изменение биопродуктивности планеты, водного режима, развитие горнорудной и химической промышленности.

Энергетики разнообразных отраслей производства проявились в XX веке как планетарная сила, порождающая целый ряд эффектов, неблагоприятно сказывающихся на природных процессах и на человеке, как биологическом существе. Масштабы промышленного производства и его инфраструктуры привели к проблемам рационального природопользования и пределов роста технологической цивилизации.

Сложившаяся ситуация нашла отражение в обращении к исследованию феномена техники, в том числе и в историческом контексте, на новых основаниях, с чем связано, в частности, появление термина «техносфера» и попытки создать концепцию техносферы.

В науках о Земле – географии, геологии, геохимии – видоизмененные фрагменты земной коры, географической среды принято относить к сфере взаимодействия природы и общества, а своеобразная «земная оболочка», несущая на себе следы человеческой деятельности, у некоторых исследователей получила название техносферы – преобразованной биосферы.

Согласно учению Вернадского, хотя он и не вводил термина «техносфера», ограничиваясь понятием ноосферы, геохимическая и биогеохимическая функции человечества связаны с его разумной предметно-практической деятельностью в качестве *Homo sapiens faber*.

Эта линия развита в работах Р.К. Баландина (1982), который так формулирует понятие техносферы: *«Техносфера – область технической деятельности человечества. Ее создание связано с эволюцией биосферы и живых существ, с появлением человека и орудий труда, с социальным прогрессом общества. Человечество в этой сфере становится мощной геологической силой».*

То есть техносфера – это особая оболочка Земли, в которой осуществляется предметно-практическая деятельность человечества. По ее «вине» происходит техногенез – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности общества. В частности, возникают техногенные экосистемы – экосистемы, возникшие или значительно измененные под влиянием техногенных факторов – вырубки лесные, подтопленные земли, осушенные болота. В геологии техногенез (термин введен А.Е. Ферсманом в 1935 г.) есть геохимическая деятельность промышленности человека, приводящая к



концентрации и перегруппировке химических элементов и их соединений в земной коре.

По мнению Н.В. Попковой (2004), оценка результатов техногенной деятельности должна быть результатом подробного философского анализа. Разрабатываемая в настоящее время философия техносферы станет составной частью философского осмысления деятельности, наряду с философией культуры и социальной философией. Современный взгляд на проблемы техносферы в отечественной мысли представлен работами А.М. Буровского, В.Г. Горшкова, Э.С. Демиденко, В.А. Зубакова, В.А. Кутырева, Л.В. Лескова, В.Л. Иноземцева, Н.Н. Моисеева, А.П. Назаретяна, В.М. Розина, В.С. Степина, А.Д. Урсула, А.Ф. Шустова и других. Из философов и социологов зарубежных стран, искавших ответы на тот же вопрос, следует упомянуть Т. Адорно, Д. Белла, Х. Ленка, Г. Маркузе, Л. Мэмфорда, Х. Ортегу-и-Гассета, Ф. Раппа, О. Тоффлера, Ю. Хабермаса, М. Хайдеггера, М. Хоркхаймера, О. Шпенглера, Ж. Эллюля, Э. Юнгера, К. Ясперса и др.

Наиболее актуальными для исследования в этой области представляются следующие проблемы, ожидающие своего философского решения:

- определение социоприродного смысла техногенного развития как преобразования человеком материального мира и сущности техносферы как результата этого развития и целостной искусственной среды;
- исследование влияния развития техносферы на жизнь и природу, выявление закономерностей процесса техносферизации биосферы и определение уровня допустимых техносферных изменений, за которыми может начаться развитие необратимых экологических процессов;
- определение путей и характера воздействия техносферы на человека и общество, возможное обоснование гипотезы о начале глобального процесса техносферизации человека и его социальной и культурной жизни, вызванного нарастающей изоляцией современных людей от биосферы и их замыканием в искусственно созданной, техногенной среде;
- анализ процесса урбанизации как социального механизма формирования техносферы (вызывающего техносферизацию самого человека, а также форм его работы, общения и досуга), катализирующего процесс создания особой техногенной или урбанистической культуры;
- выявление изменений техногенного происхождения в непроизводственных сферах общественной жизни, т.е. сопоставление этапов техногенного развития и ступеней эволюции социокультурной сферы;
- анализ кризиса традиционной культуры и морали в техногенной реальности, связи негативных изменений в духовной сфере с техносферизацией человека и определение тенденций формирования культуры нового этапа техногенного развития – постиндустриального общества;
- анализ техногенной физиологической и психической трансформации человека и исследование роли техносферного роста в возможном преобразовании человеческого социума в постчеловеческий, представляющий собой совокупность биосоциотехногенных существ;
- анализ техносферного содержания глобальных проблем современности и рассмотрение их существования в контексте исторического развития челове-

ства и его основного вектора – нарастания искусственности человеческой жизни и вытеснения биосферных закономерностей;

- исследование техносферы как элемента единой социоприродной, по сути постбиосферной, искусственной реальности, и осмысление сущности техногенного развития в качестве процесса гоминизации биосферы, а его этапов – как этапов перехода от биосферной жизни к ноосферной.

### 3.9. Ноосферогенез и ноосфера

**Ноосферогенез и ноосфера** (от греч. *noos* – разум и *sphera*) – это сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным и определяющим фактором ее развития.

В начале XX века французский ученый Эдуард Леруа ввел понятие *ноосфера*, определяемое как идеальная и «мыслящая» оболочка, облегающая весь земной шар, и формирование которой связано с возникновением и развитием человеческого сознания. П. Тейяр де Шарден и В.И. Вернадский развили взгляды Э. Леруа.

Тейяр де Шарден рассматривает ноосферу в контексте единой философской доктрины, как этап цикла развития материи (универсума) от начальной точки сингуляции (альфы) до конечной (омеги). Его взгляды в России критиковались как идеалистические.

Однако Тейяр де Шарден был не только теософом, но и крупным биологом, палеонтологом, взгляды которого пронизаны эволюционизмом. Он считал, что эволюция – *«...основное условие, которому должны отныне подчиняться и удовлетворять все теории, гипотезы, системы, если они хотят быть разумными и истинными. Свет, озаряющий все факты, кривая, в которой должны сомкнуться все линии, – вот что такое эволюция»*.

Такой подход стал реальностью в 70–80-х годах XX века, когда представления о возникновении материи в результате «большого взрыва» стали научной теорией.

Учение о ноосфере Тейяра де Шардена можно свести к следующим основным положениям.

- Возникновение разума – закономерный результат развития материи, подготовленный всем ходом развития мира. Эти представления близки к развиваемым в рамках «антропного принципа».

- Возникновение человеческого разума – качественно новый этап эволюции живой материи, переход эволюции от биологической фазы к социальной, духовной; превалирование духовного начала над материальным в организации и функционировании биосферы.

- Человек, как носитель разума, не приспособляется к среде, как другие животные, а изменяет и подчиняет ее себе, *«...устраняет и покоряет всякую форму жизни, не являющуюся человеческой»*.

- По мере развития «планетаризации» человека, деятельность его принимает глобальный характер, *«...затрагивает саму жизнь в ее органической целостности»*.

- Социальная эволюция объективно направлена на единение человечества, социальную и духовную конвергенцию рас, народов, разных слоев общества, на формирование «единомыслящего» в мировоззренческом плане человека.

- Ноосфера представляет собой результат деятельности всего человечества, начиная с момента появления человека; на современном этапе она, как и биосфера, включает «былые ноосферы».

- В состоянии ноосферы эволюция «...приобретает свободу располагать собой – продолжить себя или отвергнуть», завершить развитие разума путем глобальной катастрофы.

- Формирование ноосферы – естественный процесс, независящий от воли человека, но он может быть ускорен деятельностью человека. «От нас зависит, сделать стихийный процесс сознательным, превратить область жизни – биосферу в царство разума – в ноосферу» (Э. Леруа).

Практически все перечисленные выше положения разделялись В.И. Вернадским, который, несомненно, был знаком с ними в результате личного общения с Леруа и Тейяр де Шарденом. Воззрения Вернадского на ноосферу отличались тем, что он решающее значение придавал научному познанию законов организации биосферы, трансформации ее под влиянием деятельности человека, а также сознательной деятельности по ускорению становления ноосферы.

В случае учения о биосфере В.И. Вернадский выделил его следующие основные аспекты: энергетический, биогеохимический, информационный, пространственно-временной и ноосферный. В термин *ноосфера* он внес свое, материальное, содержание, выражающееся в том, что *ноосфера* – это новая и высшая стадия *биосферы*. Эта стадия связана с возникновением и развитием в ней человечества (*ноосферогенез*), которое, познавая законы природы и совершенствуя технику, становится крупнейшей силой, сопоставимой по своим масштабам с геологическими, и начинает оказывать определяющее влияние на ход процессов в охваченной его взаимодействием сфере Земли, а впоследствии и в околоземном пространстве, глубоко изменяя ее своим трудом.

Со времени зарождения на планете, ноосфера имеет тенденцию к постоянному расширению, превращаясь в особый структурный элемент космос, выделяемый по социальному охвату природы. В самом понятии *ноосферы* подчеркивается необходимость разумной – отвечающей потребностям развивающегося человечества – организации взаимодействия общества и природы в противоположность стихийному и хищническому отношению к ней, приводящему к ухудшению состояния окружающей среды.

Появление человека на Земле предопределило неизбежность возникновения нового состояния биосферы – переход ее в ноосферу, оболочку разума, охваченную социальной целенаправленной деятельностью самого человека. В пределах биосферы первоначально возникла сфера первобытной деятельности человеческого общества, которая может быть названа *антропосферой*. Начало ей положило расселение человека по всей поверхности суши в результате использования огня, так как, овладев огнем, человек стал относительно независимым от климата и заселил все континенты, за исключением Антарктиды.

Становление ноосферы в современную нам эпоху теснейшим образом связано с овладением различными формами движения материи – первоначально

механической, потом тепловой, затем химической и наконец, атомно-ядерной. На очереди овладение человеком биологической формы движения – создание живых форм с помощью методов и средств биотехнологии и генной инженерии. В связи с этим возникают новые по качеству круговороты вещества в биосфере.

Важнейший момент перехода биосферы в ноосферу состоит в том, что в него вовлекаются эволюционно-экологические основы социально биологической организации самого человека. В эволюции биосферы совсем недавно выделялась новая высшая форма живого вещества – человечество, зародилась новая геологическая планетарно-космическая сила – научная мысль. Под ее влиянием неузнаваемо преобразился лик планеты, биосфера приобрела другой облик. Естественно-историческая эволюция планеты, живого вещества, социальной деятельности человека, его культуры и научной мысли характеризуется различными внутренними и внешними противоречиями. Самое масштабное в настоящее время – это несоответствие характера общественного производства, научной мысли и частнособственнической социальной организации. Это несоответствие угрожает атомными катастрофами, истощением биосферных ресурсов, уничтожением человечества и большей части биосферы.

Как известно, все живое вещество планеты подчиняется принципу Реди «живое от живого». Очевидно, сообразуясь с принципом Реди, можно выдвинуть принцип существования единого биосферного генома, характеризующего совокупность живого вещества в целом, хранение и передачу в нем информации.

Постулирование единого биосферного генома позволяет сделать важное заключение. Известно, что потеря или повреждение тех или иных локусов генома индивидуального организма, популяции может приводить к их вымиранию. Аналогично этому поражение (уничтожение) тех или иных растительных, животных видов может сопровождаться глубокими дефектами единого биосферного генома. Разработка модели глобальной экологии в определенной степени позволяет диагностировать «острые болезни» биосферы, оценивать степень наносимых ей травм.

Итак, ноосфера объединяет в себе социальные, космические и биосферные явления и становится при этом неделимым природно-историческим процессом, происходящим исключительно на высшем уровне. Все эти факторы очень трудно разграничить по степени их значимости в процессе формирования ноосферы.

Мы не один раз говорили о том, что взаимоотношения Человека и Природы носят сложнейший характер и нуждаются в тщательном и подробном изучении. Человечество как часть природы может существовать только в постоянном взаимодействии с ней, получая от нее все необходимое для жизни.

Как отражение объективной реальности, ноосферология имеет свои законы и принципы, основанные на изучении периодов ноосферогенеза. На основании их можно предположить развитие ноосферных тенденций биосферы в будущем. В частности, современный мир находится на грани глобального экологического кризиса, о приближении которого человечество не подозревало еще 40–50 лет тому назад. Не исключено, что этот кризис, если его не удастся предотвратить, приведет к **диссипативному изменению траектории развития биосферы**. Но если Человек – компонент и мощный экологический фактор биосферы и будущей ноосферы, то что будет с самой Геей, как суперорганизмом, в результате такого изменения?

### 3.10. Гипотеза Геи

Научное представление о Земле, как о целостной живой системе, «макрокосме», живом суперорганизме развивалось учеными-натуралистами и мыслителями начиная с XVIII века (Дж. Геттон, Ж.Б. Ламарк, А. Гумбольдт). В XX веке эта идейная линия получила воплощение в виде концепции «Биосферы» выдающегося русского ученого и мыслителя В.И. Вернадского.

Гипотеза «Геи», выдвинутая английским ученым, инженером и мыслителем Джеймсом Лавлоком в семидесятых годах, явилась импульсом для разработки современного варианта системной организмической науки о Земле – *геофизиологии* (теории Геи). Возможно, геофизиология со временем и станет той синтетической биосферной наукой, о создании которой В.И. Вернадский мечтал и размышлял более полувека назад. Но значение гипотезы Геи не сводится лишь к формированию какой-то одной конкретной научной теории. Ее метафоричность, множественность формулировок придают ей метафизический смысл. Сама метафора древнегреческой богини оказывает сильное влияние на глубинное архетипическое сознание людей, вызывает широкие ассоциации, в том числе и религиозные, и тем самым способствует ее широкой популярности отнюдь не только среди ученых. Уже намечены контуры развития новой концепции автоэволюции на базе «сильного» варианта гипотезы Геи.

**Гипотеза Геи, концепция Геи и геофизиология.** Фактически можно уже говорить о феномене Геи Джеймса Лавлока, о целом широком научно-общественном движении. При этом сам Джеймс Лавлок является почетным, но весьма скромным его участником.

Для понимания феномена Геи целесообразно различать собственно гипотезу и следующую из нее гипотетическую целостную научную концепцию «холистского» типа с её научно-прикладными частями – *геофизиологией* и *планетарной медициной*.

Согласно концепции Геи, эволюция биоты, то есть совокупности всех биологических организмов, настолько тесно связана с эволюцией их физического окружения в масштабе планеты, что вместе они составляют Нечто, единую саморазвивающуюся систему, которая обладает саморегуляторными свойствами, напоминающими физиологические свойства живого организма. Это нечто и названо Геей по имени греческой богини Земли.

Гея, как своего рода самоорганизующая система, суперорганизм (биологическая метафора), обладает саморегуляторными эмерджентными «геофизиологическими» свойствами, т.е. поддерживает целый ряд параметров внутренней среды в относительно стабильном, благоприятном для живых организмов уровне (гомеостаз в любом временном срезе).

Собственно гипотеза Геи и состоит в утверждении, что в планетарном масштабе жизнь активно поддерживает относительно стабильные условия на Земле, комфортные для собственного существования. Иначе говоря, биота организует глобальные параметры среды, непрерывно подстраивая их «под себя», в процессе собственного эволюционного развития (*гомеорез*).

Дж. Лавлок утверждал, что весь облик Земли, климат, состав горных пород, воздуха и океанских вод есть не только результат геологических процессов, но является и следствием присутствия жизни. Благодаря непрекращающейся активности живых организмов, условия на планете поддерживаются в благоприятном для жизни состоянии на протяжении последних 3,6 млрд лет. Любые виды, которые неблагоприятным образом влияют на окружающую среду и делают ее менее пригодной для потомства, будут, в конце концов, изгнаны так же, как и более слабые, эволюционно неприспособленные виды.

С точки зрения геофизиологии (теории Геи) жизнь – это свойство целостной связанной системы, которая открыта для потоков энергии и вещества и которая обладает способностью поддерживать постоянным свое внутреннее состояние. Геофизиология, как синтетическая наука о Земле изучает свойства и развитие целостной системы, тесно связанными компонентами которой являются биота, атмосфера, гидросфера, земная кора.

Предполагается, что саморегуляция таких важных свойств, как климат и химический состав, является эмерджентным свойством процесса развития (эпигенеза) Геи. Геофизиология ориентируется на поиск и изучение механизмов саморегуляции на планетарном уровне путем установления связей циклических самопродуцирующихся, аутопоэтических процессов на клеточно-молекулярном уровне с подобными процессами на других связанных уровнях, таких как организм, экосистемы и планета в целом (Lovelock, 1991). *Аутопоэзис* или *аутопоэз* (греч. auto – сам, poiesis – создание, производство), согласно ученым У. Матурана и Ф. Варела (по Казанский, 2003), означает самопостроение, самовоспроизводство живых существ, в том числе человека, которые отличаются тем, что их организация порождает в качестве продукта их самих без разделения на производителя и продукт.

В результате процесса совместной эволюции биоты и среды родилась, развивалась и достигла зрелого возраста Гея. При этом такие глобальные параметры Геи, как химический состав атмосферы, ионный состав морской воды, климат поддерживаются в далеком от термодинамического равновесия состоянии, благоприятном для существования самой жизни. В данной системе живое и неживое настолько неразделимы и нужны друг другу, участвуя в общем глобальном процессе путем круговорота и переноса веществ, обмена информацией, что традиционное представление о среде, как о совокупности внешних факторов, к которым организм вынужден приспосабливаться в процессе адаптации и эволюции выглядит односторонним и узким взглядом изнутри, с точки зрения популяции, вида да и то, в ограниченных временных рамках, справедливым только в масштабах существования мелких таксонов и частных типов экосистем.

По мнению Л. Маргулис, основные качественные скачки в эволюции биоты происходят в результате серии последовательных симбиогенезов. Так, например, произошли эукариоты из прокариот. Велика роль экзосимбиоза в появлении многоклеточности. Дарвиновские механизмы непрерывно участвуют в процессе эволюции, но недостаточны для реализации качественных скачков в эволюции.

Огромную роль в эволюции биосферы от зарождения жизни до настоящего времени играет бактериальное сообщество. В исторически длительный период, когда бактерии были единственной формой жизни на Земле, происходил, как

известно, непрерывный генетический обмен между ними с помощью вирусов и плазмид – кольцеобразных вирусоподобных структур. Около 500 млн лет назад (ордовикский период) начался так называемый фанерозойский взрыв. Царство бактериальных сообществ в виде матов сменилось раскручивающейся спиралью развития бесконечного разнообразия сложных многоуровневых симбиотических организаций (Казанский, 2003). Основные автокаталитические единицы, управляющие «физиологическими» процессами Геи (восстановление и окисление, соединение кислорода с углеродом и наоборот), реализуются все теми же безъядерными одноклеточными, такими как бактерии почвы, или их потомками в ядерных клетках – митохондриями (окислители) и хлоропластами (восстановители). Последние же, в соответствии с эндосимбиотической теорией – бывшие прокариоты, вошедшие в состав эукариот в виде специализированных клеточных оргanelл. То есть аутопоэтическая (см. раздел 5) и саморегулирующая система Геи, как своего рода каталитический гиперцикл Эйгена, связывающий мельчайшие живые организмы с макросистемой планетарной атмосферы и климата, установилась и стабилизировалась еще 1,5 млрд лет назад, когда свободный кислород достиг нынешней концентрации.

***Истоки и предпосылки формирования гипотезы Геи.*** Гипотеза Геи и геофизиология развивались, по словам самого Дж. Лавлока, как непредусмотренный побочный продукт космической программы NASA, где ученый работал в конце 60-х годов в специальной лаборатории по разработке экспериментов по обнаружению жизни на других планетах.

Исходя из глобальности («всюдности» по В.И. Вернадскому) жизни, Дж. Лавлок пришел самостоятельно к идее, что ее присутствие можно обнаружить по составу атмосферы планеты, которая является наиболее лабильной средой обменных процессов в биосфере. При этом, по мнению ученого, атмосфера «живых» планет должна отличаться термодинамической неравновесностью, причем этот неравновесный состав поддерживается неизменным именно благодаря активности жизни. У «неживых» планет состав атмосферы находится в термодинамическом равновесии со средним химическим составом планеты.

По словам Дж. Лавлока, образ Геи возникает при мысленном взгляде на нашу планету из космоса, когда она рассматривается как многоуровневая, многослойная живая организация. Можно представить себе путешествие от макроуровня до микроуровня (биосфера в целом – биоценоз – организмы – органы – клетки). Для Дж. Лавлока русская матрешка является наглядным символическим образом Геи. Ему близок также образ Земли, Геи в виде поперечного сечения толстого дерева, где живая часть – лишь тонкий слой камбия под корой (биосфера), а основная по массе неживая древесина – продукт многолетней деятельности этого слоя. Касаясь личного эмоционального и даже религиозного отношения к Гее, Дж. Лавлок замечает, что для него Гея ближе всего ассоциируется с образом богородицы.

Образ Геи нашел свое отражение в фильме режиссёра Джеймса Кэмерона «Аватар». В основе сюжета фильма идея о том, что Эйва – это душа биосферного сверхорганизма планеты Пандора. Эйва, с которой местные жители умели общаться посредством нейроинтерфейсных косичек, подключённых прямо в корневую систему, пришла на помощь им во имя великого правосудия.

В какой-то мере справедливо утверждение, что Дж. Лавлок переоткрыл концепцию биосферы. Но он не только переоткрыл, но и развил ее, довел до логического конца, в значительно более явной форме используя метафору организма. Тем не менее, несмотря на заметное общее сходство между концепцией биосферы (судя по поздним опубликованным работам В.И. Вернадского) и концепцией Геи, имеются различия в расстановке определенных акцентов как в научном, так и в философском плане.

Во-первых, *Гея – это, вообще говоря, Земля в целом, а не биосфера*. Поэтому Дж. Лавлок не касается вопроса о пространственных границах Геи, оставляя этот вопрос открытым.

Во-вторых, концепция Геи выдвинута намного позднее концепции биосферы, в ином социально-историческом контексте, в период быстрого развития экологического кризиса, вызванного в немалой степени бурным научно-техническим прогрессом.

Основательная критика индустриального общества, «сциентизма» со стороны современных философов и переориентация науки на познание сложных самоорганизующихся процессов усилила скепсис по отношению к возможностям контроля человеком окружающей среды, полного подчинения ее своим интересам.

Не случайно в концепции Геи усиливается и доводится почти до организменного уровня свойство целостности, автономности. В связи с этим, в своем теоретическом устремлении концепция Геи больше ориентируется не на классическую теорию управления, а на теорию нелинейных процессов, синергетику, теорию аутопоэзиса.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите особенности человека как биосоциального вида.
2. Расскажите, в чем проявлены особенности экологии человека.
3. Назовите основные модели и понятия экологии человека.
4. Объясните, что понимается под социальной сущностью человека.
5. Расскажите об особенностях основных этапов биологической эволюции человека.
6. Объясните, в чем сущность социальной эволюции человека.
7. Расскажите, в чем особенность эволюции человека на современном этапе.
8. Объясните, что такое социально-трудовой потенциал человека.
9. Раскройте суть понятия «здоровье человека».
10. Расскажите, в чем суть концепции Геи.



## Глава 4

# ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

---

### 4.1. Общие положения

История развития человечества – это история природопользования. Следует различать природные блага и природные ресурсы. Все компоненты природы, которые объективно существуют, вне зависимости от того, использовались ли они человеком когда-либо, используются они или не используются обществом в настоящем, определяются как природные блага. Это понятие охватывает все, без исключения, природные ландшафты, почвенный и растительный покров, водные объекты и полезные ископаемые, представителей растительного и животного мира.

*Природные ресурсы* – есть компоненты природы (природные объекты и явления), используемые в прошлом и (или) настоящем и оцененные в отношении возможности их использования в будущем.

Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование – важнейшие разделы прикладной экологии. В нашей стране впервые в мировой практике требование охраны и рационального использования природных богатств включено в Конституцию. Существует около двух сотен юридических документов, касающихся природопользования. Одним из важнейших является комплексный закон «Об охране окружающей природной среды». Он гласит, что каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия загрязненной окружающей природной среды, на участие в экологических объединениях и общественных движениях и получение своевременной информации о состоянии окружающей природной среды и мерах по ее защите.

*Природопользование* – общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путем использования различных видов природных ресурсов и природных условий. Природопользование в широком смысле – удовлетворение различных потребностей общества путем использования различных видов природных ресурсов. В узком смысле – хозяйственно-экономическая деятельность общества,

направленная на использование природных ресурсов с целью извлечения из них материальных благ.

Природопользование может быть рациональным и нерациональным. Рациональное использование природных ресурсов, включая охрану окружающей природной среды путем создания природоохранительного законодательства и контроля за его соблюдением, обеспечивает государство.

**Охрана природы** – совокупность государственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение атмосферы, растительности и животного мира, почв, вод и земных недр. Рациональное использование природных ресурсов – относительно новый вид природоохранной деятельности, при котором требования охраны окружающей природной среды включены в процесс хозяйственной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов. Природоохранительное законодательство – это система законов и других юридических актов (постановлений, указов, инструкций), которая регулирует природоохранные отношения в целях сохранения и воспроизводства природных богатств, рационализации природопользования, сохранения здоровья населения.

В докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», выводы и предложения которого были положены в основу Конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро (1992), выражена суть нового эколого-экономического мышления: «Экономика не ограничивается созданием материальных ценностей, а экология не относится только к охране природы; оба понятия в равной мере касаются улучшения судьбы человечества». Экономику, ее техногенный, природоразрушающий тип, называют главным виновником экологической деградации. Без формирования устойчивого, экологически сбалансированного развития невозможно решать стоящие перед страной сложнейшие социально-экономические задачи (Бобылев, Ходжаев, 2007). Экономическая система в целом есть система производства товаров и услуг. В рамках данных процессов постоянно происходит взаимодействие общества и природы. Увеличение роста и потребления усиливают их влияние на окружающую среду.

## 4.2. Экономика природопользования

**Экономика природопользования** – это дисциплина, рассматривающая экономические аспекты рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды. Экономика природопользования – сравнительно молодая наука, появившаяся в 60–70-х гг. XX века, когда экологические проблемы резко обострились. Это был кризис техногенного типа развития экономики. Для этого типа характерна природоемкость, быстрое и истощающее использование невозобновимых типов природных ресурсов (полезных ископаемых); сверхэксплуатация возобновимых ресурсов (почвы, лес, пресная вода) со скоростью, превышающей возможности их естественного возобновления; объемы загрязнений и отходов, превышающие возможности окружающей среды к их ассимиляции. Это был кризис так называемой фронтальной («ковбойской») экономики, практически не бравшей в расчет экологические последствия экономи-

ческой деятельности. Ответом на этот кризис стало появление концепции охраны окружающей среды, создание в более чем ста странах государственных структур, связанных с охраной природы. В России комплексный закон «Об охране окружающей природной среды» был принят в 1991 г. Еще в 1988 г. был создан Комитет по охране окружающей среды. С 2000 года его функции выполняет Министерство природных ресурсов.

На смену концепции фронтальной экономики пришла концепция эколого-экономического развития, однако качественного улучшения не произошло, поскольку интересы экономики, наращивания производства по-прежнему главенствовали. Последние 50 лет были периодом безудержного роста производства и потребления. Так, объем сжигаемых ископаемых видов топлива (нефть, газ, уголь) увеличился в 5 раз; потребление пресной воды – в 3 раза; в 4 раза увеличился объем добычи морских биоресурсов и т.д.

**Экономический механизм охраны окружающей среды** начал формироваться у нас в стране в конце 80-х гг. XX века. Рассмотрим конкретные экономические механизмы и инструменты в охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов.

Загрязнители окружающей среды должны компенсировать обществу связанный с этим ущерб. Плата за загрязнение и другие экономические инструменты необходимы для создания правильного экологосбалансированного поведения производителя.

В современных условиях можно выделить следующие элементы формирующегося экономического механизма природопользования:

- система экономических инструментов рационализации природопользования;
- система финансирования природоохранных мероприятий;
- платность природопользования;
- ценообразование с учетом экологического фактора на первичные и вторичные ресурсы;
- создание рынка природных ресурсов;
- экологическое страхование;
- экологическая экспертиза проектов;
- лицензирование природопользования;
- создание механизма реализации государственных и региональных экологических программ.

Все эти направления связаны между собой, часто взаимообусловлены и пересекаются на практике. Сам механизм природопользования должен носить рыночный характер, однако основные его параметры (ставки, нормативы платежей), т.е. «правила игры», устанавливаются государством.

Система экономических инструментов природоохранной деятельности включает в себя:

- налоговую политику;
- субсидии и льготное кредитование;
- продажу прав на загрязнение;
- использование принципа «залог – возврат»;
- штрафы;
- платежи за загрязнение и размещение отходов.

Особенно эффективным инструментом являются **налоги**, которые часто называют «зелеными». Они реализуют принцип «загрязнитель платит». «Зеленые» налоги выполняют стимулирующую роль для развития экологосбалансированного производства, но и «подавляющую» роль для природоохранной деятельности.

Налоговые льготы для производителей устанавливаются с учетом уровня проведения природоохранной деятельности, экологичности вида деятельности. Налогооблагаемая прибыль может быть сокращена на сумму, которую предприятие реинвестировало на природоохранные цели. В ряде случаев налоги могут даже не взиматься. Например, для доходов предприятий, полученных от утилизации вторичных ресурсов и отходов, для добровольных взносов организаций и населения на природоохранные цели. Пониженные налоги должны применяться для ресурсосберегающих и малоотходных технологий. А природоохранное производство и технологии, а также экологически опасная продукция должны облагаться повышенными налогами.

Очень перспективно на уровнях от локального до глобального развитие рыночных механизмов *продажи прав на загрязнение*. Примером глобального механизма продажи прав на загрязнение может стать Киотский протокол, предусматривающий создание рынка квот на выброс парниковых газов.

Самым старым и проверенным экономическим инструментом в охране окружающей среды является залоговая система, или *система «залог – возврат»*. Покупая товар, мы оплачиваем также дополнительную стоимость, которая возвращается к нам обратно. Это традиционная система возврата пустых бутылок, применяемый в разных странах возврат израсходованных электрических батареек, пластиковых контейнеров и т.д. Этот простой механизм позволяет снизить поступление отходов в окружающую среду.

Важным элементом системы экономического механизма природопользования являются *платежи за загрязнение*. Россия одной из первых стран в мире применила их на практике. Начиная с 1991 г. они стали обязательным инструментом в хозяйственной деятельности. Платежи за загрязнение призваны компенсировать экономический ущерб, наносимый предприятием в процессе хозяйственной деятельности окружающей среде. Платежи выполняют две функции: во-первых, стимулируют предприятие сокращать выбросы вредных веществ и, во-вторых, являются источником денежных средств для ликвидации негативных экологических последствий производства. В настоящее время применяются три вида платежей: за загрязнение атмосферы, за сброс в водные объекты (или на рельеф) загрязняющих веществ, за размещение отходов. С самого начала была принята идея двухставочных платежей. Первая ставка (базовая) отражает платежи за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в пределах утвержденных нормативов (ПДВ, ПДС). Вторая ставка устанавливается в размерах, равных пятикратной базовой ставке для сверхлимитных загрязнений.

Ставки платежей рассчитываются на условную тонну выбросов (сбросов) или складирования отходов. Ставки платежей зависят от вида загрязняющих веществ, их относительной опасности. В настоящее время имеются нормативы платы (руб./т) по 214 наиболее распространенным веществам, загрязняющим атмосферу, и 197 ингредиентам, сбрасываемым в водные объекты. Что касается отходов, то применительно к платежам они делятся на два вида – нетоксичные и токсич-

ные. Токсичные отходы подразделяются на четыре класса опасности – от чрезвычайно опасных (1-й класс опасности) до малоопасных (4-й класс опасности).

В системе экологических платежей *штрафы* представляют собой санкции за нерациональное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды (например штраф за несанкционированное складирование отходов, штраф за загрязнение сверх допустимых нормативов при авариях).

Проблема ликвидации загрязнений окружающей среды после аварий и катастроф обостряется с каждым годом. Смягчить экономические последствия аварий и катастроф должно развитие *экологического страхования*, которое может быть обязательным (государственным) и добровольным.

*Экологическая экспертиза проектов* представляет собой не только контрольный механизм охраны окружающей среды, но и инструмент, позволяющий выработать такие хозяйственные (т.е. экономические) решения, которые не несут за собой экологическую опасность для природы и общества.

Еще одним инструментом, посредством которого регулируется природопользование, является лицензирование (недропользования, водопользования, в сфере обращения с отходами и пр.). *Основой выдачи лицензий является результат экологической экспертизы, а одним из важнейших принципов – конкурентный или аукционный отбор претендентов, что делает лицензирование не только инструментом государственного экологического контроля за природопользованием, но и экономического инструмента природопользования.*

Управляя природопользованием, государство пользуется как «жесткими» административными, так и «мягкими» экономическими механизмами. Администрирование основывается на установлении норм, стандартов, правил природопользования и соответствующих плановых заданий предприятиям по охране окружающей природной среды и наказаний от выговора до тюремного заключения или снятия с работы и выплаты штрафов предприятием и его руководством. Этот путь был характерен для нашей страны до конца 80-х годов. Однако он дорогостоящ и малоэффективен, так как требует большого количества проверяющих и постоянного контроля.

Гораздо эффективнее путь экономического стимулирования, когда с помощью различных рычагов (цен, платежей, налоговых льгот и наказаний) государство делает для предприятий более выгодным материально, т.е. более прибыльным, соблюдать природоохранительное законодательство, чем нарушать его. Как «чистое» администрирование, не связанное с материальной заинтересованностью, не может заставить предприятия постоянно и эффективно заниматься охраной природы, так и одни только экономические методы, не подкрепленные прямым принуждением, тоже не всегда обеспечивают проведение в должном объеме природоохранной деятельности, тем более что некоторые административные и экономические методы переплетаются друг с другом.

Например, штраф – это и административная, и экономическая мера, а установление лимитов использования и загрязнения природных ресурсов опирается на такую административную меру, как нормирование. Поэтому наилучшие результаты получаются при разумном сочетании экономической заинтересованности с достаточно жестким контролем и внеэкономическим (административным вплоть до уголовного) принуждением.

Экономика является главным препятствием на пути сохранения природной среды. *Основа антагонизма между экономикой и экологией лежит в природе рынка, который начинает давать сбои, когда в него вмешиваются с разного рода нерыночными отношениями.* В экономической литературе отмечено, что недостатки в работе рынка происходят тогда, когда общество считает некоторые ценности более или менее желательными, чем это обозначается рыночными ценами.

Любая сложившаяся система, которая держится на совокупности тесных взаимозависимых отношений, является аналогом живого организма. Любое стороннее вмешательство в физиологию этого организма равносильно ранению или же инфекционному заболеванию. Хотя рынок постоянно совершенствуется и последовательно охватывает все большие сферы человеческой деятельности, его сущность практически не меняется. Давно отмечено, что рынок равнодушен к человеческим проблемам, он не знает ни жалости, ни вражды, он признает лишь холодный расчет в соответствии со своей шкалой ценностей. В то же время он живой и активный, ему свойственна стратегия жизненной экспансии и, как все биосистемы с J-образной динамикой, совершенно не волнуется о будущем, то есть тяга к экспансии в нем перевешивает инстинкт самосохранения.

Во всех странах независимо от политической системы наибольшую ценность имеет то, что создано руками людей. Стоимость любого товара оценивается по количеству вложенных в него средств, сил, времени. Природные богатства, которые даются человеку даром, на рынке ценятся очень мало. Например, стоимость природных ископаемых определяется лишь усилиями по их добыче. Практически не имеет никакой ценности воздух, которым мы дышим. Поэтому любые вложения средств в защиту окружающей среды экономически не выгодны.

Единственной силой, способной противостоять рынку, является государство, которое также представляет собой псевдоживое образование, но более древнее, для которого уже отлажены механизмы стабилизирующей отрицательной обратной связи, которому однако также не чужда тяга к жизненной экспансии. Зачастую интересы рынка и государства совпадают, но государство более чувствительно к людским судьбам, поэтому в отношении к экологии рынок и государство противостоят друг другу. Пока еще государство более сильно, чем рынок, поэтому оно зачастую сдерживает рыночный напор. Только благодаря государству существуют заповедники, очистные сооружения, дымоуловители и прочие совершенно не нужные с точки зрения рыночной экономики вещи. Государство, устанавливая систему законов по охране природы, сдерживает экспансию экономики. Мы можем спорить о достоинствах самого государства, но в отношении экологии это единственная сила, на которую можно возлагать какие-то надежды.

Проводились также неоднократные попытки реконструировать и усовершенствовать рыночные отношения так, чтобы забота о потомках приобрела значимую рыночную ценность. Над этим работали видные экономисты. Но все эти нововведения чужды природе рынка, не подчиняющегося академической экономике, и поэтому могут быть внедрены только при неременном условии нажима со стороны государства или каких-то других политических структур, обладающих реальной силой, опирающейся в конечном счете на оружие. Однако государство постепенно сдает свои позиции под натиском рынка, который пускает в ход свои испытанные средства, надавливая на самые неприятные стороны человеческой души: жадность, зависть, стремление к роскоши и т.п. Все чаще в политике звучит

требование не вмешивать политику в экономику, дать экономике свободно развиваться, избавить экономику от «чрезмерного» государственного регулирования.

Главным оружием рынка в борьбе с государством является его интернациональность. Ни одна сила не смогла бы так крепко спаять международное содружество и обуздать агрессивную сущность государства, как международный рынок. Возможно, не за горами осуществление мечты многих людей о создании единого общепланетного государства, которое смогло бы положить конец всем войнам на Земле. Это можно было бы только приветствовать, если бы не тот факт, что сущность грядущего общепланетного государства чисто рыночная. Это значит, что рынок встанет над всеми национальными государствами и силой высшей власти сможет диктовать им свои условия. Это значит, что государство перестанет быть регулятором рынка, его лимитирующим фактором. Это значит, что роль всяких нерыночных ценностей может быть снижена до минимума. Что тогда будет с экологией, предсказать нетрудно.

Правда, современность характеризуется не только усилением рыночного апокалиптического зверя. В защиту природы поднимаются те, на кого рыночные ценности не оказывают особого действия. Они также идут по пути интернационального объединения, создавая не менее мощные международные организации. С самого начала ясно, что им не удастся завладеть инициативой, и в новом общепланетном государстве они будут составлять оппозицию. В оппозиции будут, скорее всего, и разного рода национальные образования. Кто победит в грядущем противостоянии, от которого зависит будущее планеты? Времени осталось мало.

### 4.3. Общие принципы рационального природопользования

Их можно свести к следующим группам.

**Природные ресурсы и ресурсный цикл.** Природные ресурсы – это совокупность естественных тел и явлений природы, которые использует человек в своей деятельности, направленной на поддержание своего существования. *Важнейшими признаками, по которым классифицируются природные ресурсы, являются их исчерпаемость и возобновимость.*

Неисчерпаемые ресурсы – это преимущественно внешние по отношению к Земле процессы и явления, такие как солнечная энергия и ее производные: ветровая энергия, энергия движущейся воды, энергия земных недр. В этой классификации вода и воздух относятся как к неисчерпаемым, так и к исчерпаемым ресурсам (рис. 4.1). В количественном отношении эти элементы окружающей среды практически неизменны, а следовательно, и неисчерпаемы. Но для культурно-бытовых, хозяйственных и промышленных нужд требуются воздух и вода определенного качества, которые ухудшаются в результате деятельности человека. Для поддержания качества воды используются сложные технологии водочистки и водоподготовки.

Для сохранения чистоты воздуха используется техника пыле-, газоочистки, а также комплекс санитарно-гигиенических и архитектурно-планировочных мероприятий. Таким образом, сделать неисчерпаемыми эти природные ресурсы в силах человека.

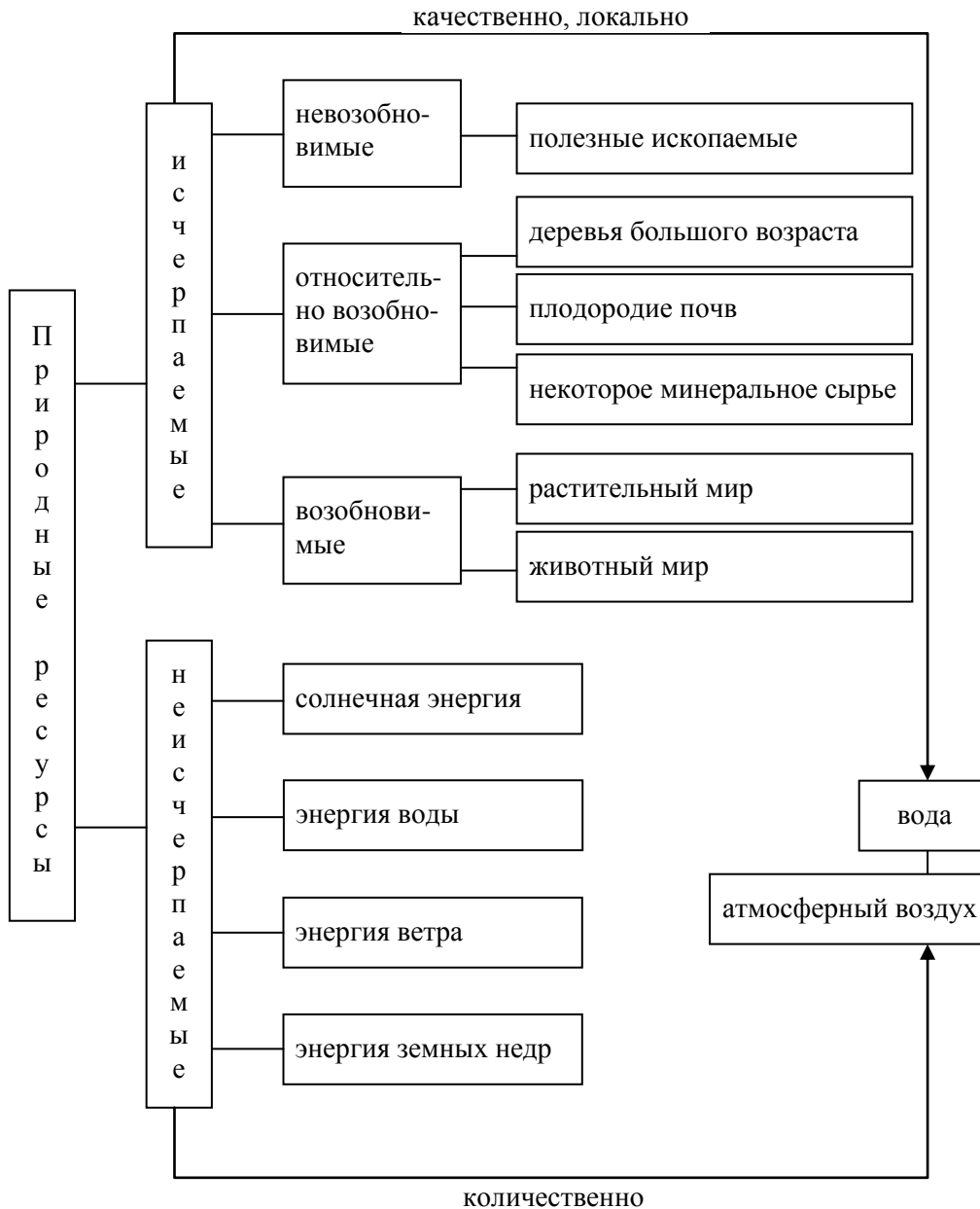


Рис. 4.1. Классификация природных ресурсов

Исчерпаемые ресурсы делятся на:

- возобновимые, способные к самовоспроизводству: растительный и животный мир, мир микроорганизмов;
- невозобновимые, образовавшиеся в недрах Земли в весьма отдаленные от нас периоды в течение многих миллионов лет: рудные и нерудные полезные ископаемые;



– относительно возобновимые, способные к воспроизводству в темпах, отстающих от темпов потребления. Например, процесс образования черноземного слоя почвы толщиной 1 см длится столетия, а разрушается гораздо быстрее. Для возобновления запасов древесины также требуется не одно десятилетие.

Для получения энергии, создания средств производства и необходимой продукции человек находит, добывает и перемещает к местам переработки необходимые природные ресурсы, вовлекая их в ресурсный цикл. Ресурсный цикл – это совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком. В природопользовании можно выделить несколько ресурсных циклов, которые, несмотря на относительную самостоятельность, тесно связаны друг с другом. К таким ресурсным циклам относятся: *цикл почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья, цикл сырьевых ресурсов, цикл энергетических ресурсов, цикл ресурсов живой природы.*

Цикл сырьевых ресурсов тесно связан с производством энергии, т.е. с циклом энергетических ресурсов.

Слово «цикл» подразумевает замкнутость процесса. В природе все вещества находятся в замкнутых биохимических циклах. Наличие таких циклов не позволяет веществам переходить в иное состояние, исключая их дальнейшие превращения.

Ресурсный цикл, иногда называемый антропогенным круговоротом вещества, фактически не замкнут (рис. 4.2). На каждом его этапе неизбежны потери, являющиеся следствием особенностей технологий, либо каких-нибудь объективных или субъективных причин.

Считается, что на всех этапах ресурсного цикла в окружающей среде рассеивается около 98% добываемого минерального сырья.

Предметы массового потребления в результате износа, коррозии или утраты в них надобности так или иначе оказываются в окружающей среде, загрязняя ее. Многие отходы преобразуются в воде, почве и атмосфере, превращаясь в еще более опасные для здоровья человека вещества, которые представляют собой вторичные загрязнения.

Особый случай представляют собой культурные экосистемы, т.е. обрабатываемые сельскохозяйственные земли, не способные к самовосстановлению из-за истощения почвы вследствие сбора урожая, в котором сконцентрировано органическое и минеральное вещество. В результате организмы-деструкторы или почвообразователи не получают материала для разложения и минерализации и обеспечения собственных потребностей в веществе и энергии. Поэтому человек вынужден полностью брать на себя восстановление плодородия, затрачивая для этого специально произведенные им вещества, например удобрения и энергию.

Так, в процессе сбора урожая сельскохозяйственных культур из почвы ежегодно выносятся 5–7 млн тонн азота, 3–5 млн тонн фосфора, до 10 млн тонн калия. Вынесенные элементы возмещаются со значительным дефицитом за счет внесения сотен миллионов тонн навоза, тысяч тонн минеральных удобрений, а также биологической фиксации азота клубеньковыми бактериями бобовых растений.



Рис. 4.2. Антропогенный круговорот веществ (ресурсный цикл)

Таким образом, человек как бы замыкает значительную долю естественного круговорота, в рамках которого осуществляется ресурсный цикл. Количество вещества, вовлекаемого в антропогенный круговорот, уже соизмеримо с количествами вещества в естественных биохимических циклах.

По мере прохождения через ресурсный цикл вещества, ранее сконцентрированные в том или ином месте локализации, рассеиваются. Рассеиваются не исходные, а трансформированные или утраченные в процессе ресурсного цикла вещества, которые загрязняют природную среду. Таким образом, главной объективной причиной загрязнения среды является незамкнутость ресурсного цикла.

К загрязняющим веществам окружающей среды относятся не только токсичные и вредные отходы производств, но и практически безвредные вещества, образующиеся в качестве попутных продуктов, таких как: массы навоза в сельском хозяйстве, углекислый газ, утонувшая древесина. Борьба с подобными загрязнениями среды является также актуальной.

Важным моментом в деле рационального природопользования является планирование и прогнозирование использования природных ресурсов. Это особенно касается использования таких возобновимых и относительно возобновимых ресурсов, как животный и растительный мир, а также плодородие почв. Планирование использования земельных ресурсов предусматривает разработку и реализацию рациональных севооборотов, планирование использования лесных ресурсов – составление планов вырубki с учётом восстановления лесных массивов. При планировании следует учитывать всё возрастающие темпы использования природных ресурсов и производить перспективный расчёт их потребления на базе математических методов прогнозирования. При этом для реализации сложного комплекса природоохранных работ разрабатывается оперативный план. Теоретической базой такой разработки могут быть сетевые методы управления. К ним относятся: методы сетевого планирования, методы математического программирования, экспертные методы прогнозирования, методы математико-статистического прогнозирования.

**Принцип планирования и прогнозирования использования природных ресурсов.** Управление природопользованием предполагает рациональное расходование природных ресурсов и основано на планировании и прогнозировании их потребления.

В природопользовании можно рассматривать два уровня управления:

- 1 – управление природными системами;
- 2 – управление природопользователями (управление охраной окружающей природной среды и рационализацией использования природных ресурсов).

Управление природными системами может быть как «жестким», так и «мягким», а управление природопользователями – командно-административным и экономическим.

Примерами «жесткого» управления может служить сплошная вырубка лесов или освоение целинных земель без соблюдения правильной агротехники, «мягкого» – выборочная вырубка и использование научно обоснованных агроприемов, способствующих самовосстановлению лесных богатств и плодородия почвы. «Жесткое» управление дает быстрый и высокий хозяйственный эффект в виде роста объема продукции или снижения затрат на ее производство. Этот эффект кратковременен, так как в результате «жесткого» управления происходят резкие необратимые изменения в природной среде, снижение ее продуктивности и загрязнение приводит к экологическим, экономическим и социальным ущербам.

Эти уровни управления взаимосвязаны между собой. Первый уровень управления основывается на изучении и использовании естественных законов, в частности экологических, и осуществляется через второй уровень, опирающийся на юридические и экономические законы.

**Принцип системного подхода.** Этот принцип предусматривает комплексную всестороннюю оценку воздействия производства на среду и её ответных реакций.

С позиции системного подхода ни один природный ресурс не может использоваться или охраняться независимо друг от друга. Так, например, повышение плодородия почв за счёт орошения с помощью оросительных систем может привести к истощению водных ресурсов, которое необходимо предвидеть и предупредить.

Сбросы отходов в реку должны оцениваться не только по воздействию их на рыбу, но и на биохимию данного водного объекта и на всю систему водообеспечения района, где протекает эта река, включая тот водоём или водоток, куда эта река впадает.

**Принцип оптимизации** природопользования заключается в принятии наиболее целесообразных решений в использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подхода, прогноза развития различных отраслей и географических регионов. В соответствии с этим принципом целесообразным является перемещение некоторых лесоперерабатывающих предприятий в восточные районы страны, ближе к запасам сырья, что снижает нагрузку на истощённые запасы древесины в европейской части РФ. Открытые карьерные способы разработки полезных ископаемых имеют ряд преимуществ перед шахтной добычей по степени максимального использования сырья, но приводят к утрате плодородных почв. Оптимальным при этом является сочетание открытых разработок с рекультивацией земель и восстановлением их плодородия.

**Принцип опережения** темпов заготовки и добычи сырья темпами выхода полезной продукции основан на снижении количества образующихся отходов в процессе производства, т.е. на более полном использовании одного и того же количества исходного сырья. Это ведёт к приросту продукции не за счёт вовлечения в использование новых масс природных ресурсов, а за счёт более полного их использования путём ресурсосбережения и совершенствования технологических процессов.

**Принцип гармонизации** отношений природы и производства решается на создании и эксплуатации природно-технических, геотехнических или эколого-экономических систем. Эти системы представляют собой совокупность какого-либо производства и взаимодействующих с ним элементов природной среды, обеспечивающих, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой – поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки, максимально возможное сохранение и воспроизводство естественных ресурсов. В таких системах предусматривается прогнозирование нежелательных и опасных ситуаций, а также реализация мер по их предотвращению. Система имеет службу управления, задачей которой является своевременное выявление возможных вредных воздействий и внесение необходимых коррективов в тот

или иной компонент системы (производство или окружающую среду). Если обнаружено ухудшение состояния окружающей среды, предприятие природной среды, служба управления принимает решение о необходимости остановить производственный процесс, уменьшив при этом объёмы выбросов и сбросов.

Своевременное и точное обнаружение опасных ситуаций достигается непрерывным сбором информации о состоянии окружающей среды с помощью наблюдений за ее изменениями, вызванными антропогенными причинами, что позволяет прогнозировать их развитие. Такие системы носят название мониторинга (от греческого «монитор» – вперёдсмотрящий). Самые простые функции этих систем заключаются в контроле загрязнения воздуха, воды, почвы, в наблюдениях за состоянием живых организмов, а непосредственно на предприятии – в контроле стоков и пылегазовых выбросов. Получаемая информация анализируется руководством предприятия, принимающим необходимые технические решения.

**Принцип комплексного использования природных ресурсов** и концентрации производства заключается в том, что на базе имеющихся в данном экономическом районе сырьевых и энергетических ресурсов создаются территориально-производственные комплексы, которые позволяют более полно использовать указанные ресурсы и тем самым снизить вредную нагрузку на окружающую среду. Такие территориально-производственные комплексы имеют специализацию, сконцентрированы на определённой территории, обладают единой производственной и социальной инфраструктурой (коммуникациями, потоками вещества и энергии, системой здравоохранения, сферой культуры) и совместными усилиями обеспечивают охрану окружающей среды. Примером может служить Канско-Ачинский теплоэнергетический комплекс (КАТЭК), базирующийся на крупных залежах углей. Такие территориально-производственные комплексы создают предпосылки для развития комплексных энерго- и ресурсосберегающих производств, для максимально возможной утилизации отходов и использования вторичных продуктов. Естественно, комплексы также оказывают вредное влияние на окружающую среду, но за счёт комплексного использования её ресурсов на основе концентрации производства, оптимизации природопользования, а также гармонизации взаимодействия техники с окружающей средой это воздействие существенно снижается. При этом увеличиваются вложения в компенсационные мероприятия с целью обеспечения качества окружающей среды и снижения ущерба, наносимого природе.

**Рациональное и комплексное использование полезных ископаемых и энергетических ресурсов.** Развитие научно-технического прогресса сопровождается интенсивным использованием невозобновимых ресурсов, к которым относятся большинство полезных ископаемых:

- топливно-энергетические – нефть, газ, уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды;
- рудные ресурсы – железная и марганцевая руда, бокситы, хромиты, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные руды, руды благородных металлов;
- природные строительные материалы и нерудные полезные ископаемые – известняк, доломит, глины, песок, мрамор, гранит, яшма, агат, алмазы;

- горно-химическое сырьё – апатиты, фосфориты, поваренная, калийная соль, сера, барит, бром и йодосодержащие растворы;
- гидроминеральные ресурсы – подземные пресные и минерализованные воды;
- минеральные ресурсы, расположенные в недрах под морями и океанами.

По оценкам некоторых авторов разведанных запасов нефти в России хватит на 35 лет. Разведка и освоение новых месторождений практически прекращена.

С 1992 г. прирост разведанных запасов полезных ископаемых не покрывает их добычи. Ресурсонасыщенность России, измеряемая количеством потребляемых ресурсов на душу населения, в 1,5–3 раза ниже, чем в других промышленных странах. Ожидается, что к 2000 г. будет исчерпана сырьевая база на 40% добывающих предприятий, и Россия из экспортёра минерального сырья может превратиться в его импортёра.

Аналогичное положение складывается и в ряде других стран, а во многих странах и вообще отсутствуют наиболее необходимые для жизнедеятельности полезные ископаемые.

Первоочередными задачами становятся: охрана и рациональное использование природных ресурсов, широкое вовлечение в ресурсный цикл возобновляемых источников энергии (энергии воды, ветра и солнечной энергии), комплексное использование природных ресурсов.

Подводя итог разделу, отметим, что совершенствование ресурсных циклов базируется на ряде общих принципов, на основе которых строится рациональное природопользование в любой отрасли производства. Мировоззрение, лежащее в основе разработки технологий рационального природопользования, составляют законы, правила и принципы этой области знаний. Их краткое содержание приведено в работе Н.Ф. Реймерса (1994). Ниже представлены некоторые из них, в частности:

- закон неограниченности прогресса, суть которого в том, что развитие от простого к сложному – бесконечно; это утверждение относится в равной степени как к биологическим, так и социальным формам движения материи;
- закон соответствия между развитием производительных сил и природно-ресурсным потенциалом устанавливает, что относительное постоянство развития производительных сил сохраняется лишь до наступления экологического кризиса, связанного с резким истощением природно-ресурсного потенциала. Технические революции в развитии цивилизации вновь создают условия соответствия между развитием производительных сил и природно-ресурсным потенциалом;
- закон внутреннего динамического равновесия указывает на то, что вещества, энергия, информация динамических качеств отдельных природных (экологических) систем с их иерархиями взаимосвязаны между собой; изменение любого из этих показателей приводит к сопутствующим количественным изменениям других, причем сумма вещественно-энергетических, информационных и динамических качеств экосистем в этих системах или в их иерархии сохраняется;
- закон падения природно-ресурсного потенциала отражает снижение доступности природных ресурсов, что связано с увеличением энергетических и трудовых затрат на их извлечение (иногда и на обогащение), а также на транспортировку; действие этого закона проявляется в рамках одного способа производства и одного типа технологий;

- закон ограниченности природных ресурсов говорит о том, что все природные ресурсы Земли конечны, исчерпаемы;
- закон снижения энергетической эффективности природопользования раскрывает четкую историческую тенденцию: при получении единицы полезной продукции из природных систем по мере смены эпох в развитии цивилизации общий расход энергии увеличивается (например, в США и Германии этот показатель увеличился в 10–12 раз за период с 1910 по 1974 гг.). Другими словами, энергетическая эффективность получения единицы полезной продукции снижается; расширение круга потребностей приводит к росту энергетических расходов в расчете на одного человека, что также характеризует снижение энергетической эффективности природопользования;
- закон снижения природоемкости готовой продукции также раскрывает одну из исторических тенденций, в соответствии с которой удельное содержание природного вещества в усредненной единице общественного продукта постоянно снижается;
- закон убывающего естественного плодородия, который констатирует, что при постоянном изъятии урожая и земледелии, ориентированном на монокультуру, нарушаются физико-химические процессы почвообразования, происходит накопление токсичных веществ в почве; итогом развития этих процессов является постоянное снижение плодородия почв на культивируемых землях, которое может быть заторможено применением удобрений;
- правило ускорения развития содержит закономерную связь между стремительным изменением качества среды обитания человека под влиянием антропогенных причин и способом ведения хозяйства; столь же быстрые (по принципу обратной связи) перемены возможны и в социально-экологическом поведении человека, в экономическом и техническом развитии общества. Отмеченные связи могут способствовать как прогрессу, так и регрессу общества в зависимости от вектора воздействия;
- правило меры преобразования природных систем устанавливает условия эксплуатации природных систем в пределах, позволяющих этим системам сохранять свойства самоорганизации и саморегуляции; эти пределы ограничиваются заметными изменениями систем трех сопряженных уровней иерархии: подсистем, систем того же уровня и надсистем;
- правило интегрального ресурса обращает внимание на те системы, которые представляют собой взаимосвязанную и взаимозависимую совокупность всех компонентов природной среды (вещественных, энергетических, информационных и др.) как факторов жизни общества в сочетании с накопленными и производимыми материальными и трудовыми ресурсами; это правило отмечает, что отрасли хозяйства, конкурирующие в области использования конкретных природных систем, неминуемо наносят ущерб друг другу тем сильнее, чем значительней они изменяют совместно эксплуатируемый компонент природного ресурса или всю экосистему в целом.

Приведенные в этом разделе принципы, экологические законы и правила, соблюдение которых призвано обеспечить рациональное природопользование, не охватывают всех сторон деятельности в данном направлении. Некоторые из них носят информационный или рекомендательный характер. Эти принципы, законы

и правила в определенной мере обобщают многовековой опыт взаимодействия человека и природы. Несомненно, их учет в хозяйственной и иной деятельности будет способствовать организации рационального природопользования.

#### **4.4. Основные принципы охраны среды**

Проблема охраны окружающей среды в конце XX столетия стала одной из острейших во всех государствах и достигла максимального пика в наиболее развитых странах, где прямое и косвенное воздействие на природу приобрело довольно широкие масштабы. Последствия вмешательства человека во все сферы природы нельзя игнорировать. «Природа не храм, а мастерская, и человек в ней работник...» – эти слова героя романа И. Тургенева «Отцы и дети» знакомы нам со школьной скамьи. Да, природа – это мастерская, где создаются все блага, необходимые для существования человека. Она требует бережного отношения к своим богатствам, которые, как известно, далеко не беспредельны. Ускорение процесса индустриализации повлекло за собой появление и развитие новых методов хозяйства, что привело в свою очередь к изменениям структуры ландшафта. Интенсивнее стали использоваться полезные ископаемые, водные запасы, леса, луга и пашни. Значительно расширились промышленные предприятия, сеть путей сообщения, выросли населенные пункты. Отходы от вредных предприятий, число которых значительно увеличилось, заражают воду, воздух и почву. Данная проблема охраны окружающей среды, конечно, в специфическом аспекте, стоит не только перед высокоразвитыми странами, но и перед развивающимися, экономически слабыми странами.

Многие вопросы общей проблемы защиты природы никак не укладываются в рамки отдельных государств. Их рассмотрение и решение требует значительно более широкого подхода. Кратко остановимся на основных вопросах сложной и многогранной проблемы охраны природы и ее истории. Сама по себе мысль о необходимости охраны природы довольно стара. Еще на заре человеческого общества существовали ограничения на добычу зверей, птиц, рыб. У многих племен и народов имелись запретные участки, правда, выделенные по религиозным соображениям, на которых запрещался отлов животных. Такое значение имели священные, заповедные лесные урочища, отдельные лежбища морских зверей и т.д. Позднее подобную положительную роль невольно сыграли обширные угодья, где разрешалась охота только монархам, отдельным крупным феодалам и где поэтому сохранились многие ценные виды животных и участки вековых лесов и целинных степей.

#### **4.5. Международное сотрудничество**

Международное сотрудничество в области охраны природы, выражающееся в международных конвенциях, договорах, соглашениях, проведении международных конференций, конгрессов и различных контактов ученых и общественных деятелей, играет огромную роль в сохранении биосферы Земли от деградации и возможной гибели.



В эпоху научно-технического прогресса в решении глобальных проблем охраны природы особенно важны совместные усилия и сотрудничество всех государств независимо от их общественного строя.

Равноправное и разностороннее международное сотрудничество особенно важно в решении долгосрочных программ охраны природы, таких как защита атмосферного воздуха и Мирового океана от загрязнения, регулирование использования рек, пересекающих границы, мигрирующих через государственные границы птиц, млекопитающих, рыб и др. Единство биосферы нашей планеты выдвигает много общемировых экологических проблем разного уровня, успешное решение которых возможно лишь при международном сотрудничестве. Существуют две формы такого сотрудничества: межгосударственные соглашения и конвенции по вопросам охраны окружающей среды и национального использования природных ресурсов; участие в деятельности международных природоохранительных организаций. Межгосударственные соглашения и конвенции чаще всего заключают между государствами, имеющими сходные физико-географические условия и общие границы. Иногда они носят глобальный характер и их заключают в рамках мирового сотрудничества.

Межгосударственные соглашения и международные конвенции используются для координации природоохранительных усилий различных стран. Партнерами в таких соглашениях обычно выступают страны-соседи или государства, объединяемые общностью интересов в сохранении природной среды региона и совместном использовании некоторых ресурсов.

Организация Объединенных Наций (ООН) на своих сессиях и в специализированных комитетах неоднократно обсуждала проблему охраны природы. В 1962 году Генеральная Ассамблея ООН по предложению Монгольской Народной Республики приняла резолюцию «Экономическое развитие и охрана природы», которая во многом определила политику ООН и ее специализированных учреждений в области охраны окружающей среды на последующее десятилетие. Летом 1972 года в Стокгольме состоялась конференция ООН по вопросам окружающей среды человека. По решению этой конвенции с 1973 г. начало действовать специализированное учреждение «Программа ООН по окружающей среде» (ЮНЕП). Программа призвана осуществлять координацию и оказывать помощь в реализации усилий государств и различных международных организаций, направленных на решение важнейших проблем охраны окружающей среды и разумного использования природных ресурсов. Одно из достижений ЮНЕП – создание всемирной системы слежения (мониторинга) за состоянием и изменениями биосферы.

Специализированные учреждения ООН также включают вопросы охраны природы в сферу своей деятельности. Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) большое внимание уделяет природоохранному просвещению, изучению состояния окружающей среды, пропаганде рациональных методов использования природных ресурсов. В 1968 г. в Париже была созвана Межправительственная конференция ЮНЕСКО по рациональному использованию и охране ресурсов биосферы, принявшая обширную программу действий, впоследствии названную «Человек и биосфера».

В решении проблем окружающей среды принимают участие Всемирная метеорологическая организация (ВМО), научный комитет по проблемам окружаю-

щей среды (СКОПЕ) Международного совета научных союзов, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и многие другие международные организации.

Среди международных организаций особое место занимает созданный в 1948 г. по инициативе ЮНЕСКО Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Эта авторитетная организация – основной научный советник и консультант ООН по проблемам охраны живой природы. В соответствии с уставом МСОП содействует сотрудничеству между правительствами, национальными и международными организациями, занимающимися вопросами охраны природы. Он готовит проекты международных конвенций и соглашений. МСОП разрабатывает и распространяет новейшие научные и технические достижения в данной области и пропагандирует идеи охраны природы. Постоянное внимание уделяет МСОП разработке экологических принципов долгосрочных прогнозов воздействия на биосферу при осуществлении крупных проектов преобразования природы.

МСОП осуществил ряд крупных мероприятий по охране природы. Среди них – разработка конвенций по сохранению водных и болотистых местообитаний животных, соглашение по охране белых медведей, создание Международной Красной книги и многие другие.

МСОП поддерживает постоянные контакты и сотрудничает с другими специализированными учреждениями ООН и в первую очередь с ЮНЕСКО, ФАО, ЮНЕП, а также международными научными объединениями, например Международным советом научных союзов, Международным союзом биологических наук и др.

МСОП постоянно сотрудничает и осуществляет совместные проекты с Всемирным фондом охраны дикой природы (WWF), основанным в 1963 году. Эти две организации совместно проводят крупные операции по сохранению популяций редких и исчезающих видов животных. WWF привлекает специалистов-экспертов из МСОП и организует соответствующие мероприятия главным образом в развивающихся странах. Например, WWF совместно с правительством Индии начал операцию «Тигр» по всемирному учету тигров и созданию для их охраны заповедных территорий, финансирует аренду земель для создания природных резерватов человекообразных обезьян, резерватов для охраны дождевых тропических лесов и т.д.

WWF с целью поощрения деятельности по охране природы учредил «Золотую медаль» и «Орден золотого ковчега», которыми награждает наиболее выдающихся деятелей по охране природы. Эта организация проводит большую работу по пропаганде охраны природы путем издания газеты, книг, открыток, изготовления различных значков с изображением редких животных и т.п.

Старейшина международного природоохранного движения, первая постоянно действующая интернациональная организация по охране природы – Международный совет охраны птиц (СИПО), созданный еще в 1922 году.

Помимо названных международных организаций, создано много других, занятых решением частных вопросов охраны природы или объединяющих деятельность организаций регионов – Африки, Северной Америки, Европы и т.д.

История международного природоохранного сотрудничества началась с заключения соглашения по регулированию пользования и сохранения ресурсов

животного мира. В 1875 году Австро-Венгрия и Италия приняли Декларацию об охране птиц. В 1897 году Россия, Япония и США заключили соглашение о совместном использовании и охране морских котиков в Тихом океане. Первая международная конвенция была заключена некоторыми европейскими странами в 1902 году в Париже для охраны птиц, полезных в сельском хозяйстве. К сожалению, помимо указаний на охрану полезных насекомоядных птиц, в ней содержалась рекомендация уничтожать «вредных», т.е. хищных, рыбадных, некоторых зерноядных птиц. В результате настойчивой критики она была пересмотрена. В 1950 году в Париже была подписана новая Конвенция по охране диких птиц, провозгласившая принцип защиты всех видов в природной среде обитания.

**Охрана окружающей среды как международная экологическая задача.** Загрязнение атмосферы, вод, почв, истощение природных ресурсов затрагивают интересы всех людей, живущих на земле. Устранение «перегрузок», которым человек подвергает природу, в ряде случаев уже не под силу отдельным государствам и может быть осуществлено лишь на основе широкого международного сотрудничества. И хотя охрана окружающей среды в пределах территории государств – это дело прежде всего самих этих государств, координация их усилий, взаимодействие их экономических и научно-технических потенциалов могут значительно расширить имеющиеся у них возможности и средства и решить экологические проблемы, которые не под силу решить одному или нескольким государствам. Вот почему экологические проблемы заняли видное место в современных международных отношениях, они обсуждаются на различных всемирных форумах, в том числе в ООН.

Ученые утверждают, что решение проблем сохранения окружающей среды требует создания некоей «единой мировой власти», или «всемирного правительства». Обеспечить коллективное международное сотрудничество всех государств, независимо от их социального строя, в деле охраны природы можно только на основе международных соглашений между ними, заключенных в соответствии с основными принципами современного международного права, прежде всего, принципами уважения суверенитета и равноправия государств и невмешательства в их внутренние дела.

Охрана окружающей среды – это проблема не только науки и техники. Это также экономическая, социальная и политико-правовая проблема. Неконтролируемое правом развитие техники, особенно в военной области, может привести к непоправимым отрицательным последствиям. Особую опасность в этой связи представляют гонка вооружений, испытания ядерного и другого оружия массового уничтожения. В частности, огромен ущерб, причиняемый флоре и фауне наземными ядерными взрывами. Согласно данным специальной комиссии, которая занималась изучением последствий испытания ядерного оружия на полигоне в пустыне штата Невада (США), каждый из ядерных взрывов, в зависимости от его мощности, полностью уничтожал жизнь на площади от 73 до 204 га. Непоправимый ущерб был нанесен экологическому равновесию в районе атолла Бикини и Эниветок в Тихом океане, где после второй мировой войны США произвели 66 испытаний атомного и водородного оружия.

Испытания ядерного оружия в атмосфере, которые проводятся некоторыми странами до сих пор, калечат облик нашей земли, приводят к опасному зараже-

нию воздуха радиоактивными веществами. В числе государств, не желающих считаться с интересами защиты природы и человечества, находятся Франция, ЮАР, Израиль и др. В печати сообщалось, что Израиль и ЮАР в 1979 г. осуществили ядерный взрыв над районом Южной Атлантики.

О губительных последствиях таких испытаний говорится в докладе Специального комитета ООН по охране окружающей среды. Взрыв одного ядерного заряда мощностью в 10 тыс. т в тротиловом эквиваленте, указывается в докладе, вызывает полное или значительное уничтожение растительности на площади от 400 до 1300 га. А взрыв нейтронной бомбы мощностью в 1 тыс. т в тротиловом эквиваленте на высоте 200 м может уничтожить микроорганизмы на площади 40 га, насекомых – на площади 100 га, растения – на площади 330 га, земноводных и пресмыкающихся – на площади 350 га, многих млекопитающих и птиц – на площади 490 га.

Есть и другие способы распространения радиоактивных материалов, например путем распыления. В результате непрерывного использования в больших масштабах радиоэлектронного излучения (в том числе ультракоротких радиоволн, микроволн и т.д.) для обслуживания военных объектов окружающая среда заражается своего рода «электронным смогом». Отрицательно сказываются на окружающей среде испытания других видов оружия массового уничтожения, в частности химического оружия в виде бинарных (двухкамерных) снарядов, в которых при взрыве из сравнительно безвредных компонентов, содержащихся в отдельных камерах, образуется сильнейший нервнопаралитический газ. Изготавливать и хранить бинарные снаряды считается более безопасным, чем снаряды, содержащие отравляющие вещества в чистом виде. В то же время, как признают американские специалисты, утечка этих веществ (за последние 13 лет произошло около тысячи крупных утечек) уже вызвала симптомы отравления у населения районов, где произошли эти случаи.

Значительную экологическую проблему породило практикуемое концернами капиталистических стран бесконтрольное захоронение радиоактивных и ядовитых химических отходов под землей и на дне океана. Только у берегов Ирландии скопилось сейчас около 50 тыс. т радиоактивных отходов. Местом массового захоронения таких отходов США пытаются сделать и дно Тихого океана в районе острова Гуам. Эти отходы, упакованные в специальные контейнеры, скапливаются во впадинах океанского дна, крайне беспокойных в сейсмическом отношении, поэтому опасность разрушения таких контейнеров там особенно велика. Любое их повреждение вызовет интенсивное заражение океанских вод.

Но наибольший ущерб природной среде наносят, конечно, войны, во время которых повсеместно уничтожается и флора, и фауна. Причем, если прежде вред, наносимый природе, был как бы побочным следствием войн, то в ходе войны, которую США вели в Индокитае, разрушение окружающей среды впервые в истории человечества стало существенным компонентом преступной военной стратегии государства-агрессора. Армия США применяла различные средства, которые уничтожали растительный покров на огромных территориях с целью лишить противника естественных укрытий, свободы передвижения, а также источников пищи и других предметов снабжения. Среди этих средств были химические отравляющие вещества, губящие растительность (55 тыс. т гербицидов),

массированная и постоянная бомбардировка, широкое использование тяжелых бульдозеров (так называемых римских плугов). Особенно тяжелыми были последствия войны для Южного Вьетнама, на который пришлось около 71% всех фугасных бомб, практически все гербициды и все операции по «расчистке», вернее, уничтожению джунглей, где базировались партизанские отряды. Повсеместно и без разбора уничтожались урожаи сельскохозяйственных культур. Такова была тактика «выжженной земли» – умышленное и систематическое уничтожение американским агрессором животного и растительного мира Индокитая. Ущерб, причиненный США флоре и фауне Индокитая, настолько огромен, что и по сей день пагубно сказывается на экономике стран этого региона.

Как видим, сохранение природы и окружающей среды неразрывно связано с сохранением мира на Земле. Эта мысль подчеркивается в резолюции Генеральной Ассамблеи ООН «Об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли для нынешнего и будущих поколений», принятой на ее XXXVI сессии в 1981 г. по инициативе СССР, а также в провозглашенной на XXXVII сессии Генеральной Ассамблеи ООН в 1982 г. Впервые в практике международных отношений в них вскрывается органическая связь между сохранением окружающей среды, сохранением мира на Земле и обузданием гонки вооружений.

Огромное значение в этом плане имеют международные договоры, направленные на ограничение гонки вооружений и разоружение. Среди них:

- Московский договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой;
- Договор о нераспространении ядерного оружия;
- Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) оружия и об их уничтожении;
- Договор о запрещении размещения на дне морей и океанов и в его недрах ядерного оружия и других видов оружия массового уничтожения;
- Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду; и др.

Заботой о сохранении окружающей среды проникнуты и другие международные предложения в области разоружения и прекращения гонки вооружений: о полном запрещении испытаний ядерного оружия, в том числе под землей; о запрете нейтронной бомбы; о запрещении химического оружия и уничтожении его запасов; и др.

Все эти международные договоры, как действующие, так и находящиеся еще в процессе разработки, могут служить хорошей основой для широкого международного сотрудничества и в области защиты окружающей среды, создавая предпосылки для постепенного восстановления экологического равновесия в природе, нарушенного войнами, варварским отношением к природе во многих странах, загрязнением вод Мирового океана и атмосферного воздуха различными отходами и т.д.

Среда обитания человечества – очень тонкий и чуткий ко всяким внешним воздействиям организм. Часто попытки решить ту или иную проблему окружающей среды вызывают побочные проблемы. Поэтому конкретные меры по сохранению природных богатств Земли должны приниматься на основе глубо-

кого научного анализа и усилиями многих государств. Без международных соглашений и международного права здесь не обойтись.

Одна из важнейших задач международной охраны природы – это охрана фауны мира: диких животных, млекопитающих, рыб и птиц. Тревогу вызывают такие факты. За два последних тысячелетия с лица земли исчезло почти 200 видов зверей и птиц, причем более половины их – в течение XIX и XX вв. Если процесс уничтожения фауны не будет приостановлен, то весьма печальная участь ожидает еще около тысячи видов редких и стоящих на грани исчезновения диких животных. Этому в большой степени «содействует» хищническое отношение капиталистических монополий к природе, их погоня за наживой, анархия, присущая капиталистическому способу производства.

В настоящее время действуют более 200 многосторонних и двусторонних международных договоров, которые регулируют сохранение, изучение и использование фауны и флоры. Особенность этих соглашений в том, что их участниками являются не только государства, но и неправительственные международные организации.

Таково, например, трехстороннее соглашение, заключенное в 1964 г. между Эквадором, ЮНЕСКО и Федерацией Чарльза Дарвина о мерах по охране биологических сообществ Галапагосского архипелага. Кроме того, множество резолюций, рекомендаций и других документов по охране природы принято различными международными организациями – межправительственными и общественными, такими как Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Охраной природы занимаются также Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК), Совет Экономической Взаимопомощи (СЭВ), Международная морская организация (ИМО), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Межпарламентский союз, Всемирный совет мира и другие представительные международные форумы.

После многолетней кропотливой деятельности, в которой активное участие приняли и советские ученые, была составлена международная Красная книга, куда занесены те из наших «меньших братьев», кто нуждается в помощи в первую очередь. А таких сейчас немало: примерно 200 видов рыб, 40 – земноводных, около 100 – пресмыкающихся, более 250 видов птиц и 300 млекопитающих.

Основным источником юридически обязательных правил в области охраны среды являются международные договоры между государствами. С точки зрения интересов охраны природы международно-правовые нормы должны обеспечивать равновесие между той частью животных, которая изымается из популяции (т.е. данного вида животных) при их добыче, и способностью такой популяции к естественному воспроизводству. В международных соглашениях учитываются: научные принципы охраны природы, т.е. динамика популяций, размножения и развития организмов; факторы распределения, миграций и поведения животных; закономерности естественной смертности и влияние промысла; взаимозависимость всех видов живых существ и их взаимоотношения с изменяющейся средой обитания. На основе всех этих научных данных создаются правила об устройстве абсолютных и частичных природных резерватов и предостав-

лении полной и ограниченной защиты отдельным видам животного и растительного мира. Они запрещают определенные способы охоты на диких животных, регулируют вывоз их за пределы обусловленного района, торговлю ими и их продуктами внутри района и т.д.

Известно, какой огромный урон нанесла фауне и флоре Африканского континента европейская колонизация. Колонизаторы выжигали леса, огораживали пастбища и источники воды, массами уничтожали диких животных под предлогом защиты посевов от потрав и заражения скота сонной болезнью. Ради получения барышей от торговли слоновой костью и рогом носорогов варварски истреблялись и эти уникальные животные. Все это привело к резкому сокращению и даже исчезновению некоторых ценных животных африканской фауны в отдельных районах или даже на всем континенте уже в первой четверти XX в. Только в 1933 г. под воздействием международной научной общественности колониальные державы, которые тогда господствовали в Африке, были вынуждены заключить международную конвенцию об охране фауны и флоры Африки. Эта конвенция действует также на островах Мадагаскар и Занзибар.

Основным методом сохранения природы Конвенция считает создание заповедников с различной степенью защиты животных и растений и различным правовым статусом: национальные парки, природные резерваты со строгим режимом, обычные и специальные резерваты. На этих территориях запрещены или ограничены охота, отлов или отстрел животных, сбор ботанических коллекций или уничтожение флоры. Однако, за исключением обязательств по организации обычных резерватов, все другие положения Конвенции носят чисто рекомендательный характер, что снижает ее эффективность.

В целях установления специальной охраны животных, находившихся под наибольшей угрозой исчезновения, они были подразделены на два класса. В класс «А» вошло 20 видов животных и птиц, охота на которых допускалась только по специальному разрешению высших властей и только в научных целях. К этому классу были отнесены подвиды гориллы, лемуры Мадагаскара, земляной волк, большая черная антилопа, атласский благородный олень, карликовый гиппопотам, горная зебра, дикий осел, белый носорог, африканский слон и другие, из птиц – китоглав, лысый ибис и белогрудая цесарка. На 22 вида животных и птиц, вошедших в класс «Б», охота разрешалась по специальным лицензиям, выдаваемым на определенное время года и для определенной территории. В число этих животных и птиц вошли шимпанзе, жираф, антилопа-гну, черный носорог, африканский слон (если вес каждого его бивня превышает 5 кг), ящер, марабу, птица-носорог, страус, птица-секретарь, белая цапля и др.

Однако эффективность Конвенции 1933 г. снижалась ввиду того, что из-под ее действия изымались некоторые территории Африки. Например, Англия изъяла из-под действия статей Конвенции о заповедниках Гамбию; Бельгия не приняла положения об охране слонов в Конго; Южно-Африканская Республика – об охране волка, горной зебры и носорога на территории Юго-Западной Африки. Принятое в соответствии с Конвенцией национальное законодательство оказалось малоэффективным. Попытки покончить с контрабандной торговлей слоновой костью и рогом носорога окончились неудачей. Это объяснялось специальным правилом Конвенции о том, что все животные, найденные мертвыми, явля-

ются собственностью правительства соответствующей африканской территории, т.е. Англии, Франции, Бельгии и других колониальных держав, поделивших Африку еще в конце прошлого века. Такая оговорка только стимулировала истребление животных. В результате стада африканских слонов, носорогов, антилоп-гну продолжали таять. Процветала торговля рогом носорога, слоновой костью, хвостами гну, а мода в Западной Европе и США на манто из шкур ягуаров, леопардов, гепардов и других пятнистых кошек угрожала полным уничтожением и этих животных. Срочные международно-правовые меры необходимо было принять и для охраны равнинных горилл, которые усиленно отлавливались во всем районе их обитания.

Обретение африканскими государствами независимости, ликвидация колониальных империй в Африке открывают широкие возможности перед народами этого многострадального континента для превращения его в континент изобилия, где царство природы будет сочетаться с подъемом экономики, благосостояния и культуры его народов. Добиться этого нелегко, но важные шаги уже сделаны. Так, на первой межафриканской конференции по охране природы в Аруше (Танзания, 1961 г.) африканские государства выразили твердую решимость стать подлинными хозяевами своей богатейшей фауны и флоры. В 1963 г. ими была принята специальная Декларация по охране природы Африки, в которой они торжественно заявили о своей приверженности принципам сохранения природных ресурсов континента и взяли на себя ответственность перед народами Африки по сохранению африканской природы путем ее рационального использования. Было решено пересмотреть Конвенцию 1933 г. как не соответствующую новым условиям. После долгих и сложных переговоров 15 сентября 1968 г. главы 38 государств и правительств Африки подписали новую Африканскую конвенцию по охране природы и природных ресурсов.

Новая конвенция установила общий подход освободившихся государств Африки – членов Организации Африканского Единства (ОАЕ) к сохранению, рациональному использованию и развитию флоры, фауны, ресурсов почв и вод на основе планового комплексного вовлечения их в хозяйственный оборот. Конвенция признает неразрывную связь между охраной, использованием и развитием возобновимых природных ресурсов Африки в соответствии с научными принципами и с должным учетом насущных интересов народов. Увеличился перечень животных, находящихся под специальной охраной.

В класс «А» этого перечня в отличие от положений Конвенции 1933 г. было включено уже 75 видов и подвидов млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб, в том числе: шимпанзе, пеликаны, фламинго, морские черепахи, слепые рыбы и др.; в класс «Б» – 93 вида, среди них: лев, леопард, крокодилы и другие животные, которые не охранялись Конвенцией 1933 г.

Значение новых правил особенно велико, если учесть, что за последние 50 лет численность крупной дичи в Африке сократилась в 50 раз. В соответствии с конвенцией молодые африканские государства приняли новое охотничье и природоохранительное законодательство, создают обширные заповедники и национальные парки дикой природы (например, всемирно известные парки в Кении и Танзании), ведут работу по просвещению и пропаганде в области охраны природы, создают специальные природоохранительные органы.



Подлинное международное сотрудничество в деле охраны природы нужно наладить и государствам Американского континента. Хотя большинство из них приобрели независимость еще в прошлом веке, многие и по сей день остаются в сетях экономической зависимости от империализма США и западных монополий. Это не могло не сказаться на решении проблем, связанных с охраной природы. По существу, она не охранялась, а подвергалась хищническому уничтожению в угоду иностранным предпринимателям. Правда, еще в 1940 г. в Вашингтоне была подписана Конвенция по защите природы и сохранению фауны и флоры Западного полушария. Однако большая часть ее постановлений носит формальный, декларативный характер. Конвенция, например, не обязывает, а лишь призывает государства принять законы по охране находящихся под угрозой исчезновения животных и растений, перелетных птиц, редких видов фауны и флоры. Предусмотренный в ней перечень этих видов, подлежащих полной охране, так и не был сделан.

Уничтожение природы на Американском континенте продолжается. Ярким примером тому может служить состояние природных ресурсов Амазонии. Так называется обширный район бассейна реки Амазонки площадью 2 млн кв. миль, в пределах которого расположено восемь государств Южной Америки. Это кладовая ценнейших ископаемых, регион с уникальной флорой и фауной. Но, если не будут приняты радикальные меры по ограничению хищнической эксплуатации западными транснациональными корпорациями природных богатств этого края, ему грозит опасность превратиться через несколько лет в безжизненную пустыню. Одна из таких мер – заключение специального соглашения в этой области.

В последние годы многие страны Латинской Америки стремятся вырваться из-под контроля США и в этом вопросе и создать в регионе свою международно-правовую систему охраны природы, которая была бы основана на равноправном сотрудничестве самих латиноамериканских государств в сохранении и развитии их природных богатств, без вмешательства империалистических держав и монополий, прежде всего США.

Серьезные проблемы в области охраны природы стоят и перед народами Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского бассейна. Природе этого региона был нанесен большой вред в результате длительного хозяйничания европейских, американских и японских колонизаторов, а также войн, которые они вели. Требования осуществить здесь мероприятия по охране природы постоянно звучат на регулярно созываемых Тихоокеанских научных конгрессах, Международном союзе охраны природы и на других форумах. МСОП разработал специальный проект по охране природы стран Юго-Восточной Азии, а в 1965 г. состоялась конференция по этому вопросу в Бангкоке (Таиланд). Резолюция конференции о необходимости создания региональной организации по охране природы Юго-Восточной Азии осталась невыполненной. Между тем интересы народов этих стран настоятельно требуют согласованных мероприятий по комплексной охране их природных богатств.

Заключение специальных соглашений в этой области между всеми государствами региона, независимо от их социальной или политической системы, открывает путь, на котором страны Азии смогут внести свой ценный вклад в сохранение природы Земли.

Особой заботы человека требует защита фауны и флоры полярных районов нашей планеты – Антарктики и Арктики, которые особенно чувствительны к деятельности человека. Антарктика, или Южная полярная область, и расположенный в ее пределах шестой континент – Антарктида – самый холодный район нашей планеты и в то же время богатейшая сокровищница биологических ресурсов всего человечества. Живые ресурсы Антарктики необычайно разнообразны: там обитают киты, тюлени, рыбы, криль, птицы. Многие их виды существуют только здесь. Нерегулируемая их добыча может привести к разрушению всей антарктической экологической системы. Поэтому очень важно поставить ее под строгую международно-правовую защиту. В настоящее время некоторые виды местных животных уже находятся под охраной международных конвенций.

Так, антарктических китов защищает международная конвенция китобойного промысла 1946 г. Эта конвенция хотя формально и распространяется на весь Мировой океан, однако практически применяется прежде всего к Антарктике, ибо доля Антарктики в мировой добыче китов составляет свыше 90%. Колоссальные запасы китов в Антарктике в результате их неограниченного промысла в XX в. значительно уменьшились, поэтому главная цель конвенции состоит в том, чтобы довести поголовье китов до наивысшей численности. К сожалению, пока этой цели из-за ряда недостатков конвенции достичь не удалось. В настоящее время выработан проект новой конвенции, которая должна заменить действующую и стать эффективным правовым средством охраны китов.

В отношении тюленей действует международная Конвенция 1972 г. о сохранении тюленей Антарктики. В соответствии с ней четыре из шести видов обитающих здесь тюленей отнесены к охраняемым, а промысел остальных ограничен. Добыча их не должна превышать оптимально допустимого уровня. Сфера действия конвенции охватывает все моря, находящиеся к югу от 60° южной широты.

Кроме китов и тюленей, в Антарктике имеются и другие представители фауны: антарктический криль, богатый протеином, редкие виды птиц, обитающие только здесь (например пингвины), а также значительные запасы рыбы в антарктических морях. Все они нуждаются в международно-правовой защите.

Поскольку природа Антарктики чрезвычайно хрупка и чувствительна к деятельности человека, государства в целях ее защиты и сохранения экологического равновесия приняли решение объявить мораторий (отложить на неопределенный срок) на промышленную разведку и разработку минеральных ресурсов Антарктики. Кстати, пока доказательств о наличии здесь значительных запасов полезных ископаемых, представляющих интерес для промышленной разработки, нет, хотя и не исключена возможность обнаружения некоторых их запасов, в первую очередь нефти и газа.

Важной вехой в деле охраны антарктической природы стала международная Конвенция о сохранении морских ресурсов Антарктики, принятая в 1980 г. на конференции в Канберре (Австралия) при активном участии Советского Союза. В число морских живых ресурсов этот акт включает популяции плавниковых рыб, моллюсков, ракообразных и всех других видов живых организмов, включая птиц, обитающих к югу от Антарктической конвергенции, т.е. границы между холодными антарктическими водами и теплыми водами Тихого, Атлантического и Индийского океанов. Конвенция ставит целью предотвратить сокращение чис-

ленности любой вылавливаемой популяции до уровней ниже тех, которые обеспечивают ее устойчивое восполнение.

Новая конвенция должна стать надежным средством обеспечения сохранности морской фауны Антарктики и тем самым важным элементом поддержания общего экологического баланса на нашей планете. Принятия эффективных мер правовой охраны требует природа и другого полярного района – Арктики. Экономическое освоение Арктики началось гораздо раньше, чем освоение Антарктики. Кроме того, коренные народы Крайнего Севера издавна вели здесь промысел рыбы, китов, тюленей, моржей, белых медведей, копытных, пушных зверей, а также птиц. До 50-х годов какого-либо международно-правового регулирования и охраны фауны Арктики не было. Это отрицательно сказалось на запасах ценных животных, особенно, гренландского кита, гренландского тюленя, тюленя-хохлача, моржа, белого медведя и дикого северного оленя.

Чтобы предотвратить исчезновение этих ценных видов полярных животных государства, к территориям которых примыкает Арктика, и прежде всего СССР, приняли законодательство по регулированию охоты на белых медведей, моржей, тюленей, диких северных оленей, лисиц, песцов и др.

В СССР специальным постановлением правительства было установлено, что отлов белых медведей допускается только для зоопарков по особым разрешениям. Промысел моржа и дикого северного оленя запрещен повсеместно, за исключением некоторых автономных округов и северных районов Якутии, где для добычи этих животных необходимы особые разрешения местных Советов. Специальные разрешения необходимы и для промысла гаги.

Но, как показала жизнь, односторонних мер государств и здесь недостаточно. Дело в том, что некоторые наиболее ценные виды морских животных Арктики совершают длительные и большие миграции и почти всю жизнь проводят в открытом море (например киты) или на дрейфующих льдах в разных районах Арктики (моржи, тюлени и белые медведи). Поэтому для эффективной их охраны необходимо объединить усилия прилежащих государств.

В 1957 г. Советский Союз, следуя призыву МСОП, первым заключил Соглашение с Норвегией о мерах по регулированию промысла тюленей Атлантического океана. Соглашение предусматривает запрещение добычи гренландского кита, хохлача и моржа в Гренландском, Норвежском и Баренцевом морях. Вслед за этим соглашением в 1963 г. государства – участники международной Конвенции о рыболовстве в северо-западной части Атлантического океана, в том числе СССР, США, Норвегия, Польша, Канада и другие, распространили ее действие на гренландского тюленя.

В 1973 г. СССР, США, Дания, Канада и Норвегия подписали Соглашение о сохранении белых медведей. Соглашение запретило их добычу (охоту, отстрел и отлов), за исключением тех случаев, когда она осуществляется для подлинно научных целей. Государства-участники осуществляют национальные научно-исследовательские программы по изучению белого медведя, в частности исследования по его сохранению и рациональному использованию. 4 декабря 1975 г. Совет Министров СССР принял специальное постановление «О мерах по обеспечению выполнения Соглашения о сохранении белых медведей от 15 ноября 1973 года», предусматривающее принятие эффективных мер для его реализации.

Некоторые меры охраны фауны и флоры высокоширотных районов Арктики предусматриваются Конвенцией по регулированию китобойного промысла 1946 г., Конвенцией по охране птиц 1950 г., Конвенцией по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения, 1973 г. (которая строго регламентирует продажу и покупку, а следовательно, и изъятие из природной среды более 600 видов позвоночных животных), а также теми договорами, которые запрещают загрязнение моря разными промышленными отходами и другими материалами (нефтью, радиоактивными отходами и др.).

Таким образом, охрана природы осуществляется как региональными международными договорами, охватывающими определенный географический район (Африка, Америка, Арктика, Антарктика и др.), так и договорами общего характера. В последнем случае договоры обычно направлены на защиту какого-либо одного или нескольких определенных видов фауны или флоры (конвенции о китобойном промысле, по охране птиц, защите растений и т.д.). Например, Конвенция по охране птиц 1950 г. ставит все виды диких птиц в их естественной среде обитания, включая перелетных, под защиту не только от полного истребления, но и от уменьшения численности. Государства обязались охранять всех птиц, а также их гнезда, яйца и птенцов в период размножения, запретить весеннюю охоту на перелетных птиц, предоставить круглогодичную охрану вымирающим птицам и птицам, представляющим научный интерес, покончить с массовым уничтожением и отловом пернатых друзей человека. К сожалению, ряд государств (Англия, Италия, Норвегия, ФРГ, Франция и др.) не ратифицировали эту конвенцию. Это может отрицательно сказаться на решении вопроса защиты птиц, которая должна осуществляться общими усилиями всех государств.

В отношении флоры земли действует Международная конвенция по защите растений 1951 г., в которой участвуют более 50 государств. Известно, однако, что проблемы возникновения и распространения вредителей и болезней растений носят, как правило, региональный характер, и их решение зависит от согласованных действий стран определенного географического района. Поэтому государства при заключении Конвенции 1951 г. предусмотрели возможность принятия дополнительных региональных соглашений в развитие ее целей и принципов, учреждения международных организаций по защите растений. Такие соглашения заключены между государствами Европы, Америки, Африки, Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского бассейна. Советский Союз заключил двусторонние конвенции по карантину и защите растений со многими странами, в том числе с ГДР, Польшей, Болгарией, Румынией, Венгрией, КНДР, Ираном, Афганистаном и др. В результате такого сотрудничества в Иране и Афганистане, например, значительно сократились площади, зараженные саранчой.

Специальные соглашения о сотрудничестве в области охраны окружающей среды заключены Советским Союзом в 70-х годах с США, Англией, Францией, ФРГ, Италией, Бельгией, Финляндией, Швецией, Канадой, Японией и другими странами. Например, в 1976 г. СССР и США заключили конвенцию об охране перелетных птиц и среды их обитания. В советско-канадском коммюнике 1971 г. специально отмечалось значение двустороннего сотрудничества по вопросам окружающей среды в Арктике с целью не допустить загрязнения вод арктичес-

ких районов и принять другие меры, направленные на поддержание в них природного равновесия.

В осуществлении международного сотрудничества государств по защите природы все большую роль играют ООН и ее специализированные учреждения – ФАО, ВОЗ, ЮНЕСКО и др. В 1972 г. в Стокгольме состоялась специальная конференция ООН по окружающей человека среде. Конференция приняла Декларацию об окружающей среде и План мероприятий в этой области. Декларация подчеркивает, что всевозрастающее число проблем, связанных с окружающей средой, требует широкого сотрудничества между государствами и принятия мер со стороны международных организаций в общих интересах человечества. Декларация призвала правительства и народы прилагать совместные усилия в целях сохранения и улучшения окружающей человека среды. В ней закреплен один из основополагающих международно-правовых принципов охраны окружающей среды – осуществление государствами суверенных прав по использованию своих природных ресурсов таким образом, чтобы не причинять экономического ущерба другим государствам или международным территориям. К последним, как уже говорилось, относятся пространства Антарктики, воды открытого моря, воздушное пространство над ними и космическое пространство. Это положение относится также к международным рекам, т.е. рекам, пересекающим несколько государств и имеющим судосходный выход к морю (Дунай, Рейн, Амазонка, Нигер и т.п.) и к пограничным рекам и озерам (Амур, Кура, Великие озера США и Канады, ряд озер в Африке и др.).

Существенное место вопросы охраны окружающей среды занимают в Заключительном акте Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе 1975 г.

В разделе, посвященном сотрудничеству в области экономики, науки и техники, отмечается, что многие проблемы защиты и улучшения окружающей среды, рационального использования природных ресурсов могут быть эффективно решены только путем тесного международного сотрудничества. Важным элементом такого сотрудничества признано содействие прогрессивному развитию, кодификации и применению международного права как одного из важных средств сохранения и улучшения окружающей человека среды.

Советский Союз выступил с инициативой проведения общеевропейских совещаний в этой области. Первое общеевропейское совещание по вопросам охраны окружающей среды состоялось в Женеве в ноябре 1971 г. Оно обратило главное внимание на проблемы создания и внедрения безотходной технологии, переноса загрязнителей воздуха через национальные границы (трансграничный перенос), охраны и рационального использования водных ресурсов, защиты флоры и фауны. В ходе Женевского совещания государства, в том числе СССР, заключили Конвенцию о трансграничном загрязнении воздуха, цель которой – сократить или предотвратить это явление. Кроме того, они приняли декларацию по вопросам безотходной технологии. В развитие Женевского совещания в 1980 г. государства приняли декларацию о политике предупреждения и борьбы с загрязнением водных ресурсов, включая трансграничное загрязнение. Эти и другие общеевропейские совещания с участием СССР, США и Канады, бесспорно, внесли полезный вклад в развитие международно-правовых основ сотрудничества по охране окружающей среды в духе хельсинкских договоренностей.

Среди глобальных проблем охраны окружающей среды особое значение имеет предотвращение загрязнений морей. Как уже отмечалось, на Стокгольмской конференции по окружающей среде 1972 г. этот вопрос был выделен особо. И это не случайно. Океан – колыбель жизни, и от его состояния зависит жизнь на континентах. Однако научно-технический прогресс создал много источников загрязнения океана нефтью, береговыми сточными водами, промышленными и радиоактивными отходами. Все это поставило на повестку дня вопрос о принятии срочных мер международный защиты морской среды.

Одной из первых таких мер была Лондонская конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью 1954 г., замененная более всеобъемлющей конвенцией по тому же вопросу, принятой в 1973 г. В 1972 г. была принята Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросом отходов и других материалов, в число которых входят радиоактивные отходы. В Конвенции участвуют около 50 государств, в том числе СССР. Кроме того, вопросы защиты морской среды от радиоактивного заражения отражены и в других универсальных конвенциях: в Брюссельской конвенции об ответственности операторов ядерных судов 1963 г., Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1963 г., наконец, Конвенции по морскому праву 1982 г. В отдельных регионах Мирового океана действуют специальные конвенции по этим вопросам: Соглашение о сотрудничестве по вопросам борьбы против загрязнения вод Северного моря нефтью 1969 г., Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря 1973 г., Конвенция о защите Средиземного моря от загрязнения 1976 г. и др.

***Современные доктрины и документы международных соглашений в области природопользования и охраны окружающей среды.*** В феврале 2006 года в г. Дубай состоялась Девятая специальная сессия Совета управляющих / Глобальный форум по окружающей среде на уровне министров. Приведем краткое содержание основных документов этой сессии, в которых рассмотрены итоги межправительственных совещаний на уровне ООН, а также итоги Всемирного саммита 2005 года (шестидесятая сессия Генеральной Ассамблеи ООН).

1. Вопросы устойчивого развития, особенно его экологическая составляющая, довольно основательно изложены в Итоговом документе Всемирного саммита в разделе «Устойчивое развитие: рациональное природопользование и охрана нашей общей окружающей среды». В качестве главнейших целей и необходимых условий устойчивого развития выделены такие задачи, как искоренение нищеты, изменение неустойчивых моделей производства и потребления и охрана и рациональное использование природной ресурсной базы экономического и социального развития. В этом разделе конкретно указан ряд следующих основных экологических вопросов, включая:

- a) содействие переходу на устойчивые модели потребления и производства;
- b) изменение климата, в частности, в контексте Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотского протокола к ней;
- c) связанные с энергетикой вопросы, особенно в контексте изменения климата;
- d) десятилетие образования в интересах устойчивого развития Организации Объединенных Наций и десятилетие международного действия «Вода для жизни»;

е) опустынивание и деградация земель: проблемы и вопросы, решаемые путем осуществления Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке;

ф) биоразнообразие: проблемы и вопросы, решаемые благодаря осуществлению Конвенции о биологическом разнообразии и ее Картахенского протокола по биобезопасности;

г) создание всемирной системы раннего оповещения о любых стихийных бедствиях, имеющей региональные отделения;

h) осуществление Хиогской декларации и Хиогской рамочной программы действий на 2005–2015 годы, которые были приняты на Всемирной конференции по уменьшению опасности стихийных бедствий;

и) оказание содействия развивающимся странам в их усилиях по подготовке комплексных планов рационального и эффективного использования водных ресурсов, являющихся частью их стратегий национального развития, и обеспечению доступа к безопасной питьевой воде и основным услугам в области санитарии;

j) разработку и распространение доступных и экологически более чистых энергоэффективных и энергосберегающих технологий наряду с передачей таких технологий;

к) сохранение, устойчивое регулирование и освоение всех видов лесов;

l) рациональное регулирование химических веществ и опасных отходов на протяжении всего их жизненного цикла;

m) комплексное освоение и устойчивое развитие Мирового океана;

n) Фонд глобальной окружающей среды и пополнение его ресурсов.

2. В итоговом документе Всемирного саммита речь также идет о ряде других областей, имеющих непосредственное отношение к деятельности Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), особенно в том, что касается развития потенциала. К ним относятся: сотрудничество по линии Юг–Юг; миростроительство и безопасность человека; гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин; наука и технология на службе развития; наименее развитые страны и малые островные развивающиеся государства; как энергетика и окружающая среда, а также регулирование химических веществ.

3. Отмечена растущая необходимость в создании на национальном уровне соответствующего потенциала, который позволил бы правительствам обеспечить повышение значимости и актуальности практики рационального природопользования в контексте своих стратегий устойчивого развития. Экологическая устойчивость лежит в основе достижения практически всех целей в области развития, особенно в том, что касается, в частности, регулирования экосистем и водоснабжения, утраты биоразнообразия, деградации земель и производства продуктов питания, здравоохранения и детской смертности, а также доступа к энергии.

4. В ходе работы Комиссии по устойчивому развитию рассмотрены вопросы принятия мер по устойчивому развитию в таких областях, как водные ресурсы, санитария и населенные пункты, а также комплексное регулирование водных

ресурсов, разделяемых водотоков, наземных и океанических систем регулирования водных ресурсов, управление ликвидацией отходов и санитарии, а также о связях между вопросами здравоохранения и окружающей среды.

5. Относительно комплексного управления водными ресурсами Комиссия призвала к принятию соответствующих мер, позволяющих ускорить предоставление технической и финансовой помощи странам в деле подготовки национальных планов обеспечения комплексного управления водными ресурсами и эффективности водопользования, отражающих специфику потребностей стран, с уделением особого внимания потребностям в области экономического развития, социальным потребностям и потребностям в области охраны окружающей среды, поддерживая осуществление деятельности на основе обучения на собственном опыте, преследующей, в частности, следующей цели:

a) совершенствование управления водными ресурсами на основе укрепления организационных реформ и реформ в сфере регулирования, наращивания потенциала и внедрения новшеств;

b) оказание технической и управленческой поддержки местным органам управления и общинным организациям с учетом результатов научных исследований, традиционных знаний и передового опыта в целях совершенствования управления водными ресурсами в контексте национальных рамочных стратегий;

c) обеспечение в надлежащем порядке дополнительных ресурсов для осуществления региональных и субрегиональных инициатив, таких как Африканский фонд по водным ресурсам;

d) стимулирование эффективной координации между всеми заинтересованными сторонами в принятии решений, касающихся водных ресурсов;

e) повышение устойчивости экосистем, благодаря которым обеспечиваются ресурсы и услуги, необходимые для благополучия людей и экономической деятельности, в контексте принятия решений, касающихся водных ресурсов;

f) облегчение обмена информацией и знаниями, включая знания коренных народов и местных общин;

g) наращивание усилий по предотвращению загрязнения окружающей среды сточными водами, твердыми отходами и отходами промышленной и сельскохозяйственной деятельности;

h) разработка мер по профилактике и обеспечению готовности, а также мер по снижению рисков и мер по уменьшению опасности бедствий, включая создание систем раннего оповещения;

i) защита и восстановление водосборов для регулирования водотока и повышение качества воды с учетом важнейшей роли экосистем;

j) повышение осведомленности об актуальности эффективного использования и охраны водных ресурсов;

k) привлечение всех заинтересованных сторон, включая женщин, молодежь и местные общины, к деятельности по комплексному планированию и управлению земельными и водными ресурсами;

l) стимулирование использования, когда это уместно, многосторонних природоохранных соглашений, с учетом их мандатов, для привлечения дополнительных ресурсов на цели комплексного управления водными ресурсами;



m) содействие уделению более приоритетного внимания вопросам качества воды и активизации мер в этой связи.

6. Комиссия призвала к принятию мер, направленных также на разработку и укрепление национальных систем мониторинга количества, качества и использования ресурсов поверхностных и грунтовых вод на национальном и местном уровнях, для оценки прогресса в деле достижения соответствующих согласованных на международном уровне целей и целевых показателей, а также для оценки того, как неустойчивость и изменение климата влияют на водные ресурсы, путем принятия таких мер, как:

a) создание и обеспечение функционирования систем информации по водным ресурсам;

b) создание сетевых механизмов для мониторинга водных ресурсов и их качества;

c) стандартизация методологий и разработка показателей для осуществления мониторинга;

d) передача технологий мониторинга, которые могут быть адаптированы к местным условиям;

e) распространение информации среди соответствующих заинтересованных сторон.

7. Комиссия также призвала к принятию мер в поддержку более эффективного спроса на воду и более эффективное управление водными ресурсами во всех секторах, особенно в секторе сельского хозяйства, посредством:

a) использования эффективных ирригационных технологий и технологий сбора дождевых стоков;

b) осуществления ирригационных проектов с уделением основного внимания малоимущим, особенно в Африке;

c) обучения фермеров и ассоциаций водопользователей методам эффективного использования воды и экологически рационального землепользования в сельском хозяйстве;

d) пропаганды использования сточных вод для ряда связанных с ирригацией целей с учетом медицинских и экологических стандартов;

e) повышения эффективности методов неорошаемого земледелия и применения таких методов в надлежащих случаях.

8. 14 апреля 2005 года Комиссия по правам человека приняла резолюцию, озаглавленную «Отрицательные последствия незаконных перевозок и захоронения токсичных и опасных продуктов и отходов для осуществления прав человека». В этой резолюции Комиссия категорически осудила незаконное захоронение токсичных и опасных продуктов и отходов в развивающихся странах и вновь подтвердила, что незаконные оборот и захоронение токсичных и опасных продуктов и отходов представляют собой серьезную угрозу для прав человека, включая право на жизнь и наивысший достижимый уровень физического и психического здоровья и другие права человека, затрагиваемые незаконными перевозками и захоронением токсичных и опасных продуктов, включая права на чистую воду, питание, достаточное жилище и труд. Комиссия настоятельно призвала все правительства принять надлежащие законодательные и иные меры в соответствии с их международными обязательствами в целях предупреждения

незаконного международного оборота токсичных и опасных продуктов и отходов, передачи токсичных и опасных продуктов и отходов посредством махинаций с программами рециркуляции отходов и перевода загрязняющих предприятий, промышленных процессов и технологий, которые приводят к образованию опасных отходов, из развитых стран в развивающиеся.

9. Комиссия настоятельно призвала международное сообщество и соответствующие органы системы Организации Объединенных Наций, в частности ЮНЕП и секретариат Базельской конвенции, и далее оказывать развивающимся странам по их просьбе соответствующую помощь в их усилиях по осуществлению положений действующих международных и региональных договоров, регулирующих трансграничные перевозки и захоронение токсичных и опасных продуктов и отходов, в целях защиты и поощрения прав человека, включая право на жизнь, наивысший достижимый уровень физического и психического здоровья и другие права человека, затрагиваемые незаконными перевозками и захоронением токсичных и опасных продуктов, включая права на чистую воду, питание, достаточное жилище и труд.

10. Комиссия настоятельно призвала все правительства запретить экспорт токсичных и опасных продуктов, веществ, химикатов, пестицидов и стойких органических загрязнителей, которые запрещены или строго ограничены в их собственных странах, а также настоятельно призвала транснациональные корпорации и другие коммерческие предприятия, осуществляющие операции с токсичными и опасными продуктами, соблюдать местные и международные нормативные положения в сфере здравоохранения, окружающей среды, труда и других областях в интересах содействия защите прав человека и поощрять передачу развивающимся странам технологий, которые могут улучшить регулирование токсичных отходов и опасных продуктов и предотвратить их отрицательное воздействие на жизнь местных общин.

11. Комиссия также приняла резолюцию по правам человека, озаглавленную «Права человека и окружающая среда как часть устойчивого развития». Учитывая мандат Комиссии по устойчивому развитию и проделанную ЮНЕП работу по решению вопросов окружающей среды, Комиссия в преамбуле к этой резолюции отметила, что экологический ущерб, включая ущерб, причиняемый природными явлениями и стихийными бедствиями, способен оказывать негативное воздействие на осуществление прав человека и на здоровый образ жизни и здоровую окружающую среду и что охрана окружающей среды и устойчивое развитие также могут способствовать обеспечению благосостояния людей и в принципе осуществлению прав человека.

Исходя из этого, Комиссия вновь подтвердила, что мир, безопасность, стабильность и уважение прав человека и основных свобод, включая право на развитие, а также уважение культурного разнообразия имеют чрезвычайно важное значение для цели достижения устойчивого развития и обеспечения того, чтобы устойчивое развитие являлось благом для всех.

12. Комиссия также подчеркнула важность того, чтобы государства при разработке своих природоохранных стратегий учитывали возможное воздействие деградации окружающей среды на всех членов общества, и особенно женщин, детей, коренные народы и на непривилегированных членов общества. Она также

призвала к тому, чтобы были предприняты все усилия для претворения в жизнь принципов Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию с тем чтобы способствовать, среди прочего, обеспечению эффективного доступа к судебным и административным процедурам, включая возмещение и судебную защиту. Комиссия подтвердила, что благое правление в каждой стране и на международном уровне является важнейшим фактором устойчивого развития.

13. Был также сделан акцент на том, что усилия по борьбе с нищетой и обеспечению устойчивого развития будут сведены на нет, если такими же темпами будет продолжаться деградация и истощение природных ресурсов, включая обезлесение и незаконную практику лесопользования. В тех странах, где леса играют исключительно важную роль в деле создания условий, позволяющих людям справляться с тяготами нищеты, их права должны охраняться путем предоставления и обеспечения гарантий права лесовладения и доступа к древесной и недревесной продукции леса. Кроме того, на всех уровнях необходимо активизировать усилия, направленные на решение этих проблем и обеспечение существенного прорыва в направлении устойчивого лесопользования, в частности путем заключения эффективного международного соглашения о лесах. В условиях, когда тревожные темпы обезлесения продолжают вполне обоснованно обращать на себя внимание международного сообщества, необходимо вновь заявить о приверженности делу борьбы с обезлесением, с тем чтобы восстановить функции лесов на участках деградированных ландшафтов и улучшить условия жизни бедного населения, проживающего в лесах и прилегающих к ним районах во всем мире.

14. В ходе заседаний высокого уровня было проведено совещание за круглым столом по вопросу о восстановлении лесов планеты. Было признано, что на фоне тревожных темпов обезлесения были разработаны и продолжают появляться новые стратегии решения этой острейшей проблемы и обеспечения более глубокого понимания причин, лежащих в основе этого явления. В этом плане лесовозобновление, увеличение площади лесов естественной регенерацией и лесопосадка в какой-то степени замедлили процесс деградации лесных экосистем и содействовали обеспечению того, чтобы общество могло получать экологические, коммерческие и социальные блага, связанные с лесопользованием.

15. Главы государств и правительств от стран Азии и Африки собравшиеся в Джакарте (Индонезия), 22–23 апреля 2005 года на Азиатско-африканский саммит, приняли Декларацию о новом азиатско-африканском стратегическом партнерстве, в которой лидеры стран Азии и Африки признали, что на фоне существующей глобальной обстановки и преобладающих условий в Азии и Африке встанет вопрос о необходимости активно проводить общую линию по обеспечению совместного использования природных ресурсов на равной основе выгод, которые дает глобализация. Они заявили о своей решимости добиться выполнения согласованных на международном уровне целей и задач в области искоренения нищеты, развития и роста, а также сделали акцент на необходимости того, чтобы все стороны выполнили взятые ими в этой связи обязательства, и указали на важность расширения сотрудничества со всеми регионами.

16. Вторая встреча на высшем уровне стран Юга, являющихся членами Группы 77, и Китая, проходила в Дохе 12–16 июня 2005 года. На этой встрече главы

государств и правительств приняли Дохинскую декларацию и Дохинский план действий. Участники встречи на высшем уровне призвали подготовить план работы в привязке к конкретным срокам и контрольным целевым показателям и постановили обеспечить тесное сотрудничество в целях эффективного осуществления деятельности в области устойчивого развития на основе коллективных усилий по созданию потенциала для рационального природопользования путем обмена между развивающимися странами технологических и научных ноу-хау и разработки в этих странах самых современных экологически чистых технологий.

17. Главы государств и правительств Группы восьми стран (Германия, Италия, Канада, Российская Федерация, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки, Франция и Япония) собрались на свой ежегодный саммит в Глениглсе, Соединенное Королевство, 6–8 июля 2005 года. Итоги работы этой встречи, кратко изложенные в Глениглском коммюнике, главным образом были посвящены, с одной стороны, проблемам изменения климата, энергетики и устойчивого развития, а с другой – положению африканских стран. В упомянутом коммюнике подробно изложено обязательство Группы восьми по решению этих проблем.

18. В Бразавиле, Конго, 2–5 февраля 2005 года прошли сессия на уровне министров и второй саммит глав государств и правительств стран Центральной Африки, которые были посвящены вопросам сохранения и устойчивого регулирования лесных экосистем Центральной Африки. Это совещание стало одним из последующих мероприятий по итогам первого саммита, состоявшегося в Яунде, Камерун, 17 марта 1999 года, на котором главы государств шести стран Центральной Африки заявили о своей приверженности делу устойчивого управления лесными экосистемами бассейна реки Конго путем укрепления партнерских связей. В Яундской декларации, подписанной на первом саммите, шесть стран заявили о своей готовности предпринять совместные действия, включая проведение согласованной и скоординированной политики, в интересах сохранения и устойчивого регулирования лесных экосистем этого региона. Итогом работы второго саммита стала долгосрочная субрегиональная стратегия сохранения и устойчивого регулирования лесных экосистем Центральной Африки, что было воспринято в качестве одной из крупных инициатив по лесам в рамках экологической инициативы нового партнерства в интересах развития Африки.

19. Вторая партнерская конференция по осуществлению плана действий, касающихся экологической инициативы нового партнерства в интересах развития Африки, состоялась в Дакаре, Сенегал, 15 и 16 марта 2005 года. Цели конференции состояли в том, чтобы провести обзор хода осуществления плана действий и обсудить механизмы финансирования реализации плана действий всеми партнерами, включая ЮНЕП. Итоги работы конференции включали: доклад о ходе осуществления плана действий; рекомендации, в частности, относительно десятилетней рамочной программы по обеспечению устойчивого потребления и производства и второго доклада из серии «Африканская экологическая перспектива»; достижение договоренности о механизмах финансирования осуществления плана действий; а также принятие Дакарской декларации.

20. Пятая Конференция министров по вопросам окружающей среды и развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе проходила в Сеуле, Республика Корея,

24–29 марта 2005 года. Основными итогами Конференции, тема которой была «Модель экологически чистого развития, которая совмещает задачи экономического роста с интересами экологической устойчивости», стали декларация министров, региональный план по осуществлению мероприятий в целях обеспечения устойчивого развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе на период 2006–2010 годов.

21. Первое совещание министров окружающей среды стран субрегиона Большого Меконга было проведено в Шанхае, Китай, 25 мая 2005 года. Субрегион Большого Меконга охватывает такие страны, как Вьетнам, Камбоджа, Китай, Лаосская Народно-Демократическая Республика, Мьянма и Таиланд (провинция Юньнань). Совещание министров проходило под общей темой «Регулирование разделяемых природных ресурсов в интересах устойчивого развития». Министры проанализировали достигнутые успехи в развитии природоохранного сотрудничества в этом регионе и обсудили будущие направления регионального сотрудничества в области управления природопользованием и регулирования природных ресурсов. Они также рассмотрели три аспекта расширения природоохранного сотрудничества в рамках программы по субрегиону Большого Меконга, а именно: основную экологическую программу; инициативу по коридорам сохранения биоразнообразия; а также оценку состояния окружающей среды. Участники совещания также обсудили вопрос о создании центра оперативной деятельности по вопросам окружающей среды субрегиона Большого Меконга. В конце работы совещания было принято совместное заявление министров, которое легло в основу подготовки заявления по основной экологической программе и, в частности, инициативе по коридорам сохранения биоразнообразия на Саммите лидеров стран субрегиона Большого Меконга, который был впоследствии проведен в Куньмине, Китай, 4 и 5 июля 2005 года.

22. Совещание Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию стран Центральной Азии состоялось в Ашхабаде, Туркменистан, 18 июня 2005 года. В Межгосударственную комиссию по устойчивому развитию входят пять стран Центральной Азии, а именно: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Участники совещания приняли решения, в частности, по таким вопросам, как: утверждение структуры и процесса разработки предлагаемого договора по окружающей среде в интересах устойчивого развития.

23. Региональное совещание на уровне министров по вопросу о реализации целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, в Азиатско-Тихоокеанском регионе проходило в Джакарте, Индонезия, 3–5 августа 2005 года. Совещание было организовано Специальным представителем Организации Объединенных Наций по целям в области развития, сформулированным в Декларации тысячелетия, в Азиатско-Тихоокеанском регионе, Региональным бюро ПРООН для Азии и Тихого океана, Экономической и социальной комиссией Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана, Департаментом Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам и Азиатским банком развития. Министры и представители стран Азиатско-Тихоокеанского региона приняли декларацию, в которой они вновь заявили о своей приверженности делу достижения к 2015 году целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, в

которой, как они признали, существует настоятельная необходимость в том, чтобы страны этого региона предприняли коллективные усилия. Они также подчеркнули крайне важное значение укрепления потенциала развивающихся стран в Азиатско-Тихоокеанском регионе для выполнения задач устойчивого развития, в том числе путем осуществления Балийского стратегического плана по оказанию технической поддержки и созданию потенциала в деле содействия экологической устойчивости в контексте целей в области развития, поставленных в Декларации тысячелетия.

24. Девятая сессия Совета управляющих Совместной программы стран Южной Азии в области охраны окружающей среды (САКЕП) была проведена в Тхимпху, Бутан, 24–26 августа 2005 года. На сессии присутствовали старшие должностные лица и министры окружающей среды из стран-членов, включая Афганистан, Бангладеш, Бутан, Индию, Мальдивские острова и Шри-Ланку. ЮНЕП оказала содействие в организации форума на уровне министров и приняла участие в совещании в качестве наблюдателя. ЮНЕП представила свою стратегию для этого региона, в частности предназначенную для решения вопросов, связанных с организационными структурами, экологической безопасностью, урбанизацией, возможным региональным соглашением и путями обеспечения устойчивого развития. Среди основных итогов работы совещания можно отметить достижение договоренности о том, что САКЕП подготовит и окончательно проработает программу, охватывающую такие области, как отходы, адаптация к изменению климата.

25. Шестнадцатое совещание секретариата Региональной программы по окружающей среде для южной части Тихого океана (СПРЕП) состоялось в Апия, Самоа, 13–16 сентября 2005 года. Перед участниками совещания были поставлены следующие цели: представить и проанализировать результаты выполнения программы работы и бюджета на 2004 год; обсудить соответствующую программу работы и бюджет на 2006 год и рассмотреть основные вопросы, включая региональную политику по океанам в отношении островов Тихого океана, стратегию регулирования твердых отходов в островных государствах и территориях Тихоокеанского региона, а также более глубокую интеграцию островных территорий Тихого океана в программу работы СПРЕП.

26. Седьмая сессия Межправительственного совещания по Декларации о контроле и предотвращении загрязнения воздуха и его возможных трансграничных последствиях для Южной Азии состоялась в Дели, Индия, 13 октября 2005 года. Совещание было созвано ЮНЕП в сотрудничестве с Совместной программой стран Южной Азии в области охраны окружающей среды и Стокгольмским институтом по проблемам окружающей среды и было организовано правительством Индии при финансовой поддержке Шведского агентства международного развития. Основным итогом работы совещания стала разработка субрегионального плана осуществления мер по борьбе с трансграничным загрязнением воздуха в течение следующих трех лет в странах Южной Азии.

27. Седьмое трехстороннее совещание министров окружающей среды проходило в Сеуле, Республика Корея, 22 и 23 октября 2005 года. В работе этого совещания приняли участие министры из Китая, Японии и Республики Корея. Министры обменялись мнениями о прогрессе, достигнутом каждой из стран в

деле управления природопользованием за период после проведения последнего совещания. Они с удовлетворением отметили основные положения следующего пятилетнего плана Китая, в котором четко отражено намерение создать на основе концепции научного развития общество, заботящееся об окружающей среде. По мнению министров, трехсторонние совещания сыграли важную роль в деле содействия региональному сотрудничеству в области охраны окружающей среды и достижения цели устойчивого развития в Северо-Восточной Азии, при этом они заверили, что эти три страны будут продолжать работать сообща над решением различных региональных вопросов.

28. Тринадцатое совещание Форума министров окружающей среды стран Латинской Америки и Карибского бассейна состоялось в Каракасе, Боливарианская Республика Венесуэлы, 3 и 4 ноября 2005 года. Совещанию предшествовало подготовительное совещание экспертов высокого уровня и правительственных должностных лиц, которое состоялось 31 октября – 2 ноября 2005 года. Участники Форума утвердили 20 решений и приняли Каракасскую декларацию. Министры уделили особое внимание следующим приоритетным тематическим направлениям, все из которых имеют актуальное значение для программных мероприятий ЮНЕП:

а) **доступ и совместное использование выгод:** ввиду того факта, что Латинская Америка и Карибский бассейн являются одним из богатейших регионов мира с точки зрения ресурсов биоразнообразия, правительства рассмотрели в качестве одного из приоритетных направлений деятельности создание потенциала для разработки и согласования международного режима, который гарантировал бы доступ к генетическим ресурсам и распределение на равной и справедливой основе выгод, вытекающих из их использования;

б) **малые островные развивающиеся государства:** в последние годы регион Карибского бассейна наиболее серьезно пострадал от природных явлений. Перед странами региона стоит немало серьезных проблем ввиду их уязвимости перед изменением климата. Министры указали на важность адаптационных стратегий и стратегий по ослаблению последствий в деле решения этих задач и постановили создать рабочую группу по стихийным бедствиям, обеспечению готовности к ним и устранению возникающих в связи с ними последствий, которая, среди прочего, займется оценкой затрат и выгод, обусловленных возможными мерами и стратегиями предотвращения последствий стихийных бедствий в будущем;

с) **водные ресурсы:** министры решили вновь заявить о необходимости принятия комплексного подхода к планированию деятельности с учетом связей между землепользованием и регулированием водосборных бассейнов и прибрежных районов, в частности, применительно к малым островным развивающимся государствам Карибского бассейна, а также о необходимости соответствующего улучшения оценки той роли, которую играют водные ресурсы в экосистемах, а также роли водных экосистем в качестве ресурсов и основных источников услуг, которые обеспечиваются для устойчивого развития;

д) **здравоохранение и окружающая среда:** министры решили продолжить усилия по содействию налаживанию синергических связей между политикой в области здравоохранения и природоохранной политикой путем укрепления об-

мена информацией между обоими секторами и наращивания деятельности по разработке и реализации комплексных мер и проектов;

е) **устойчивое регулирование химических веществ**: министры постановили, в частности, оказать поддержку процессу разработки стратегического подхода к международному регулированию химических веществ, обеспечивая при этом, чтобы в реализации этого процесса участвовали все основные заинтересованные субъекты и чтобы он надлежащим образом учитывал потребности и особенности стран региона.

29. Совещание министров здравоохранения и окружающей среды стран американского континента было проведено в Мар-дель-Плата, Аргентина, 16 и 17 июня 2005 года. Министры здравоохранения и окружающей среды собрались на это совещание для того, чтобы укрепить региональное сотрудничество и принять план действий по решению вопросов, связанных с растущими последствиями, которые обусловлены взаимосвязанным характером вопросов окружающей среды и здравоохранения. В качестве приоритетных совещанием были рассмотрены следующие вопросы: санитарное состояние окружающей детей среды; комплексное регулирование водных ресурсов и твердых отходов; рациональное регулирование химических веществ.

30. Первое совещание Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях состоялось в Пунта-дель-Эсте, Уругвай, 2–6 мая 2005 года. В своем решении Конференция приняла финансовые правила, которые предусматривают создание общего целевого фонда и специального целевого фонда. Конференция также приняла предложение о процедуре согласования в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле. Принят и ряд таких важных решений, как:

– руководящие принципы, касающиеся методов и видов природоохранной практики;

– руководящие принципы, касающиеся экологически безопасного регулирования стойких органических загрязнителей.

31. Седьмая сессия Конференции Сторон Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке, состоялась в Найроби, Кения, 17–28 октября 2005 года. В своем решении Конференция Сторон подтвердила призыв, с которым Генеральная Ассамблея обратилась к государствам-членам и всем соответствующим международным организациям, оказывать поддержку мероприятиям по решению проблемы опустынивания, включая деградацию земель.

32. Девятое совещание Конференции Договаривающихся Сторон Конвенции о водноболотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местобитания водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция), состоялось в Кампале, Уганда, 8–15 ноября 2005 года. Стороны приняли резолюцию о синергических связях между другими конвенциями и соглашениями в области биоразнообразия и другими международными организациями, занимающимися вопросами биологического разнообразия, включая сотрудничество в области национальной отчетности и согласования усилий на этом направлении деятельности.



### Контрольные вопросы

1. Раскройте суть понятия «природопользование».
2. Расскажите, что собой представляет экономический механизм охраны окружающей среды.
3. Расскажите, из чего состоит система экономических инструментов природоохранной деятельности.
4. Объясните, в чем основа антагонизма между экономикой и экологией.
5. Расскажите, в чем заключаются основные принципы рационального природопользования.
6. Дайте классификацию природных ресурсов.
7. Раскройте суть понятия «ресурсный цикл».
8. Дайте анализ основным принципам охраны природы.
9. Объясните, для чего необходимо международное сотрудничество в природопользовании и охране окружающей среды.
10. Назовите основные доктрины международного экологического сотрудничества.

## Глава 5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

---

### 5.1. Общие положения

В последние десятилетия экологическая экспертиза, являющаяся одним из информационных методов управления природопользованием и охраной окружающей среды («экологического менеджмента»), все чаще применяется в сфере общественных отношений экологического характера. Она рассматривается одновременно и как способ изучения и прогноза изменений состояния окружающей среды и здоровья населения. Именно в таком понимании она закрепились в российском законодательстве. Относительная молодость этого направления общественных и хозяйственных отношений и отсутствие устоявшейся в России терминологии, имеющей к тому же расхождения с зарубежной, требует, прежде всего, ясности в определении этого понятия, а также близких к нему понятий: оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологического обоснования (ЭО) и экологического аудита (ЭА).

**Понятие экологической экспертизы.** Закон Российской Федерации «Об экологической экспертизе» определяет экологическую экспертизу (ЭЭ) как «установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы».

При этом в действующем российском законодательстве существует определение понятия «государственная экологическая экспертиза» (ГЭЭ), содержащееся в ст. 35 и 36 Закона «Об охране окружающей природной среды».

Это определение гласит: *государственная экологическая экспертиза* является обязательной мерой охраны окружающей природной среды, которая проводится с целью проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологической безопасности общества, предшествующей принятию хозяйственного решения, осуществление которого может оказывать вредное воздействие на окружающую природную среду. Комментарий к данному закону определяет экологическую экспертизу как «организационно-правовую форму предупредительного контроля и... самостоятельный вид управленческой деятельности», а эколого-правовой словарь, прилагаемый к Комментарию, добавляет к определению

«... предварительную проверку соответствия хозяйственных проектов, предпроектной документации, программ, изделий, материалов, сырья, продукции, стандартов и иных веществ... решений требованиям экологической безопасности и охраны окружающей среды (ОС)».

**Понятие оценки воздействия на окружающую среду.** Положение «Об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации» (утв. приказом Минприроды России от 18.07.94 г. № 222) определяет оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) как «процедуру учета экологических требований законодательства РФ при подготовке и принятии решений о социально-экономическом развитии общества... с целью выявления и принятия необходимых и достаточных мер по предупреждению возможных неприемлемых для общества экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий реализации хозяйственной или иной деятельности».

На первый взгляд похожие друг на друга понятия имеют и некоторые смысловые различия.

1. ОВОС – это «*процедура учета*» экологических требований (или обоснование – информационная мера) при подготовке оптимального решения (в ходе проектирования), а ЭЭ – «*установление соответствия*» этим требованиям уже готового проекта... и «*определение допустимости*» принятия решения о его реализации (т.е. разрешение – административная мера).

2. ОВОС по своей сути является процессом исследования воздействия проектируемой деятельности и прогноза его последствий для окружающей среды и здоровья человека, в то время как экологическая экспертиза (прежде всего, государственная ЭЭ) является процессом предварительной контрольной проверки принимаемых хозяйственных решений на соответствие требованиям экологического законодательства.

3. Целью ОВОС является «*выявление и принятие*» (т.е. разработка) необходимых природоохранных мер, в то время как цель ЭЭ – «*предупреждение*» (т.е. запрет) *неблагоприятных воздействий*, несмотря на принятые (или нет) в результате ОВОС профилактические меры.

**Понятие экологического аудирования (аудита).** Стремительно вторгающееся в российскую практику, новое для нас экспертное мероприятие, выходит за рамки не только проектной стадии, но и меры чисто экологической направленности. Также, не имея нормативно-правового закрепления в российском экологическом законодательстве, «*экологическое аудирование*» (ЭА) по-разному определяется отечественными специалистами, в частности:

- как *объективный независимый анализ, оценка разработки соответствующих рекомендаций и предложений по фактическим результатам любой экологически значимой деятельности;*

- как *предпринимательская деятельность..., заключающаяся в сборе и оценке информации об эколого-экономическом положении аудируемого предприятия...*

Устоявшегося определения ЭА не существует и за рубежом. Используется целый ряд терминов, обозначающих сходные с экологическим аудитом процедуры: оценка эксплуатации, обзорная оценка, экологическая ревизия, проверка соответствия экологическим требованиям и т.д.

Наиболее часто приводят два определения ЭА:

- *инструмент управления, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку того, насколько соответствует организационная система... и функционирование оборудования экологическим целям, что предполагает усиление контроля..., а также оценку соответствия деятельности производства экологической политике компании, включая и соответствие нормативным требованиям...;*

- *систематическая, документированная, периодическая и объективная оценка регулируемых субъектами эксплуатации объектов и деятельности в соответствии с экологическими требованиями.*

По своей сути ЭА является ни чем иным, как *эколого-экономической экспертизой послепроектной стадии* жизненного цикла действующего объекта (хозяйственной деятельности).

Эти понятия юридически закреплены в российских нормативно-правовых документах. Зачастую они воспринимаются как синонимы, т.к. отражают процедуру получения и совокупность количественных (а часто и только качественных) оценок, основанных на одних и тех же научно-методических подходах, использующих достижения одних и тех же фундаментальных и прикладных наук. Однако практика и соответствующее законодательство в области экологического сопровождения или регламентирования хозяйственной деятельности постепенно «разводят» эти термины по различным этапам экологического сопровождения хозяйственной деятельности (ЭСХД) и заставляют задумываться над их иерархической соподчиненностью в системе эколого-ориентированных информационно-управленческих социальных отношений.

Традиционно для СССР и России *экологическая экспертиза* понималась только как контрольная проверка обоснованности намерений и предлагаемых решений, т.е. предпроектных и проектных стадий развития народного хозяйства. При этом послепроектная стадия проверок действующих хозяйственных объектов обычно не относится к экологической экспертизе и рассматривается как экологический контроль, которому предписываются не только чисто «мониторинговые» (сбор информации) или управленческие (принятие санкций на основе полученной информации) функции, но и экспертные (анализ собранной информации и подготовка управленческого решения).

В западной, более успешно реализуемой управленческой природоохранной практике, эта стадия *послепроектного экологического анализа (экологический аудит)* специализирована не на контрольные, а на аналитические службы, т.е. отнесена ко все той же экологической экспертизе (в нашей терминологии), хотя и называется оценкой воздействия на окружающую среду.

В связи с этим понятно, что для успешной работы в области экологической экспертизы и ОВОС специалисты, экологи-эксперты должны свободно ориентироваться во всех проблемах и аспектах, функциях, процедурах и методах, объектах и субъектах конкретной хозяйственной деятельности и экологических последствиях ее воздействий на элементы окружающей среды и здоровье человека, а также владеть знаниями материалов законодательно-правовой и нормативной базы, на которой основаны организационно-процедурные принципы и правила экологической экспертизы и ОВОС.

## 5.2. Теоретические основы и принципы экологической экспертизы

Теория экологической экспертизы находится в стадии разработки. Главным моментом является комплексность и разносторонность в рассмотрении данного явления, включающего в себя различные стадии, в том числе государственную и общественную экологическую экспертизы намерений и проектных решений, экоаудит действующих объектов, задачи которого во многом перекрываются с функциями экологического контроля (мониторинга).

В соответствии с определением, представленным выше (см. «Введение»), экологическую экспертизу принято рассматривать как предварительную проверку соответствия хозяйственных проектов, предпроектной документации, программ, изделий, материалов, сырья, продукции, стандартов, нормативов, и иных объектов, веществ, материалов, решений и т.д. требованиям экологической безопасности и охраны ОС.

На самом деле это более широкое понятие, охватывающее область социально-экологической, информационно-управленческой практики, включающей в себя:

- оценку (исследование и прогноз) комплексного воздействия на окружающую среду, а также последствий намерений, планируемой или уже реализованной деятельности,
- контрольную проверку обоснованности материалов и документов, её характеризующих, на соответствие экологическим требованиям, с учетом результатов оценки экологической ситуации и мнения общественности.

Тем самым, *экологическая экспертиза (ЭЭ)*, являющаяся эффективной *организационно-правовой формой предупредительного контроля и самостоятельным видом управленческой деятельности*, фактически сегодня включает в себя три неравнозначных компонента: оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС), общественную (ОЭЭ) и государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ), которые вместе с экологическим обоснованием (ЭО) и экологическим аудитом (ЭА) представляют собой основные этапы процесса непрерывного учета экологического фактора устойчивого развития. Данный процесс предложено называть *экологическим сопровождением хозяйственной деятельности (ЭСХД)*, которое должно осуществляться на всех её стадиях – от возникновения идеи, через обоснование и реализацию замысла, до реабилитации и достижения приемлемого качества окружающей среды (ОС) после завершения деятельности в рамках этого замысла.

Если государственная ЭЭ обеспечивает учет экологических требований на стадии принятия управленческого решения, то ОВОС – на стадии его подготовки (ещё во время проектирования). При этом общественная ЭЭ может сочетать и то и другое, обеспечивая компромисс интересов всех участников планируемой деятельности.

**Цели** экологической экспертизы и ОВОС в общем виде принципиально совпадают и по закону заключаются в *предупреждении возможных неблагоприятных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий*

реализации объекта экологической экспертизы, а также, в обеспечении реализации конституционных прав граждан России на информацию, благоприятную природную среду и экологическую безопасность.

**Задачи** экологической экспертизы в действующем российском законодательстве до сих пор практически не раскрыты, но в общем виде их можно сформулировать следующим образом:

а) *организация и проведение* (на стадии подготовки решения) всесторонних, объективных, научных исследований и анализа объектов экспертизы с позиций эффективности, полноты, обоснованности и достаточности предусмотренных в них мер, правильности определения заказчиком степени экологического риска и опасности намечаемой или осуществляемой деятельности, а также *обеспечение экологического прогнозирования* на основе информации о состоянии и возможных изменениях экологической обстановки вследствие размещения и развития производительных сил, не приводящих к негативному воздействию на ОС, т.е. определение вероятности экологически вредных воздействий и возможных их социальных, экономических и экологических последствий (**задачи ОВОС**);

б) *оценка соответствия экологическим стандартам* экспертируемых объектов, намечаемых к реализации, на стадиях, предшествующих принятию решения об их реализации, или соответствия названным стандартам уже осуществляемой деятельности, *обеспечение государственного экологического контроля* за качеством подготовки инициатором (заказчиком) проектов решений о развитии намечаемой им деятельности, а также *подготовка* объективных, научно-обоснованных выводов (заключений) и *своевременная передача их государственным и иным органам*, принимающим решение о реализации объекта экспертизы (**задачи ГЭЭ**);

в) *информирование заинтересованных лиц, в т.ч. общественности о возможных неблагоприятных воздействиях* на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий намечаемой деятельности в целях нахождения баланса интересов и компромиссного решения для снятия возникающих социально-психологических напряжений и предотвращения конфликтов на данной почве (**задачи ОЭЭ**).

**Принципы** экологической экспертизы в действующем российском законодательстве довольно хорошо проработаны и закреплены в Законе «Об охране окружающей природной среды» (ст. 35), выделяющем среди них принципы: *обязательности, научной обоснованности, независимости (вневедомственности) в организации и проведении, широкой гласности и участия общественности*, а также в законе «Об экологической экспертизе», добавляющем принципы *презумпции потенциальной экологической опасности и приоритета экологической безопасности, комплексности оценки, достоверности и полноты информации, гласности, ответственности*. Кроме того, в неявном виде существует и действует принцип «*платности*» экологической экспертизы.

Принцип **обязательности**, являющийся ведущим, гласит что «ГЭЭ является обязательной мерой охраны окружающей природной среды, предшествующей принятию хозяйственного решения (ст. 36), а финансирование и осуществление работ по всем проектам и программам производится только при наличии положительного заключения ГЭЭ...» (ст. 70). Закон «Об экологической экспер-

тизе» добавляет и конкретизирует *обязательность ГЭЭ* моментом ее проведения до принятия решения о реализации объекта ЭЭ и обязательностью учета требований экологической безопасности. Кроме того, он закрепляет нормы, касающиеся обязательности заключения ГЭЭ и его исполнения (ст. 18): «... *положительное заключение ГЭЭ является одним из обязательных условий финансирования и реализации объекта государственной ЭЭ...*», а также то, что «... *правовым последствием отрицательного заключения государственной ЭЭ является запрет реализации объекта ГЭЭ*». Это касается и международно-правовой деятельности: «...*несоблюдение требования обязательного проведения ГЭЭ проекта международного договора является основанием признания его недействительным*». Правда, на практике обязательность ЭЭ проявляется в основном по отношению к проектам и программам, осуществление которых может оказывать вредное воздействие на окружающую природную среду.

Принцип *научной обоснованности, объективности и законности* заключений ГЭЭ рассматривается в законах в связке и означает, что ЭЭ и ОВОС представляют собой *научно-исследовательский процесс и должны производиться на современном научно-техническом уровне, с использованием новейших форм и методов научных исследований квалифицированными учеными-экспертами*. При этом в результате должна быть осуществлена не столько фиксация допущенных нарушений, сколько оценка их последствий, разработаны рекомендации органам или лицам, принимающим решения, а также выполнены необходимые прогнозы их реализации в действующих объектах.

Принцип *независимости и вневедомственности* относится в основном к ГЭЭ и означает, что непременным условием ее эффективности является функциональная и финансовая независимость организующих ЭЭ органов и проводящих ее экспертов (преимущественно внештатный статус последних, их надлежущее финансовое, организационное, материально-техническое и другое обеспечение). Эти условия призваны создавать условия для свободного волеизъявления эколого-экспертной комиссии, которая должна руководствоваться только фактами, научными методами их обоснования и действующими законами. Общественная ЭЭ в теории предполагает ещё большую её независимость, однако на практике оказывается *вдвойне зависимой*: один раз – от ГЭЭ (пока та не признает её результатов), а второй – от групповых общественных интересов (ведь её организуют и проводят, как правило, уже с заранее сформировавшейся целью – доказать невозможность принятия решения о реализации объекта).

Принцип *широкой гласности и участия общественности* предполагает доступность информации о ходе проведения экспертизы, принятых решениях и их учете органом управления при реализации объекта экспертизы, возможность общественных организаций и граждан получать такую информацию и доводить до сведения лиц, принимающих решения свою позицию, обязательность для последних сообщать о принятых решениях и т.д. Этот принцип обеспечивается, в частности, ст. 84 и 86 закона, предусматривающими административную ответственность за отказ в предоставлении, или несвоевременное предоставление, или искажение экологической информации, а также возмещение причиненного таким правонарушением вреда. Гласность экологической информации тесно связана с привлечением общественности к участию в прове-

дении государственной ЭЭ. Формы такого участия, подразумеваемые российским законодательством, многообразны: рассмотрение предложений граждан и общественных объединений о самом проведении экологической экспертизы, включение представителей общественности в состав экспертных комиссий, ознакомление населения с результатами государственной ЭЭ, проведение референдумов и т.д.

**Виды и типы.** В законодательстве определены два вида ЭЭ – государственная и общественная. Что касается типов ЭЭ, то в России они законодательно пока не закреплены, и могут быть классифицированы по типу объекта, субъекта и этапа экспертизы.

Можно выделить 3 основных «объектовых» групповых типа: ЭЭ предплановых, предпроектных и проектных материалов. Классификация по типу субъекта, уполномоченного проводить экспертизу или ОВОС, приводит к понятию ведомственной экспертизы. Однако «ведомственный» подход, оправданный при анализе отдельных видов ресурсов или воздействий на ОС, неприемлем в случае комплексной экологической экспертизы и ОВОС.

Именно поэтому для координирования организации и проведения ГЭЭ законодательством и административно Госкомэкологии (Минприроды) РФ определена в качестве органа, осуществляющего межведомственные связи и координацию в сфере экологической экспертизы.

Отнесение типа ЭЭ или ОВОС к этапам хозяйственной деятельности ещё более сложно, т.к. таких этапов может быть не менее 4-х (планирование, проектирование, строительство, выпуск оборудования, штатное или аварийное осуществление деятельности и, наконец, её прекращение или ликвидация материальной структуры этой деятельности).

**Субъектами** государственной экологической экспертизы закон определяет «государственные органы и экспертные комиссии...», а в законе «об экологической экспертизе» уточняются их полномочия на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации и вводится понятие «специально уполномоченные государственные органы в области экологической экспертизы» (ст. 13).

Таковыми являются: «федеральный специально уполномоченный на то государственный орган в области охраны окружающей природной среды – Госкомэкологии (Минприроды) РФ и его территориальные органы, которые имеют исключительное право на проведение государственной экологической экспертизы и осуществляют соответствующие функции через свои подразделения, специализированные в области организации и проведения ГЭЭ».

Помимо этого, в определении условий природопользования и, соответственно, их согласовании, предшествующем экологической экспертизе, участвуют следующие органы государственного контроля и надзора (на федеральном уровне):

1. Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству (Роскомзем).
2. Департамент санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава Российской Федерации.
3. Министерство природных ресурсов Российской Федерации (в части геологии и использования недр, а также водных ресурсов).



4. Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России).

5. Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России).

6. Федеральная служба лесного хозяйства России (Рослесхоз).

7. Комитет Российской Федерации по рыболовству (Роскомрыболовство).

8. Департамент по охране и рациональному использованию охотничьих ресурсов Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации (Департамент охотничьих ресурсов Минсельхозпрода России).

9. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), с 30.05.98 г. подчиненная Госкомэкологии РФ.

В учебно-правовой и другой литературе указывается, что *субъектами* ЭЭ и ОВОС должны выступать, как правило, не одна, а как минимум три стороны: заказчик, подрядчик (исполнитель) и потребитель.

*Заказчиком* является властная государственная структура, наделенная соответствующим правом назначать подобную ЭЭ или проводить ОВОС.

*Подрядчиком* (исполнителем) обычно является НИИ или подобное ему учреждение, которому будет поручено провести экспертизу (ОВОС), или самостоятельная комиссия, подобранная компетентным органом и утвержденная им.

*Потребителем* в данной системе общественных отношений следует считать предприятие (организацию, учреждение), объекты или документы которых стали предметом экспертного анализа, а также население.

**Объекты** экологической экспертизы – *все предплановые, предпроектные и проектные материалы по объектам и мероприятиям, намечаемым к реализации на территории РФ, независимо от их сметной стоимости и принадлежности, а также экологические обоснования лицензий и сертификатов.*

К *предплановым материалам* (работам) относятся документы *информационно-методического характера, содержащие экономические, социальные, собственно экологические и иные характеристики объекта планирования.* Это – прогнозы развития отраслей хозяйства, территориальные комплексные схемы охраны природы и состояния окружающей природной среды и т.д.

К *предплановой документации* относятся: генеральные схемы расселения, схемы и планы развития городов и территорий, комплексные схемы охраны и использования отдельных природных ресурсов, схемы различных специальных зон и территорий (в т.ч. зон экологического бедствия, свободных экономических и эколого-экономических зон).

К *предпроектным материалам* относятся: материалы выбора площадки строительства (трассы), технико-экономические обоснования (ТЭО), основные положения на строительное проектирование и соответствующие задания, специальные условия на строительное проектирование и т.д.

К *проектным материалам* относятся типовые и индивидуальные рабочие проекты на строительство, реконструкцию, развитие, техническое перевооружение, ликвидацию предприятий, зданий, сооружений и др. объектов, а также иная рабочая и сметная документация.

Объектами ЭЭ являются также *материалы экологических обоснований лицензий* (см. раздел 3.3.1). К объектам экологической экспертизы законом отнесены также *экологические обоснования сертификатов.*

Кроме вышеуказанных типов объектов экспертизы и оценки закон закрепляет в их качестве проекты правовых актов РФ и ее субъектов, нормативно-технические и инструктивно-методические документы, утверждаемые органами государственной власти РФ и ее субъектов, проекты материалов, подлежащих утверждению органами государственной власти РФ и ее субъектов и т.д.

Исследования, проведенные ВНИИ природы, уточняют перечень экологически опасных объектов и видов хозяйственной деятельности (в соответствии с Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте).

1. Объекты ядерно-топливного цикла – установки, предназначенные для производства или обогащения ядерного топлива, регенерации отработанного топлива или сбора, удаления и переработки радиоактивных отходов, ядерных боеприпасов и реакторов.

2. Топливо-энергетические объекты – атомные, гидравлические и тепловые электростанции и крупные установки для сжигания топлива мощностью 300 МВт пара и более.

3. Предприятия черной и цветной металлургии, установки для доменного и мартеновского производства, машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия.

4. Нефтехимическая, нефте- и газоперерабатывающая промышленность, за исключением заводов по производству смазочных материалов из сырой нефти и установок по производству сжиженного газа из угля и битуминозных сланцев мощностью до 500 т/сут.

5. Химические комбинаты, предприятия по производству и переработке асбеста и асбестосодержащих продуктов, стекла, минеральных удобрений, пестицидов и других ядохимикатов.

6. Коксохимическое производство, заводы термической переработки твердого топлива.

7. Добыча и переработка всех видов полезных ископаемых.

8. Предприятия по производству древесной массы, целлюлозы, полуцеллюлозы, бумаги, картона с суточным объёмом 200 т и более.

9. Предприятия легкой промышленности по очистке, промывке и отбеливанию шерсти, кожевенные заводы, красильные фабрики и некоторые другие.

10. Предприятия строительной индустрии с гидромеханизированной добычей песчано-гравийных материалов, цементные и известковые заводы.

11. Микробиологическое производство, заводы антибиотиков.

12. Нефте-газо- и нефтепродуктопроводы диаметром труб более 300 мм и магистральные водоводы.

13. Склады для хранения нефтяных (общей емкостью более 5 тыс. куб. м), нефтехимических, химических продуктов, ядохимикатов, минеральных удобрений (емкостью 5 тыс. т и более), пестицидов (мощностью 850 т и более), наземные хранилища природного газа, подземные хранилища горючих газов.

14. Производство, хранение, транспортировка и уничтожение боеприпасов, взрывчатых веществ и ракетного топлива.

15. Магистральные автомобильные дороги, автострады общегосударственного, республиканского, областного (краевого) значения, аэропорты с взлетно-посадочной полосой более 1500 м.

16. Торговые морские порты, а также внутренние водные пути и порты на них, принимающие суда грузоподъемностью 1350 т и более.

17. Железные дороги дальнего сообщения, станции и пункты очистки и промывки вагонов.

18. Животноводческие комплексы – свиноводческие (50 тыс. голов и более), по откорму молодняка КРС (6 тыс. голов и более), КРС (1200 коров и более), птицефабрики (400 тыс. кур-несушек и более, 3 млн бройлеров и более).

19. Мелиоративные системы площадью более 1000 га, магистральные каналы.

20. Системы водоснабжения крупных городов (водозаборы поверхностных вод производительностью более 1 куб. м/сек и подземных вод при заборе воды 10 млн куб. м и более).

21. Крупные плотины (высотой более 15 м) и водохранилища.

22. Объекты, полигоны термической, химической переработки, утилизации и захоронения нерадиоактивных (промышленных, сельскохозяйственных и др.) отходов.

23. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения – мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы, свалки для складирования отходов органического происхождения (включая скотомогильники), твердых бытовых отходов районного (областного) значения.

24. Вырубка лесов на больших площадях (при сооружении гидротехнических и других промышленных объектов).

25. Космодромы.

### **5.3. Правовая и нормативно-методическая база экологической экспертизы в России**

Правовое регулирование эколого-экспертной деятельности как одного из видов экологического менеджмента – управления охраной окружающей среды и рациональным природопользованием – является одной из основ знаний экспертов-экологов, опирающихся на соответствующие законы и подзаконные акты органов власти и управления Российской Федерации.

**Структура российского законодательства в области экологической экспертизы.** Систему российского законодательства в области экологической экспертизы составляют: статьи 41 (п. 3) и 42 Конституции РФ, целевой Федеральный закон «Об экологической экспертизе» и ряд статей (ст. 35–39) базового закона РФ «Об охране окружающей природной среды», являющегося фактически «Основами российского экологического законодательства». Помимо федеральных законов действует ряд конкретизирующих их постановлений Правительства, а также несколько дополняющих указов Президента РФ. На основе Конституции и указанных законов федерального уровня представительными и исполнительными органами власти и управления субъектов федерации, а также органами местного самоуправления постепенно разрабатываются проекты и принимаются на своем уровне соответствующие законы (например в республике Карелия или в Татарстане), другие правовые акты и административные норматив-

но-правовые документы соответствующего уровня. Однако данный процесс находится пока в самом начале своего развития.

Оба вышеуказанных закона регулируют в основном государственную ЭЭ, в меньшей степени – общественную ЭЭ.

**Закон «Об охране окружающей природной среды»** содержит специальный раздел (разд. V), посвященный в основном государственной ЭЭ, её цели и принципам (ст. 35), в т.ч. принципу обязательности (ст. 36), объектам (ст. 37) и ответственности за невыполнение требований ГЭЭ (ст. 38). Специальная статья закона посвящена общественной ЭЭ (ст. 39), которая практически не регламентируется им, хотя и ставится в зависимость от государственной экспертизы. Помимо указанных статей закона, напрямую посвященных ЭЭ, в нем присутствует ещё несколько, косвенно относящихся к данной области. Это статьи раздела IV о нормировании качества окружающей среды (ст. 25–34), а также статьи разделов VI и VII (ст. 40–57), посвященные экологическим требованиям, учитываемым в ходе ЭЭ.

**Федеральный закон «Об экологической экспертизе»** развивает нормы предыдущего, более подробно регулирует отношения в области ЭЭ и уже целиком посвящен этому вопросу. В законе впервые дается определение экологической экспертизы вообще, а не только государственной (ст. 1), более подробно раскрываются принципы (ст. 3) и указываются виды ЭЭ (ст. 4). Глава II закрепляет полномочия органов государственной власти и местного самоуправления, в т.ч. Президента, Федерального Собрания и Правительства РФ (ст. 5), вопросы ведения субъектов РФ (ст. 6) и полномочия органов местного самоуправления в области ЭЭ (ст. 9). Кроме того, данная глава впервые упоминает понятие «специально уполномоченные государственные органы в области экологической экспертизы», распределяет их полномочия, права и обязанности между федеральным (ст. 7) и территориальным (ст. 8) уровнями.

Глава III закона полностью посвящена государственной экологической экспертизе, конкретизирует объекты ГЭЭ федерального уровня (ст. 11) и уровня субъектов федерации (ст. 12), дает юридическое определение понятия «специально уполномоченные государственные органы в области экологической экспертизы» (ст. 13), закрепляет самый общий порядок проведения ГЭЭ (ст. 14), определяет статус и обязанности экспертной комиссии (ст. 15), её эксперта (ст. 16) и председателя (ст. 17), а также юридическую силу заключений экспертной комиссии и государственной экологической экспертизы (ст. 18).

Более подробно, хотя не с должной степенью глубины, глава IV данного закона регламентирует общественную ЭЭ (ст. 20), её объекты (ст. 21), порядок (ст. 22) и условия (ст. 23) проведения, правила регистрации ОЭЭ (ст. 24), статус заключения (ст. 25) и права граждан, а также общественных организаций в этой области (ст. 19).

В специальной главе (гл. V) закреплены права (ст. 26) и обязанности (ст. 27) заказчиков документации, подлежащей ЭЭ.

В общих чертах главой VI определен порядок финансирования ГЭЭ (ст. 28) и ОЭЭ (ст. 29).

Важнейшую роль в механизме реализации данного закона играет глава VII, закрепившая соответствующие виды нарушений (ст. 30) и виды ответственности

за нарушения законодательства РФ об экологической экспертизе: уголовную (ст. 31), административную (ст. 32), материальную (ст. 33) и гражданско-правовую (ст. 34). В общем виде описывается порядок разрешения споров в области ЭЭ (ст. 35).

Закрепляется принцип верховности международного законодательства в области ЭЭ над российским национальным (ст. 36).

Вышеуказанные федеральные законы формируют «Основы законодательства в области ЭЭ», но практически, не являясь законами прямого действия, они требуют наличия конкретизирующих и дополняющих их подзаконных правовых актов Правительства РФ, ведомств, субъектов федерации и органов местного самоуправления. К данной нормативно-правовой документации в области ЭЭ и ОВОС (имеющей общефедеральную юридическую силу) относятся следующие *подзаконные нормативно-правовые акты*.

***Постановления Правительства РФ:***

- «Об утверждении Положения о порядке проведения ГЭЭ»;
- «Об утверждении норм оплаты труда членов экспертных советов (комиссий) и внешних экспертов»;
- «Об оплате труда внештатных экспертов ГЭЭ», «О государственной экспертизе градостроительной и проектно-сметной документации и утверждении проектов строительства»;
- «Об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе» (п.п. 14 и 15);
- «Об утверждении Временного положения о финансировании и кредитовании капитального строительства на территории РФ»;
- «Об утверждении Положения о порядке подготовки, рассмотрения и проведения государственной экспертизы технико-экономических и коммерческих предложений и обоснований целесообразности, эффективности и возможности участия российских организаций в строительстве объектов за границей на основе межправительственных соглашений об экономическом и техническом сотрудничестве»;
- «Об органах, осуществляющих государственную экспертизу запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о представляемых в пользование участках недр»;
- «О порядке разработки, согласования, государственной экологической экспертизы, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных ресурсов» и др.

***Нормативные документы специально уполномоченных государственных органов в области ЭЭ – Госкомэкологии (Минприроды) РФ и его территориальных органов – приказы:***

- «Об утверждении Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности»;
- «Об утверждении Положения об оценке воздействия на окружающую среду в РФ»;
- «О комплексной системе оценки и нормирования качества окружающей среды»;
- «Об утверждении формы заключения ГЭЭ»;

- «Об утверждении Руководства по проведению ОВОС при разработке обоснований инвестиций в строительство, технико-экономических обоснований (ТЭО) и/или проектов строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации или ликвидации хозяйственных и/или иных объектов и комплексов»;

- «Об утверждении Требований к материалам, предъявляемым на ГЭЭ для отнесения отдельных участков РФ к зонам чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия»;

- «Об утверждении Регламента проведения ГЭЭ»;

- «Об утверждении Перечня нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении ГЭЭ, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности».

***Нормативные документы и материалы других ведомств, имеющих отношение к ЭЭ:***

- инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и состав обоснования инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений;

- инструкция о порядке проведения экспертизы проектов строительства (реконструкции) зданий и сооружений;

- инструкция о порядке проведения государственной экспертизы градостроительной документации и проектов строительства в Российской Федерации;

- методика оценки воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по техногенным факторам;

- руководство по составлению раздела «Охрана природы и улучшение окружающей среды градостроительными средствами в проектах планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов»;

- природоохранные нормы и правила проектирования;

- санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации полигонов захоронения не утилизируемых промышленных отходов. Методические рекомендации;

- гигиеническая оценка утилизации твердых и концентрированных жидких отходов химических производств на предприятиях других отраслей промышленности;

- рекомендации по составлению сводного тома «Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ) города (населенного пункта) и его макет»;

- инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям;

- сборник законодательных, нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий;

- методика обоснования экологических нормативов выбросов от стационарных источников;

- типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности;

- основные положения подготовки, рассмотрения и принятия решений по изменениям проектной, конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, влияющим на обеспечение ядерной и радиационной безопасности;

- положение по организации и проведению экспертизы проектных и других материалов и документации, обосновывающих безопасность ядерно- и радиационноопасных объектов и производств;
- положение о порядке выдачи специальных разрешений на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами;
- инструкция о порядке переоформления лицензий на пользование недрами.

**Международные документы.** Отдельную группу документов и материалов, не всегда входящих в число относящихся к российскому законодательству в области экологической экспертизы и ОВОС, но являющихся его источниками, являются *нормативные акты международных организаций* (ЕЭК, ЮНЭП ИКАО, МАГАТЭ, МОТ и др.), а также международные договора (*конвенции*), ратифицированные или подписанные Россией. Существуют и рекомендательные материалы, которые в России не применяются, но берутся в качестве прототипов при подготовке национальных документов в области ЭЭ и ОВОС.

**Технические документы.** Последней группой документов и материалов, также не входящих в число правовых, но учитываемых при проведении ЭЭ, являются Государственные стандарты, нормы, правила и порядки, перечни и классификаторы (ГОСТы, ОСТы, СНИПы и др.), а также руководства, методики, методические и др. рекомендации, справочные и иные пособия. Это *нормативно-технические документы*, содержащие конкретные количественные нормативы, показатели и др. критерии для проверки предлагаемых решений на соответствие этим экологическим требованиям.

#### 5.4. Порядок организации и проведения экологической экспертизы

В процедуру организации и проведения экологической экспертизы включены случаи и основания для назначения, условия организации и порядок проведения, организационные формы и правила, учитываемые аспекты, а также конечные результаты. Эти составные части варьируют в требованиях различных видов и типов экологических экспертиз.

**Основания и случай** проведения экологической экспертизы в законодательстве четко не определены.

Исходя из принципов презумпции потенциальной экологической опасности любой деятельности и обязанности ЭЭ, она, очевидно, должна проводиться во всех случаях по указанным в законе объектам – на основании представления материалов в экспертизу. Но отсюда не следует *прямое основание* для её назначения, а только лишь косвенное, определяемое через права и обязанности специально уполномоченных государственных органов в области ЭЭ – это решение соответствующего уровня органа управления. Единственное прямое, законодательно закрепленное основание проведения ГЭЭ относится только к *повторной* экспертизе, которая *осуществляется на основании решения суда или арбитражного суда* (ст. 14 закона «об ЭЭ»).

На уровне подзаконных актов (в Регламенте проведения ЭЭ) основания сформулированы следующим образом – Государственная экологическая экспертиза проводится **на основании:**

- поручений Правительства Российской Федерации;
- решений органов государственной власти субъектов РФ (для территориальных органов);
- указаний руководства Госкомэкологии России;
- заявления заказчика материалов, подлежащих государственной экологической экспертизе;
- решения судебных органов соответствующей инстанции;
- в порядке выборочной проверки проведения государственной экологической экспертизы специально уполномоченными государственными органами в области экологической экспертизы.

Статья 12 этого же закона конкретизирует **случаи** проведения повторной экологической экспертизы по объектам, ранее получившим положительное заключение ГЭЭ:

- изменения условий природопользования специально уполномоченным на то государственным органом в области охраны окружающей среды;
- доработка объектов ГЭЭ по замечаниям проведенной ранее ГЭЭ;
- внесение изменений в документацию после получения положительного заключения ГЭЭ.
- реализация объекта ГЭЭ с отступлениями от документации, получившей положительное заключение ГЭЭ и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;
- истечение срока действия положительного заключения ГЭЭ;

Не менее важным, чем основания, для эколого-правовой практики является то, как определяются **условия** проведения ЭЭ. Ранее не регламентировавшиеся в законодательных актах, они закреплены теперь в законе «об ЭЭ» (ст. 14).

К таким условиям по Закону можно отнести:

- соответствие формы и содержания представляемых материалов установленным требованиям и порядку проведения ГЭЭ;
- наличие в составе представляемой документации материалов ОВОС, необходимых положительных заключений и (или) документов согласований соответствующих органов (ведомств);
- материалы обсуждений объекта ГЭЭ с общественностью;
- предварительная оплата ГЭЭ заказчиком документации и др.

Положение «О порядке проведения ГЭЭ» конкретизирует некоторые нормы Закона в отношении государственной ЭЭ, устанавливая, что ГЭЭ организуется и проводится при условиях:

- *регистрации* представляемых материалов в установленном порядке и предварительной проверки их полноты и достаточности;
- *оплаты* заказчиком в течение 30 дней со дня получения уведомления о регистрации и при необходимости – *представления* заказчиком в установленный срок запрашиваемых органом экологической экспертизы *материалов*;
- *соответствия* материалов установленным требованиям;



- *создания экспертной комиссии* и назначения приказом по специально уполномоченному органу в области ЭЭ её состава;
- *назначения* тем же приказом *срока проведения* ГЭЭ (до 4 месяцев, а в исключительно сложных случаях – до 6 месяцев);
- *выполнения Регламента* государственной экологической экспертизы;
- *информирования* заинтересованных организаций *о её результатах*.

Все вышеперечисленные условия организации и проведения экологической экспертизы применяются как в случае государственной, так и ОЭЭ.

В указанных, а также других нормативно-методических документах, а также замечаниях практиков, эти условия, а также порядок учета природных, социально-экономических и других факторов при проведении ЭЭ регламентируются и рассматриваются более подробно. Так, в соответствии с «Руководством по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации» рекомендуется представлять на ГЭЭ материалы, учитывающие следующее **аспекты**:

- информацию о природной среде (природные условия) и о хозяйственном использовании территории, о природоохранных объектах, о количественных показателях состояния компонентов экосистем;
- оценку существующего экологического состояния (ситуации) территории;
- сведения об экономическом потенциале, социальной среде и здоровье населения;
- данные о характере планируемой деятельности и видах воздействия на ОС;
- ограничения по пользованию природной средой или природными ресурсами;
- прогноз изменений природной среды при реализации проектных решений;
- оценку последствий воздействия объекта на природную среду и население;
- характеристику и оценку эффективности природоохранных мероприятий и других мер по предупреждению и снижению негативного воздействия объекта или деятельности.

**Процедура ГЭЭ** закреплена её Регламентом, описывающим **эколого-экспертный процесс**. Регламент разработан с целью установления единых правил проведения государственной экологической экспертизы в Российской Федерации и предназначен для использования: государственными органами, организующими государственную экологическую экспертизу; экспертами государственной экологической экспертизы; заказчиками материалов, подлежащих государственной экологической экспертизе. Регламент рекомендован для общественных организаций (объединений), осуществляющих экологическую экспертизу.

Государственная экологическая экспертиза проводится за плату. Финансирование государственной ЭЭ осуществляется за счет средств заказчика материалов, подлежащих ГЭЭ. Стоимость проведения государственной экологической экспертизы определяется в соответствии с нормативными документами Госкомэкологии России, утвержденными в установленном порядке (в частности, постановления Правительства).

Категория сложности государственной экологической экспертизы определяется сложностью объекта экспертизы: экологической опасностью намечаемой деятельности, сложностью природных условий, опасностью природных процессов и экологической ситуации в районе намечаемой хозяйственной и иной дея-

тельности, а также объемом разработанной и представленной на экспертизу документации.

Сложность объекта государственной экологической экспертизы определяется в соответствии с *Классификатором* экологической опасности намерений и деятельности.

### **5.5. Экологические требования при проведении экологической экспертизы**

Наличие законодательно и административно закрепленных экологических требований к размещению, проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию, собственно эксплуатации, а также перепрофилированию, модернизации, консервации и ликвидации предприятий, сооружений и иных объектов хозяйственной и другой деятельности обуславливает необходимость их учета, анализа правильности выполнения при проведении экологической экспертизы. Однако на практике далеко не по всем видам деятельности эти требования реально учитываются в ходе ЭЭ, что свидетельствует о недостаточном пока развитии этого экологического регулятора природопользования.

Общие экологические требования при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции и вводе в эксплуатацию предприятий, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное неблагоприятное влияние на состояние ОС закреплены, в основном, в разделе VI, а также косвенно – в разделах IV, VII закона РФ «Об охране окружающей природной среды». Требования двух последних разделов должны учитываться одновременно при экологическом контроле действующих объектов и при экологической экспертизе проектов по аналогичным хозяйственным объектам, а также в случае их размещения на территории.

При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию предприятий, сооружений и иных объектов в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике, водном, коммунально-бытовом хозяйстве, при прокладке линий электропередачи, связи, трубопроводов, каналов, иных объектов, оказывающих прямое либо косвенное влияние на состояние ОС, *должны выполняться требования* экологической безопасности и охраны здоровья населения, предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды. Нарушение указанных требований влечет за собой приостановление до устранения недостатков либо полное прекращение деятельности по размещению, проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию экологически вредных объектов в соответствии с предписанием специально на то уполномоченных государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды... (ст. 40).

При размещении (ст. 41) предприятий, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено выполнение требований по охране ОС, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, учету ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических, нравственных последст-

вий деятельности указанных объектов при приоритете охраны здоровья человека и благосостояния населения. Определение мест строительства предприятий, сооружений и иных объектов производится в соответствии со статьей 28 Земельного кодекса РСФСР и статьей 11 Закона РСФСР «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и других нормативно-правовых документов, при наличии положительного заключения специально на то уполномоченных государственных органов РФ в области охраны ОС, санитарно-эпидемиологического надзора (Минздрава РФ) и решения местных органов самоуправления. В необходимых случаях при размещении объектов, затрагивающих экологические интересы населения, решение принимается по результатам обсуждения или референдума.

Решение о размещении крупных народнохозяйственных объектов принимается соответствующими органами государственной власти Российской Федерации или субъектов в её составе на основе заключения государственной экологической экспертизы.

При технико-экономическом обосновании проекта (ст. 42), проектировании предприятий, сооружений и иных объектов *должны учитываться* современный уровень научно-технического прогресса и предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду и предусматриваться надежные и эффективные меры предупреждения, устранения загрязнения ОС вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, оздоровление окружающей природной среды.

Технико-экономическое обоснование проектов и проекты на строительство предприятий, сооружений и иных объектов проходят государственную, а при необходимости и общественную экологическую экспертизу.

При строительстве, реконструкции (ст. 43) предприятий, сооружений и иных объектов должны применяться утвержденные проекты, имеющие положительное заключение государственной экологической экспертизы, в строгом соответствии с действующими природоохранными, санитарными, а также строительными нормами и правилами. Нарушение требований Закона, а также требований заключения ГЭЭ влечет за собой приостановление строительных работ до устранения отмеченных недостатков по предписанию специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды (в т.ч. ГЭЭ), санитарно-эпидемиологического надзора (Минздрава РФ) с одновременным прекращением финансирования этих работ учреждением соответствующего банка.

При вводе в эксплуатацию (ст. 44) предприятий, сооружений и иных объектов учитываются условия выполнения в полном объеме всех экологических требований, предусмотренных проектом и заключением ГЭЭ, по актам приемочных комиссий, создаваемых с участием представителей специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды (в т.ч. ГЭЭ), санитарно-эпидемиологического надзора (Минздрава РФ).

Экологические требования при эксплуатации (ст. 45) предприятий, сооружений, иных объектов и выполнении иной деятельности (раздел VII) косвенно

учитываются в ходе экологических обоснований, а также при проведении ГЭЭ. При проектировании хозяйственных объектов необходимо учитывать правила и меры по соблюдению технологического режима и выполнению требований по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, обеспечивающие установленные нормативы качества окружающей природной среды. Для этого требуется соблюдение показателей утвержденных технологий, внедрение экологически безопасных технологий и производств, обеспечение надежной и эффективной работы очистных сооружений, установок и средств контроля, обезвреживания и утилизации отходов, планирования мероприятий по охране земель, недр, вод, лесов и иной растительности, животного мира, воспроизводства природных ресурсов.

Экологические требования базируются на *системе нормирования*, регламентируемой в общем виде в разделе IV обсуждаемого закона, в соответствии с которым при нарушении нормативов качества ОС (ПДК, ПДУ и др.), а также нормативов предельно допустимых вредных воздействий – ПДВ, ПДС, ПДН и т.д.) планирование и осуществление выбросов, сбросов и других вредных воздействий на ОС могут быть ограничены, приостановлены или прекращены (после соответствующей ГЭЭ) по предписанию специально уполномоченных на то государственных органов РФ в области охраны ОС и санитарно-эпидемиологического надзора (Минздрава РФ).

Все экологические требования, учитываемые при экологической экспертизе, группируются в подзаконных нормативно-правовых документах по группам, соответствующим стадиям жизненного цикла объекта экспертизы, к которым относятся: разработка самой нормативной документации; прединвестиционное обоснование намерений, в т.ч. по размещению объектов на территории (предпроектная стадия); обоснования в проектной документации; обоснования сертификатов на технику, технологии и материалы; обоснования лицензий разрешений и согласований для различных видов деятельности (послепроектная стадия).

Одним из документов, содержащих наиболее полный свод сгруппированных таким образом экологических требований к обосновывающим документам, является Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности.

Кроме данного документа общего характера существует ещё несколько десятков ведомственных нормативных документов, содержащих конкретные экологические и другие, учитываемые при ЭЭ наравне с ними, требования.

Экологическая экспертиза, призванная определить соответствие намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и допустимость реализации объекта экологической экспертизы, находится, таким образом, на защите интересов человека. Только всесторонний анализ всех факторов, взаимодействующих в районе той или другой антропогенной деятельности, позволит сделать выводы, о возможности реализации проектов и действию уже реализованных, ради которых разрабатывается система оценок воздействия на окружающую среду. Выводом служит определение экологического риска размещения (или реконструкции) данного вида деятельности на рассмотренной территории. На основе проведенных исследований и представленного заключения по

экологической экспертизе должны быть выделены приоритетные экологические проблемы, пути их разрешения, оценка возможности избежать негативных последствий. Все выводы должны быть строго аргументированы.

Только материалы, содержащие все изложенные в программе аспекты, рассматривающие предполагаемую деятельность, могут быть направлены на экологическую экспертизу, которая, являясь, по сути, контрольной проверкой представленного на соответствие существующим нормам и правилам с учетом сложившейся реальной социально-экологической ситуации может способствовать улучшению предлагаемого решения, уменьшению степени риска проектируемых мероприятий.

### **Контрольные вопросы**

1. Объясните, в чем заключается суть экологической экспертизы.
2. Дайте оценку воздействия на окружающую среду.
3. Раскройте суть понятия «экологическое аудирование».
4. Расскажите, в чем заключаются принципы экологической экспертизы.
5. Объясните, в чем состоит суть принципа научной обоснованности, объективности и законности экологической экспертизы.
6. Назовите типы и виды экологических экспертиз.
7. Охарактеризуйте «объект» и «субъект» экологической экспертизы.
8. Расскажите, для чего необходима правовая и нормативно-методическая база экологической экспертизы.
9. Дайте характеристику Федеральному закону «Об экологической экспертизе».
10. Расскажите, что собой представляют порядок организации и проведение экологической экспертизы.

## Глава 6

# ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

---

### 6.1. Общие положения

Экологическое право – одна из отраслей права, регулирующая общественные (экологические) отношения в сфере взаимодействия общества и природы в интересах настоящего и будущего поколений. Некоторое время рассматривалась как составная часть социальной экологии или юриспруденции. В настоящее время рассматривается как самостоятельная наука, тесно связанная с экологией человека, социальной экологией, природопользованием и охраной среды.

*Экологическое право – совокупность норм, регулирующих общественные (экологические) отношения в сфере взаимодействия общества и природы в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды для настоящих и будущих поколений людей.*

*Предметом изучения экологического права* являются общественные отношения в сфере охраны, оздоровления и улучшения окружающей природной среды, предупреждения и устранения вредных последствий воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности.

Более четко определить предмет экологического права позволяет сравнение его с предметом смежных отраслей права – земельным, горным, водным, лесным, одной из основных задач которых также является охрана и рациональное использование окружающей природной среды.

Однако предметом указанных отраслей права являются главным образом отношения по рациональному использованию и охране отдельных природных объектов – земли, недр, вод, лесов и др., а не окружающей природной среды в целом.

В рамках понятия о таком сложном объекте как природная среда исторически сложились и получили развитие *две формы взаимодействия общества и природы*. Первая из них – *экономическая* – отвечает потреблению ресурсов природы человеком: использование природы для удовлетворения своих материальных и духовных потребностей. Второй формой, получившей название *экологической*, стала охрана окружающей среды с целью сохранения человека как биологического и социального организма и его естественной среды обитания. Взаимодействие двух этих форм находится в остром противоречии, являясь причиной многих экологических кризисов.

Негативная деятельность человека по отношению к природной среде проявляется объективно в трех взаимосвязанных направлениях:

- загрязнение окружающей природной среды;
- ее разрушение;
- истощение природных ресурсов.

Большой урон природе наносят транспорт и металлургические предприятия. Основным источником загрязнения атмосферы углекислым газом являются тепловые электростанции, металлургические заводы и транспорт. Большая концентрация данного вещества, в конце концов, может привести к множеству негативных явлений. В результате неконтролируемого выброса в воды мирового океана различных отходов происходит уничтожение планктона, который обеспечивает атмосферу кислородом. Из-за нерационального использования земли миллионы гектаров плодородной почвы превратились в безжизненную пустыню.

Все это происходит из-за недостатков организационно-правовой и экономической составляющих в деятельности государства по охране окружающей среды, а также дефектов экологического воспитания и образования, в результате чего у людей вырабатывается потребительская психология по отношению к природе. Поэтому разработка правовых норм в области природопользования и охраны окружающей среды представляется важнейшей задачей.

В основе формирования и развития правовых экологических норм лежат принципы, сформулированные в статье 3 Закона РСФСР «Об охране окружающей природной среды». В ней говорится, что при осуществлении хозяйственной, управленческой и иной деятельности, оказывающей отрицательное воздействие на состояние окружающей природной среды, органы государственной власти, другие государственные органы, предприятия, учреждения, организации, а также граждане Российской Федерации, иностранные юридические лица и граждане, лица без гражданства обязаны руководствоваться следующими основными принципами:

- 1) приоритетом охраны жизни и здоровья человека, обеспечения благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения;
- 2) научно обоснованным сочетанием экологических и экономических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую природную среду;
- 3) рациональным использованием природных ресурсов с учетом законов природы, потенциальных возможностей окружающей природной среды, необходимости воспроизводства природных ресурсов и недопущения необратимых последствий для окружающей природной среды и здоровья человека;
- 4) соблюдением требований природоохранительного законодательства, неотвратимостью наступления ответственности за их нарушения;
- 5) гласностью в работе и тесной связью с общественными организациями и населением в решении природоохранительных задач;
- 6) международным сотрудничеством в охране окружающей природной среды.

Предусмотренные настоящим Законом принципы охраны окружающей природной среды нашли подтверждение и дальнейшее развитие в Основном Законе нашей страны – Конституции Российской Федерации.

Система экологического права как науки состоит из общей, особенной и специальной частей.

**В общей части** содержатся институты и положения, имеющие значение для всего экологического права. Таковыми являются предмет и метод в экологическом праве, источники экологического права, экологические правоотношения, право собственности на природные ресурсы, право природопользования, правовые основы государственного регулирования природопользования и охраны окружающей среды, экологическая экспертиза, экономико-правовой механизм природопользования и охраны окружающей среды, юридическая ответственность за экологические правонарушения.

**Особенная часть** состоит из таких разделов, как правовое регулирование использования и охраны земель, вод, атмосферного воздуха, недр, лесов, животного мира, особо охраняемых природных территорий и объектов; правовое регулирование обращения с опасными радиоактивными веществами и твердыми отходами; правовой режим экологически неблагоприятных территорий.

**Специальная часть** посвящается основным чертам международной правовой охраны окружающей природной среды.

## 6.2. Методы правового регулирования экологических отношений

Экологическое право, как и многие другие отрасли российского права, не обладает каким-то особым, только ему присущим методом правового регулирования. Поэтому едва ли правильны встречающиеся в литературе, в том числе и учебной, утверждения о методе (*или методах*) экологического права. Представляется более правильным говорить не о методе (*методах*) экологического права, а о методах правового регулирования экологических отношений.

Метод правового регулирования общественных отношений носит в какой-то мере вторичный характер, поскольку формы и сам характер правового воздействия определяются сущностью регулируемых отношений. Это, конечно, не отрицает классификационного значения метода правового регулирования. Однако по сравнению с предметом правового регулирования он носит второстепенный, вспомогательный характер.

Вопрос о методе правового регулирования и его роли в формировании и характеристике той или иной отрасли права является в настоящее время дискуссионным. Нередко в это понятие вкладывается различное содержание. Однако представляется возможным считать преобладающим мнение о том, что праву присущи три основных метода правового регулирования: запрет, предписание и дозволение, находящих выражение в таких приемах регулирования, как императивный и диспозитивный. Как отмечает проф. С.С. Алексеев, государство может регламентировать поведение участников общественных отношений либо непосредственно, сверху (*императивное регулирование*), либо опосредованно, с представлением субъектам так или иначе дозированной возможности самим определять условия своего поведения (*диспозитивное регулирование*). При этом если для императивного способа (*приема*) регулирования характерно наличие



отношений власти и подчинения, то диспозитивное регулирование отличается юридическим равенством субъектов.

Отсутствие у многих отраслей права, в том числе и экологического, своего метода вовсе не исключает наличия определенных особенностей правового регулирования, присущих той или иной отрасли права. Такие особенности состоят, как правило, не в наличии у той или иной отрасли права «своего» метода, а в определенном сочетании этих методов, присущем именно данной отрасли права, делающим его характерным именно для данной отрасли права. Такая «индивидуализация» способов правового воздействия на регулируемые отношения, присущая той или иной отрасли права, делает его столь непохожим, индивидуализированным, свойственным только данной отрасли права.

Для экологического права характерно преобладание административно-правового метода воздействия на регулируемые отношения, характерными чертами которого являются не отношения юридического равенства сторон, присущего гражданско-правовому методу, а отношения власти и подчинения. Именно такими, властными, полномочиями обладают природоохранные органы, стоящие на страже интересов общества и гражданина.

Говоря об особенностях правового регулирования экологических отношений, следует отметить, что в современных условиях значительно возросло значение экономических методов воздействия на экологические отношения, что находит выражение в установлении платы за использование природных ресурсов, чего ранее не было, а бесплатность природопользования квалифицировалась как одно из «достижений и преимуществ социалистического строя». Усиление экономических методов воздействия на экологические отношения проявляется и в создании особых экологических фондов, учреждении определенных льгот и преимуществ за рациональное использование природных ресурсов и др.

Вместе с тем следует констатировать, что в сфере экологических отношений не наблюдается так называемая «замена» административных методов экономическими, здесь по-прежнему преобладают административно-правовые методы воздействия на регулируемые отношения, что обусловлено спецификой последних, их особой социальной значимостью для общества в целом и для каждого гражданина в отдельности.

### 6.3. Этапы становления экологического права

В истории развития основных взглядов и концепций можно выделить несколько четких этапов.

*Первый этап*, который можно условно назвать консервационным, охватывает конец XIX века и первую половину XX века. В этот период, особенно в начальной его стадии, под охраной природы понимали не правовую охрану окружающей природной среды в целом, а в основном охрану редких и исчезающих видов животных и растений. Для этих целей начали создаваться различного рода заповедники, заказники, резерваты, национальные парки и т.п.

Так, в центре внимания на первой Международной конференции в Берне в 1913 году, созванной по инициативе швейцарского ученого Поля Саразена, была охрана дикой фауны от хищнического истребления ее в погоне за максимальной

прибылью в условиях ничем не ограниченной беспощадной эксплуатации ее. Швейцарец Поль Саразен первым начал ратовать за международную охрану природы, и он сумел добиться в 1913 г. созыва в Берне международной конференции, в работе которой участвовали представители семнадцати стран. На конференции было принято решение о созыве международной комиссии, но начавшаяся война помешала ей развернуть работу. Впоследствии эта идея была подхвачена голландцем П.Ж. ван Тинховеном и по его инициативе было создано Международное общество охраны природы, в задачи которого входила пропаганда идей охраны природы и сбор и обработка документальных данных. Эта организация просуществовала до второй мировой войны.

Именно в этот период и в России создаются первые заповедники – Баргузинский, Астраханский и др.

**Второй этап** (от середины XX века до восьмидесятых годов) – характеризуется значительным расширением самого понимания охраны природы, под которой в этот период понимается не только и не столько охрана исчезающих видов животных и растений, а охрана всех природных ресурсов как таковых. Поэтому этот этап в развитии экологического законодательства можно назвать условно природоресурсным.

В данный период в союзных республиках СССР, в том числе и в Российской Федерации, были приняты законы об охране природы. Законом «Об охране природы в РСФСР» под охрану были поставлены практически все природные ресурсы, а не только исчезающие и редкие животные и растения, включая атмосферный воздух, типичные ландшафты, редкие и достопримечательные природные объекты, что, хотя и не являлось природным ресурсом в собственном смысле этого слова, но представляло значительный экологический интерес.

**Третий этап** (начало восьмидесятых годов – по настоящее время) – характеризуется всеохватывающим пониманием охраны окружающей природной среды, а не только природных ресурсов. Акцент поставлен на охрану самой природной среды обитания человека, что является не только непременным условием дальнейшего прогресса нашей цивилизации, но и самого ее существования. Именно в этот период, который называется экологическим, появилось само понятие экологического права. Очень важным на этом этапе было введение учебных курсов по экологическому праву во многих учебных заведениях, и не только юридических.

#### 6.4. Источники экологического права

Важной предпосылкой формирования и становления экологического права в качестве самостоятельной отрасли российского права с точки зрения общей теории права является наличие обширного и кодифицированного экологического законодательства, системы его источников. Она включает многочисленные нормативные акты, которые регулируют использование и охрану окружающей природной среды.

Для того чтобы объяснить понятие экологического права вообще и экологического в частности, следует показать возможность их разнообразия и видов в различных странах и в России для того, чтобы более осмысленно осуществлять эколого-правовые нормы, полноценнее пользоваться своими правами, осознавать свое место в реализации правовых установлений.

#### 6.4.1. Общее понятие об источниках экологического права

Как отмечалось, наличие развитой системы источников права окружающей среды – существенное условие для выделения совокупности эколого-правовых норм в отдельную отрасль в системе российского права.

Под источниками права в юридическом смысле понимается особая форма выражения правил поведения, делающая их общеобязательными. То или иное правило поведения, чтобы стать юридически обязательным, должно быть облечено в определенную правовую форму. Оно должно быть выражено в виде закона, указа, постановления, решения, приказа, инструкции или в иной установленной форме.

Под источниками экологического права понимаются нормативно-правовые акты, содержащие нормы, регулирующие отношения в сфере взаимодействия общества и природы.

В правовом государстве не может рассматриваться в качестве источника права, в частности экологического, ненормативный акт. Кроме того, поскольку он содержит эколого-правовые предписания, противоречащие закону, он является по своей сути внеправовым. По решению суда такой акт не может применяться.

Источники права окружающей среды имеют ряд особенностей. Так, с учетом того, что земельное, водное, лесное законодательство, законодательство о недрах и об охране окружающей среды отнесено Конституцией РФ к предметам совместного ведения федерации и ее субъектов, эколого-правовые нормы устанавливаются на обоих уровнях. Еще одна наиболее существенная особенность предопределена характером самой отрасли как комплексной в системе российского права. Правовые нормы данной отрасли имеют «прописку» в разных отраслях права. Наряду со специальным законодательством об окружающей среде, природоресурсным законодательством, они содержатся в актах гражданского, конституционного, предпринимательского, уголовного и иного законодательства.

Необходимо научиться находить эколого-правовые нормы в нормативно-правовых актах. Речь идет о так называемых экологизированных нормативных актах. Противоречия между эколого-правовой нормой и ее носителем – нормативно-правовым актом – обусловлены и потребностями юридической техники, в соответствии с которыми конструируются нормативно-правовые акты. Так, гипотеза подавляющего числа норм особенной части всех природно-ресурсовых нормативных актов, указывающая на то, кто может быть природопользователем, отделена от диспозиций и закреплена в общей части, чем обеспечена текстовая экономия всего нормативного акта, так как одна статья «обслуживает» десятки статей особенной части.

Кроме того, эколого-правовая норма может быть выражена и «молчанием» нормативно-правового акта. Например, в ст. 46 Водного кодекса РФ в числе оснований прекращения права водопользования не была названа реорганизация предприятия водопользователя, и поскольку перечень оснований прекращения водопользования определен в данной статье исчерпывающе, расширительному толкованию не подлежит, то в ст. 46 ВК РФ молчанием было выражено правило: «Реорганизация предприятия не является основанием расторжения права водопользования».

В целом можно выделить три основные группы признаков, по которым правовые нормы не совпадают с их носителями – источниками экологического права:

1) по форме выражения. Источник права может быть выражен только нормативным текстом, и поэтому устных источников экологического права не существует. Источник существует только в виде каких-либо нормативно-правовых актов: закон, кодекс, устав, положение, инструкция и т.п. Правовая же норма может быть выражена и отсутствием того или иного нормативно-правового акта или его молчанием;

2) по структуре отраслей. Если эколого-правовые нормы составляют экологическое право как отрасль права, то нормативно-правовые акты составляют отрасль законодательства. Отрасль права имеет только вертикальную структуру, а отрасль законодательства может иметь наряду с вертикальной и горизонтальную структуру. Например, наряду с земельным законодательством РФ существует земельное законодательство и других субъектов РФ;

3) по структуре первичных элементов, составляющих норму права и нормативный акт. Если норма права имеет постоянную структуру (гипотезу, диспозицию, санкцию), то нормативно-правовой акт может содержать бесконечное многообразие внутренних элементов: статьи, пункты, абзацы и т.п. Соответственно в одном пункте, статье закона и другом элементе нормативно-правового акта может содержаться несколько правовых норм либо одна правовая норма может содержаться в нескольких нормативно-правовых актах.

Источники экологического права должны отвечать следующим требованиям:

1. Нормативно-правовой акт должен иметь объективно выраженную форму в виде документа, издаваемого соответствующим компетентным органом.

2. Не всякий документ может быть нормативно-правовым актом, а лишь принятый уполномоченным на то государственным органом либо негосударственной организацией, которой делегированы права на принятие данных нормативных актов.

3. Принятые уполномоченными органами государства нормативно-правовые акты должны иметь форму, определенную законом. Так, Государственная Дума принимает федеральные законы, федеральные конституционные законы и постановления; Правительство РФ – постановления и распоряжения; Президент РФ издает указы и распоряжения; федеральные министерства и ведомства, а также другие органы исполнительной власти издают приказы и инструкции и т.п. В случае нарушения формы принятого нормативного акта он должен быть отменен.

4. Наконец, для того, чтобы тот или иной документ стал источником экологического права, он должен быть принят в условиях установленной процессуальной формы правотворчества. Не может считаться нормативно-правовым актом решение компетентного органа, если оно принято по конкретному делу и в отношении конкретных лиц. Так, не считаются нормативно-правовыми решения правительства о финансировании того или иного объекта, о выделении материально-технических средств на проведение природоохранных работ и т.п.

Вопрос об источниках экологического права представляет собой многообразие нормативно-правовых актов. Помогает ориентироваться в этом многообразии классификация информационного массива, которая будет рассмотрена в следующем параграфе.

#### 6.4.2. Классификация источников экологического права

В юридическом пространстве, где функционируют различные исторически обусловленные правовые системы, существуют следующие виды источников: правовой обычай, нормативный акт, судебный прецедент, договор, общие принципы, идеи и доктрины, религиозные тексты. Не все эти источники права действуют одновременно и с одной силой – на их действие влияют специфические черты правовых систем той или иной страны, особенности национального права в рамках единой правовой семьи, периоды развития, традиции.

Для России характерно главенствование нормативных актов в большинстве отраслей права, но в последнее время, и прежде всего в области охраны среды, начинают приобретать значение общие принципы, договоры и обычаи.

В ряде других стран приоритетное значение имеет судебный прецедент, т.е. судебное решение, фактически используемое в качестве образца при аналогичных обстоятельствах (Англия, США, Канада, Австралия). В этих и некоторых других англоязычных странах публикуются подробные судебные отчеты и судебные решения, они вводятся в компьютерную базу данных, откуда юристы могут почерпнуть информацию о предыдущей судебной практике. Исторически это было обусловлено тем, что в борьбе королей с парламентом суды относились к прерогативе королей и путем провозглашения и использования судебного прецедента суды получали соответствующую независимость и свободу от законов, принимаемых парламентом.

Распространенным считается мнение о том, что России не известен судебный прецедент ввиду отсутствия обязательности одних судебных решений для остальных судов. Такая точка зрения оправдана в том смысле, что прецедентного права в общепринятом понимании в России действительно нет. Однако существует авторитет решений одних судов для других – решения судов субъектов Российской Федерации по конкретным и кассационным делам нередко публикуются и, как правило, учитываются нижестоящими судами. Кроме того, постановления Пленумов Верховного Суда РФ и Высшего Арбитражного Суда РФ, определения их Коллегий являются обязательными для остальных судов. Таким образом, и в России судебный прецедент занимает хотя и ограниченное, но определенное место.

Идеи и доктрины, т.е. мнения, ведущих ученых-юристов принимают в ряде государств участие в формировании получая отражение в законодательстве. В романо-германской правовой семье основные положения права были эмулированы в университетских стенах. Основанное на принципах ислама мусульманское право во многом зависит заключения древних и современных толкователей религиозных текстов Корана – священной книги, речи и заповеди Аллаха, и Сунны – сборника жизнеописания пророка Мухаммеда.

С учетом распространения мусульманской религии в ряде субъектов Российской Федерации не следует игнорировать эту сторону, тем более в области справедливой организации использования природных ресурсов, воспитания надлежащего к ним отношения.

Что же касается воззрений, идей и доктрин российских юристов, то последние десятилетия им должного значения не придавалось, их назначение виделось

в обслуживании воли высших должностных лиц, в чем отдельные граждане достаточно преуспели. Однако аргументированные, научно обоснованные мнения авторитетных ученых принимаются во внимание при рассмотрении дел в Конституционном Суде РФ, в общих и арбитражных судах. Имеются примеры использования в судах и при вынесении решений доводов, изложенных в научно-практических комментариях и пособиях (Боголюбов, 2000).

Применительно к источникам экологического права *можно дать следующую классификацию:*

**1. По юридической силе все источники подразделяются на законы и подзаконные акты.**

**Законы** как источники экологического права представляют собой нормативные акты, принимаемые представительным и законодательным органом РФ – Федеральным Собранием, состоящим из двух палат – Совета Федерации и Государственной Думы.

Среди законов можно выделить федеральные законы, занимающие верховное место среди нормативно-правовых актов и являющиеся руководящими основами в дальнейшей правотворческой деятельности по совершенствованию экологического законодательства. К числу федеральных законов относят, прежде всего, Конституцию РФ, федеральные конституционные законы (так, Закон о статусе депутатов регламентирует реализацию депутатами конституционных положений, направленных на реализацию экологического благополучия в стране); иные федеральные законы, не имеющие значения конституционных, которые регулируют отдельные аспекты природопользования. Например, Законом о животном мире предусмотрены меры по взаимодействию общества с миром дикой фауны и т.п.

Федеральный закон РФ от 21 июля 1994 г. «О Конституционном Суде РФ» обеспечивает механизм действия законодательства конституционного уровня. Конституционность нормативно-правового акта проявляется с позиций:

а) содержания правовых норм в данном нормативном акте. Например, если права граждан и организаций в эколого-правовом акте ущемлены вопреки установленным Конституционным положениям, то такой эколого-правовой акт может быть признан не соответствующим Конституции РФ;

б) формы нормативно-правового акта. Так, если вместо постановления как формы принятия нормативно-правового акта, установленной законом, был издан приказ, то есть форма, не предусмотренная законом, то такой акт может быть признан неконституционным;

в) порядка принятия нормативно-правового акта, введения его в действие и опубликования. Например, нельзя считать конституционным такой нормативный акт, который не был опубликован и доведен до исполнителей;

г) установленной Конституцией РФ компетенции между федеральными органами государственной власти. Например, если Государственная Дума Федерального Собрания РФ примет эколого-правовой акт без одобрения Совета Федерации, будет явное нарушение разграничения компетенции между этими органами;

д) разграничения предметов ведения и полномочий между органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ, установленного Конституцией РФ, Федеративным и иным договором о разграничении предметов ведения. Например, признается неконституционным нормативно-

правовой акт, который принимается органами власти субъектов РФ, в то время как его принятие отнесено только к компетенции федеральных органов государственной власти.

**Подзаконные нормативные акты** как источники экологического права представляют собой документы правового характера, принимаемые Правительством РФ, правительствами республик РФ, органами исполнительной власти субъектов федерации, министерствами и ведомствами, а также иными органами и должностными лицами, имеющими право на принятие данных актов.

*2. По предмету регулирования все источники профессор Ерофеев классифицирует на общие и специальные.*

**Общие источники** характерны тем, что предмет их регулирования охватывает как экологические общественные отношения, так и иные, не относящиеся к сфере экологии. Например, Конституция РФ регулирует не только экологические отношения, но и гражданские, жилищные, семейные и прочие отношения.

**Специальные источники** отличаются от общих тем, что имеют предметом регулирования только экологические общественные отношения.

*3. По направленности правового регулирования все источники можно подразделить на материальные и процессуальные.*

**Материальные источники** имеют предметом своего регулирования экологические общественные отношения, складывающиеся по поводу тех или иных природных объектов. Например, таковыми являются отношения по непосредственной эксплуатации земель, водных объектов, участков леса, выделенных под рубку и т.п.

**Процессуальные источники** в отличие от материальных направлены на процедуру обеспечения природопользования, являются формой его обеспечения. Так, для получения земельного участка в пользование законом предусмотрена процедура обращения в местные органы исполнительной власти, оформления землеустроительных документов, выбора места отвода, согласования места отвода участка с заинтересованными лицами и т.п.

*4. По характеру нормативно-правовых актов источники можно условно подразделить на кодифицированные и не являющиеся таковыми.*

К **кодифицированным** относятся нормативные акты, в которых в ходе правотворческой деятельности произведена и приведена в соответствие с системой регулируемых отношений систематизация нормативного материала. Такие нормативные акты отличаются более высоким качеством и, как правило, являются головными в той или иной отрасли права. К их числу следует отнести прежде всего Закон РФ об охране окружающей природной среды.

Подавляющее число экологических нормативно-правовых актов относится к числу **некодифицированных**, они регулируют отдельные стороны сферы природопользования. Систематизация нормативных актов осуществляется на практике, как правило, в форме инкорпорации, то есть объединения в каком-либо источнике по предметному признаку без изменения формы самих нормативно-правовых актов.

*5. По степени значимости в регулировании экологических общественных отношений источники экологического права можно подразделить на основные нормативно-правовые акты и вспомогательные.*

**Основные нормативно-правовые акты** составляют конструкцию действующего законодательства и представляют собой закрепленные в этих актах правила общего характера, распространяемые на неопределенный круг лиц. Например, земельным законодательством предусмотрена обязанность рационально использовать закрепленную за землепользователями землю.

**Вспомогательные нормативно-правовые акты** имеют, в основном, технико-юридический характер и позволяют применять тот или иной нормативный акт к регулируемому правоотношению. Отсутствие вспомогательных нормативных актов затрудняет применение и основных.

Источники экологического права образуют различные законодательства, которые имеют свою систему: по горизонтали и по вертикали.

По горизонтали экологическое законодательство подразделяется на природоохранное и природоресурсное законодательство.

**К природоресурсному законодательству относятся:**

- Земельный кодекс РФ (ЗК РФ);
- Водный кодекс РФ. Как источник экологического права ВК РФ состоит из общей, особенной и заключительной части. Общая часть уделяет внимание таким вопросам, как: объекты водных отношений, субъекты водных отношений; устанавливает право собственности и другие права на водные объекты, а также основания приобретения и прекращения прав пользования водными объектами; предусматривает осуществление и защиту прав пользования водными объектами, государственное управление в области использования и охраны водных объектов, экономическое регулирование использования, восстановления и охраны водных объектов, ответственность за нарушение водного законодательства РФ. Особенная часть уделяет внимание целевому использованию водных объектов, целям использования водных объектов;
- Лесной кодекс РФ, который устанавливает правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологического и ресурсного потенциала. Нормы ЛК РФ регулируют лесные отношения с учетом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. Федеральный закон РФ «О животном мире»;
- Закон РФ «О недрах» как источник экологического права регулирует отношения, которые возникают в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр территории РФ, ее континентального шельфа, а также в связи с использованием отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, торфа, сапропелей и иных специфических минеральных ресурсов, включая подземные воды, рассолы и рапу соляных озер и заливов морей. Этот закон содержит правовые и экономические основы комплексного рационального использования и охраны недр, обеспечивает защиту интересов государства и граждан РФ, а также прав пользователей недр;
- Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха». Как источник экологического права определяет статус континентального шельфа РФ, суверенные права и юрисдикцию Российской Федерации на ее континентальном шельфе и их осуществление в соответствии с Конституцией РФ, общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами РФ.



**К природоохранному законодательству относятся нормативные акты:**

- Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон РФ «Об особо охраняемых природных территориях»;
- Федеральный закон РФ «Об экологической экспертизе».

Деление по вертикали представляет собой иерархию соответствующих нормативно-правовых актов Российской Федерации и субъектов РФ: Конституция РФ, конституционные и федеральные законы, нормативные акты, указы и распоряжения Президента РФ, постановления распоряжения Правительства РФ, нормативные акты субъектов РФ, а также нормативные акты министерств и ведомств, локальные нормативные акты.

В приведенный перечень источников современного права окружающей среды России не включен обычай. В историческом плане во взаимодействии общества и природы обычай как неписаное правило поведения играл важную роль в регулировании и обеспечении рационального природопользования. Имеет ли он правовое значение на современном этапе?

Ответ, на наш взгляд, может быть только положительным. В регулировании использования природных ресурсов обычай имеет большое практическое значение в контексте традиционного природопользования, регулируемого множеством законов.

Так, Конституция РФ (ст. 72) выделяет защиту исконной среды обитания малочисленных этнических общностей как самостоятельный предмет ведения. Регулирование отношений по использованию природных ресурсов с учетом традиционного природопользования предусматривается Земельным кодексом РФ, Водным кодексом РФ, Лесным кодексом РФ, Федеральным законом «О животном мире». Таким образом, обычай как источник права применяется в практике, но он опосредован в установленных нормах права.

### 6.4.3. Основные источники экологического права

*Конституция Российской Федерации.* Одной из групп, входящих в систему конституционных основ, являются гуманитарные нормы. Этими нормами за гражданами РФ закрепляются определенные права и обязанности. Так, например, ст. 42 Конституции РФ устанавливает, что каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. В то же время Конституцией РФ за каждым гражданином закреплена обязанность сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам.

Вторую группу составляют природоресурсные нормы, которыми установлено, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в РФ как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. Земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности. Граждане и их объединения вправе иметь в частной собственности землю, при этом владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц.

Конституционные основы охраны окружающей среды включают также группу норм, определяющих компетенцию высших органов государственной власти. Статья 71 Конституции РФ относит к исключительному ведению Российской Федерации регулирование и защиту прав и свобод человека, в том числе экологических; федеральную собственность, в том числе на природные ресурсы; установление основ федеральной и экологической политики; определение статуса и защиты территориального моря, воздушного пространства, исключительной экономической зоны и континентального шельфа РФ, метеорологическую службу, стандарты, эталоны, метрическую систему и исчисление времени; геодезию и картографию; наименования географических объектов.

В соответствии со ст. 72 Конституции РФ в совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ находятся: вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами, природопользование; охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; особо охраняемые природные территории; охрана памятников истории и культуры; земельное, водное, лесное законодательство, законодательство о недрах, об охране окружающей среды.

Разграничение компетенции Российской Федерации и ее субъектов проводится по предмету ведения, согласно которому Российская Федерация принимает федеральные законы, которые являются обязательными на территории всей страны. Субъекты РФ в свою очередь имеют право на собственное регулирование экологических отношений вне пределов ведения Российской Федерации. При этом в Конституции РФ отмечено, что законы и иные нормативно-правовые акты субъектов РФ не могут противоречить федеральным законам.

Согласно ст. 114 Конституции РФ Правительство РФ обеспечивает проведение единой государственной политики в области экологии и осуществляет меры по обеспечению законности, прав и свобод граждан и охраны собственности.

*Международные договоры РФ.* В области природопользования и охраны окружающей среды Российская Федерация (в том числе в качестве правопреемницы СССР) является участницей многих международных соглашений, касающихся как охраны окружающей среды в целом, так и ее отдельных компонентов, например, Венской конвенции по защите озонового слоя 1985 г., Монреальского протокола по веществам, истощающим озоновый слой 1987 г., Соглашения о сохранении белых медведей 1973 г., Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения 1973 г., Конвенции по защите морской среды района Балтийского моря 1992 г. и др.

Международные договоры, соглашения и конвенции в области природопользования и охраны окружающей среды, в которых участвует Россия, традиционно являются источниками национального экологического права. Более того, это – особый источник права. Его нормы обладают приоритетом перед нормами, предусмотренными национальным законодательством. В каждом законе РФ содержится формула: если международным договором РФ установлены иные правила, чем предусмотренные законом, то применяются правила международного договора. Придание договору особой роли вызвано потребностью поддержания и обеспечения мирового правопорядка в сфере взаимодействия общества и природы. Россия является участницей более 70 многосторонних международных договоров, соглашений и конвенций.

Кроме того, Конституция РФ – это весьма существенный шаг в направлении распространения юридической силы международного права на регулирование общественных отношений в пределах государства. В соответствии с ч. 4 ст. 15 Конституции источниками национального права являются также общепризнанные принципы и нормы международного права.

Что касается международных актов в области прав человека и гражданина, то в соответствии с Конституцией РФ, а также в связи со вступлением России в Совет Европы они стали источниками национального права в части признания, регулирования в целях обеспечения и защиты экологических прав личности в России. Согласно ч. 1 ст. 17 Конституции в России признаются и гарантируются права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права. Поэтому к источникам национального права относятся Всеобщая декларация прав человека, принятая Генеральной Ассамблеей ООН в 1948 г.; Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах и Международный пакт о гражданских и политических правах, принятые Генеральной Ассамблеей ООН в 1966 г.; Европейская конвенция о защите прав человека и основных свобод (вступила в силу 3 сентября 1953 г.) и Европейская социальная хартия (вступила в силу 26 февраля 1965 г.).

*Российское законодательство как источник экологического права.* В правовом государстве основным источником экологического права должен быть закон. Это означает прежде всего, что в законах должны быть адекватно урегулированы экологические права и интересы человека и гражданина, механизм их обеспечения и защиты, должно определяться основное содержание правового регулирования общественных отношений собственности на природные ресурсы, по природопользованию и охране окружающей среды.

Закон есть средство закрепления государственной экологической политики. Поэтому как акт, принимаемый органом представительной ветви государственной власти, он есть выражение воли народа в определении политики государства в сфере взаимодействия общества и природы. Таким образом, народ через своих представителей в законодательных органах имеет возможность формулировать государственную экологическую политику.

Особое место закона в системе источников экологического права обусловлено также тем, что все другие акты как источники права носят подзаконный характер. Их правовое содержание предопределяется обязательностью соответствия требованиям закона. Подзаконные акты, принятые с нарушением этого правила, не могут применяться.

Среди относящихся к экологическому праву законов России нужно отметить Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп. от 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г.).

Он определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Этот Закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, свя-

занной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

Данный Закон содержит понятия, являющиеся основными понятиями экологического права, и основные принципы охраны окружающей среды, объекты охраны окружающей среды. Законом установлены полномочия органов государственной власти РФ и субъектов РФ в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, полномочия органов местного самоуправления, права и обязанности граждан, общественных объединений и иных некоммерческих объединений в области охраны окружающей среды.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определил методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды, определил нормативы в области охраны окружающей среды и порядок их установления, нормативы качества окружающей среды, нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение, нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды, нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Законом установлены требования в области охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, условия охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, зеленого фонда городских и сельских поселений, редких и находящихся под угрозой исчезновения почв, задачи государственного экологического мониторинга и экологического контроля. Отдельные главы Закона посвящены научным исследованиям в области охраны окружающей среды, основам формирования экологической культуры, ответственности за экологические правонарушения, международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

Данный Закон имеет также немаловажное значение в вопросе соотношения экологического права с другими смежными отраслями права. Согласно его ст. 2, отношения, возникающие в области охраны окружающей среды как основы жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации, в целях обеспечения их прав на благоприятную окружающую среду регулируются международными договорами Российской Федерации, настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Отношения, возникающие в области охраны и рационального использования природных ресурсов, их сохранения и восстановления, регулируются международными договорами Российской Федерации, земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о недрах, животном мире, иным законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования.

Отношения, возникающие в области охраны окружающей среды в той мере, в какой это необходимо для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, регулируются законодательством о санитарно-эпидемио-

логическом благополучии населения и законодательством об охране здоровья, иным направленным на обеспечение благоприятной для человека окружающей среды законодательством.

В той мере, в какой акты названных отраслей законодательства регулируют отношения в сфере взаимодействия общества и природы, они служат источниками экологического права. Нормативные предписания в данной сфере предусмотрены в большинстве отраслей российского законодательства. Так, они установлены:

- Законом РФ от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

- Таможенным кодексом Российской Федерации от 28 мая 2003 г. № 61-ФЗ и др.

- Охрану и защиту прав собственности на природные ресурсы, экологических прав и законных интересов человека и гражданина, выполнение правовых требований природопользования и охраны окружающей среды призваны обеспечивать правоохранительные органы (милиция, прокуратура, Конституционный Суд РФ, общие суды, арбитражные суды). Свою деятельность при этом они основывают на следующих актах:

- Законе РСФСР от 18 апреля 1991 г. «О милиции»;

- Федеральном конституционном законе от 21 июля 1994 г. «О Конституционном Суде Российской Федерации»;

- Кодексе РФ об административных правонарушениях от 20 декабря 2001 г.);

- Уголовном кодексе РФ от 24 мая 1996 г.;

- Гражданском кодексе РФ. От 30 ноября 1994 г. и др.

*Нормативные правовые акты Президента РФ, Правительства РФ, министерств и ведомств в системе источников права окружающей среды.*

Названные виды нормативных правовых актов носят подзаконный характер. В системе источников экологического права они расположены в определенной иерархии и занимают значительное место. Следует отметить, что с учетом перспектив создания правового государства их удельный вес должен быть существенно уменьшен. Основное содержание правовых норм должно быть предусмотрено законом. Преимущественно законами должны устанавливаться первичные нормы права, конкретизируемые и развиваемые затем в подзаконных актах. В то же время роль подзаконных актов в механизме действия права существенна. В теории права высказывается точка зрения, что «в основном в форме конкретизации реализуется право, выраженное в законах». (Теория права и государства / Под ред. Г.Н. Манова. – М., 1995. С. 203).

Нормотворческая компетенция Президента России предусмотрена ст. 90 Конституции РФ, согласно которой Президент РФ принимает акты в форме указов и распоряжений. Источниками экологического права являются те из них, которые устанавливают нормы права, т.е. правила общего характера, модель поведения. Указы и распоряжения главы государства обязательны для исполнения на всей территории России. Как подзаконные акты, они не должны противоречить Конституции РФ и федеральным законам.

В целом Президентом РФ принимается значительное число указов и распоряжений в сфере взаимодействия общества и природы. Указы Президента Рос-

сийской Федерации занимают важное место в системе нормативных актов по экологическому праву. Таковы, например, Указ Президента РФ от 28 августа 2003 г. № 991 «О совершенствовании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (с изм. и доп. от 11 июля 2004 г.); Указ Президента РФ от 20 мая 2004 г. № 649 «Вопросы структуры федеральных органов исполнительной власти» (с изм. и доп. от 28 июля, 13 сентября, 11 октября, 18 ноября, 1 декабря 2004 г.); Указ Президента РФ от 13 октября 2004 г. № 1315 «Вопросы Федеральной регистрационной службы».

В соответствии с Конституцией России нормотворческая компетенция Правительства РФ в области природопользования и охраны окружающей среды существенным образом отличается от компетенции Президента. Согласно ст. 115 Правительство издает постановления и распоряжения на основании и во исполнение Конституции РФ, федеральных законов, нормативных указов Президента РФ. Это положение, вытекающее из принципа разделения властей, означает, что правительство может создать норму права лишь в рамках делегированного нормотворчества, когда необходимость принятия правительственного постановления или распоряжения вытекает из актов более высокого иерархического уровня.

Правительство принимает свои акты, создавая источники экологического права, если это предусмотрено в законе или указе Президента или если это необходимо для выполнения возложенной на Правительство функции. Таковы постановления Правительства РФ: Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 1992 г. № 632 «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия» в ред. от 14 июня 2001 г.; Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1994 г. № 1049 «О заключении Соглашения об охране и использовании мигрирующих видов птиц и млекопитающих и мест их обитания»; Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 1995 г. № 1289 «О перечне объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты» (с изм. и доп. от 23 ноября 1996 г., 30 июля 1998 г.); Постановление Правительства Российской Федерации от 19 октября 1996 г. № 1249 «О порядке ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий» и др.

Разновидностью источников экологического права являются нормативные правовые акты министерств и ведомств. В пределах своей компетенции министерства и ведомства вправе принимать обязательные для исполнения акты. При этом акты специально уполномоченных государственных органов в области природопользования и охраны окружающей среды, наделенные неведомственной компетенцией, являются обязательными для других министерств и ведомств, юридических и физических лиц, общественных объединений. Акты министерств и ведомств, осуществляющих отраслевое управление, обязательны для исполнения в пределах соответствующей отрасли.

Субъекты Российской Федерации по предметам совместного ведения Российской Федерации и ее субъектов вправе принимать в соответствии с генеральными законами законы и иные нормативные правовые акты, а вне пределов ведения Российской Федерации и совместного ведения осуществлять собственное правовое регулирование, включая принятие законов и иных нормативных пра-

вовых актов. Так, например, законы о земле Саратовской области, Самарской области, Земельный кодекс Республики Татарстан.

Источниками экологического права являются нормативные правовые акты представительных и исполнительных органов местного самоуправления, если в соответствии со ст. 132 Конституции РФ закон наделил их соответствующими государственными полномочиями. Такие полномочия определены рядом законодательных актов, в том числе Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Он относит к ведению местного самоуправления принятие и изменение уставов муниципальных образований, а также обеспечение санитарного благополучия населения, регулирование планировки и застройки территорий муниципальных образований, благоустройство и озеленение территории, организацию утилизации и переработки отходов, участие в охране окружающей среды.

Являются ли решения, принимаемые судами по вопросам, отнесенным к предмету права окружающей среды, источником права? Наиболее распространенная позиция выражена В.В. Петровым. Ее суть сводится к тому, что решения судов, несмотря на свою оригинальность и юридическую грамотность, не могут служить образцом, источником для принятия решения по другому аналогичному делу. Отсюда следует, что российская доктрина рассматривает судебную практику лишь в плане применения права, толкования и разъяснения его отдельных положений.

Полагается, что анализ роли судов в контексте принципа разделения властей и признания судебной власти в качестве самостоятельной ветви власти дает основание для существования иной позиции. Ее суть – в признании судебной практики источником права окружающей среды, поскольку в рамках принципа разделения властей суды наделяются новыми полномочиями нормотворческого органа власти.

Так, в соответствии с ч. 2 ст. 46 Конституции РФ решения и действия (или бездействие) органов государственной власти, органов местного самоуправления, общественных объединений и должностных лиц могут быть обжалованы в суд. Отсюда следует, что в суд может быть обжалован нормативный акт любого уровня. Согласно ст. 3 Федерального конституционного закона «О Конституционном Суде Российской Федерации» Конституционный Суд разрешает дела о соответствии Конституции РФ федеральных законов, нормативных актов Президента РФ, Совета Федерации, Государственной Думы, Правительства РФ, конституций республик, уставов, а также законов и иных нормативных актов субъектов федерации. При этом Конституционный Суд может признать акты неконституционными, что является основанием для их отмены. Решения других органов, нарушающие права и свободы граждан, могут быть обжалованы в суды (ст. 3 Закона «Об обжаловании в суд действий и решений, нарушающих права и свободы граждан»). Решение суда о признании неконституционным и отмене того или иного нормативного акта порождает новые права и обязанности участников общественных отношений. По существу, такое решение оказывается, безусловно, нормотворческим (Судебная практика как источник права. – М., 1997. С. 6–7).

Конституцией РФ (ст. 126, 127) закреплено право Верховного Суда РФ и Высшего Арбитражного Суда РФ давать разъяснения по вопросам судебной

практики. Разъяснения пленумов этих судов носят общий неперсонифицированный характер и, бесспорно, являются источником права.

## 6.5. Проблемы развития экологического законодательства

Одной из проблем развития экологического законодательства является проблема разграничения полномочий между федеральными органами государственной власти и органами государственной власти субъектов РФ. В ст. 71–73, 76–78 Конституции РФ определен круг вопросов, относящихся либо к ведению РФ, либо к совместному ведению Федерации и субъектов РФ, либо к ведению субъектов РФ. Однако, по мнению профессора А.И. Бобылева, такое разграничение порождает много противоречий в практике регулирования отношений по природопользованию и охране окружающей среды. Особенно политизированной выглядит формулировка «совместное ведение», в которой не находит отражения юридическая норма. Видимо, целесообразнее закрепить в Конституции гражданско-правовую норму о форме собственности на природные ресурсы, находящиеся в «совместном ведении». Законодательство устанавливает, что природные ресурсы могут находиться в государственной собственности РФ, в государственной собственности субъектов РФ и «совместном ведении». Поэтому важным является установление режима собственности, пользования тех объектов природы, которые находятся в «совместном ведении».

Тормозом к цивилизованному разграничению полномочий является, по мнению автора, отсутствие федерального закона, определяющего правовое положение субъектов РФ с учетом накопленного опыта федерального устройства.

С обозначенной проблемой следует согласиться без сомнения. Но не следует смешивать разграничение предмета ведения и разграничение государственной собственности на природные ресурсы, так как по сути речь идет о сфере управления природными объектами и о видах государственной собственности (федеральной и субъектов федерации) на них. Об этом свидетельствует ст. 72 Конституции РФ, которая определяет в совместном ведении Российской Федерации и субъектов федерации вопросы владения, пользования, распоряжения природными ресурсами и вопросы разграничения государственной собственности (п. 2).

В развитие данного положения п. 2 ст. 77 Конституции устанавливает единую систему исполнительной власти в РФ.

Таким образом, законодательно урегулирован как раз режим объектов природы, находящихся в совместном ведении. Не урегулированным остается режим разграничения государственной собственности на федеральную и субъектов федерации.

Современное экологическое право США включает совокупность нормативных актов, принимаемых законодательными и исполнительными органами федерации, штатов и местных органов. Основу построения этой системы составляют принципы федерализма и верховенства федерального права, призванные обеспечить, с одной стороны, независимость законодательства на различных уровнях власти, а с другой – единство и сбалансированность правовых требований на всей территории страны.



В свою очередь, оба конституционных принципа служат исходной точкой для установления законодательной прерогативы каждого уровня. В США установление прерогативы или преимущественного права используют в качестве основного механизма разграничения совместной компетенции между уровнями власти, в сферу которой входит правовое регулирование охраны окружающей среды. На практике установление прерогатив федерального или штатного законодательства имеет характер сложного, порой конфликтного процесса, на который оказывают влияние, помимо толкований самой Конституции, политические приоритеты и правовые традиции.

В процессе перераспределения компетенции наблюдается существующая уже много лет тенденция к усилению позиций федерации в области правового регулирования охраны окружающей среды. В результате в настоящее время федеральное экологическое законодательство занимает доминирующие позиции. Установление федеральной прерогативы означает лишение штата права осуществлять собственное правовое регулирование по данному вопросу. Техника установления прерогативы федерации включает фактическое принятие федерального экологического закона в конкретной области, после чего соответствующие правила штатов, если они были приняты ранее в данной области, перестают действовать. При этом прерогатива штатов и местных органов, или право осуществлять правовое регулирование по отдельным более узким вопросам, может оговариваться в таких законах или же возникает автоматически на основании применения доктрины так называемых «полицейских полномочий», позволяющих штатам и местным органам вводить экологические ограничения в интересах охраны «здоровья, безопасности, морали и общего благосостояния местного населения». Для установления своих законодательных полномочий штаты нередко прибегают к помощи судов. Распространенным способом является также заключение договоров. Эти меры позволяют штатам развивать свое экологическое законодательство, отражающее специфику штата, без вхождения в противоречие с федеральным законодательством.

С учетом российских проблем и интересов в американском опыте привлекают внимание следующие моменты. В силу комплексного характера экологического права разграничение компетенции не останавливается на принятии одного или ряда законов, определяющих меру допустимых законодательных полномочий каждого уровня. Скорее разграничение компетенции в целом и в области охраны окружающей среды – это постоянный процесс, который развивается под влиянием и правовых традиций, и меняющихся общественных условий, и приоритетов в государственной политике, и судебных решений. Вместе с тем этот процесс подчинен своим правилам и базируется на принципах и критериях, позволяющих поддерживать предсказуемость принимаемых решений, предупредить излишний, необоснованный диктат центра или, наоборот, его уход от решения общегосударственных проблем.

В новой России разграничение компетенции в области охраны окружающей среды и регулирования природопользования вступило в начальную фазу. В настоящее время происходит накопление нормативного материала, осуществляются попытки выработать взаимоприемлемые для федерации и субъектов федерации подходы. Однако нерешенных проблем еще достаточно. Разграничение ком-

петенции, особенно в области распоряжения природными ресурсами, остается конфликтной сферой внутригосударственных отношений. Все еще не ясно, на каких принципах будет поделена государственная собственность и каким образом будет разграничено управление ею. Решить одним разом эти и другие проблемы не представляется реальным.

Вместе с тем опыт США позволяет извлечь некоторые уроки. Прежде всего ясно, что физическое разделение государственной собственности не является панацеей от конфликтов по разграничению полномочий. Будет невозможно полностью исключить участие субъектов федерации или местных органов, скажем, в управлении федеральной собственностью, то есть вопрос о разграничении снят не будет.

Чтобы устранить дублирование правового регулирования на федеральном и субъектном уровнях и возникновение здесь противоречий, может оказаться полезным принцип, применяемый в США, который исключает параллельное регулирование субъекта федерации в сфере действия федерального закона, кроме случаев, когда последнее прямо не разрешено законом.

В американской теории и практике постепенно сложились технико-юридические методы контроля жизнеспособности законодательства, позволяющие поддерживать акты экологического права в состоянии оптимальной активности. Ясное установление конкретных целей каждого закона, установление сроков достижения этих целей и этапов финансирования дисциплинируют правореализацию и повышают эффективность правового регулирования. Постоянная оценка эффективности законодательства является частью американской правотворческой работы и основанием для своевременных корректировок правовых актов.

Что касается содержательной стороны экологического права, обращает на себя внимание высокая детализированность правовых норм, подробная регламентация прав и обязанностей, ясность целей и определенность ожидаемых результатов. К решению каждой индивидуальной проблемы американский законодатель подходит как к решению математической задачи, когда путь к однозначно понимаемому ответу лежит через цепочку правильно совершенных и логически взаимосвязанных действий. Российский же закон ориентирован на провозглашение стратегических задач, общих принципов, простых и универсальных решений. Недостатками такого подхода являются риск разночтений, вольных толкований, трудности контроля или просто неисполнения законодательных положений. В этом смысле детализированное американское законодательство, устанавливающее сложные правовые режимы и множество барьеров для неисполнения, преодолевает эти недостатки.

Особенностью американского экологического права является взаимосвязанное развитие материальных и процессуальных норм. Процессуальные нормы помогают расшифровать, обеспечить единое понимание порой страдающих декларативностью целей, задач, прав и обязанностей. Благодаря этому уже в момент издания закон переводится в практическую плоскость, трансформируя провозглашенные обязанности в последовательность конкретных, ясно обозначенных исполнительных действий. Процедура позволяет также уверенно применять закон, определять правонарушение и доказывать вину.

В США, как и в России, административно-правовое регулирование является главным методом государственной деятельности по реализации экологических

требований законодательства. Поэтому в масштабе правовых норм экологической сферы большой удельный вес занимают подзаконные нормы и акты, издаваемые министерствами, ведомствами и другими органами исполнительной власти. Обилие подзаконных нормативных актов – характерная черта американского экологического права.

Однако угроза беспредельного расширения ведомственного правотворчества с его плюсами и минусами поставила государство перед необходимостью установления жестких правовых рамок материального и процессуального характера для такой деятельности государственных органов.

Как американское государство отреагировало на эту необходимость? Прежде всего, был введен в действие принцип, по которому органы исполнительной власти вправе принимать нормативные акты только тогда и по тем вопросам, когда это прямо указано в законе. Во-первых, процедура принятия ведомственных нормативных актов жестко и подробно урегулирована Законом об административной процедуре. Элементами процедуры являются сроки, формы законопроектной работы, круг участников, привлечение общественности, предварительная публикация текста, порядка апробации, возможность судебного обжалования и т.п.

Но в американской практике ведомственного правотворчества имеется и немало отрицательных моментов и слабых сторон. Даже, казалось бы, такое позитивное явление, как открытый доступ граждан к правительственной информации и правотворческому процессу, приводит к удорожанию и затягиванию процесса и часто не дает полезного результата.

Наиболее важной проблемой развития экологического законодательства на уровне субъектов федерации является реализация их интересов в рамках федерального законодательства.

### **Контрольные вопросы**

1. Раскройте суть понятия «экологическое право».
2. Охарактеризуйте предмет изучения экологического права.
3. Объясните, на каких принципах основывается экологическое право.
4. Расскажите, в чем заключается метод правового регулирования взаимодействий человека и природы.
5. Назовите, из каких частей состоит система экологического права.
6. Расскажите, что собой представляют источники экологического права.
7. Дайте классификацию источников экологического права.
8. Объясните, в чем заключена проблема развития экологического законодательства в России.
9. Охарактеризуйте международное сотрудничество в области экологического права.
10. Расскажите, в чем заключается регулирующая роль экологического права в сфере взаимодействия человека и окружающей среды.

## Глава 7

# ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРАХОВАНИЯ

---

### 7.1. Общие положения

Одним из инструментов, помогающим снизить (уменьшить) размеры последствий экологических бедствий и катастроф, является экологическое страхование как целостный экономический механизм с адекватной институциональной поддержкой. Более того, механизм страхования с помощью тарифной дифференциации (платит больше тот, для кого риск больше) позволяет оптимизировать затраты на предупреждение экологических бедствий и восстановление последующего ущерба.

Экологическое страхование является средством достижения экологической безопасности населения как в настоящем, так и в будущем (чтобы не уподобиться принципу: «после нас хоть потоп»). Сразу отметим, что как такового, экологического страхования в реальной жизни нет, но в практике под этим термином понимается вид обязательного страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу третьих лиц и окружающей природной среде в результате аварии на опасном производственном объекте.

Надо сказать, что в Российской Федерации экологическое страхование существует относительно недавно и развито еще недостаточно. Анализ зарубежного опыта позволяет сделать вывод, что это особый, наиболее сложный вид страхования, имеющий свою специфику и являющийся достаточно эффективным экономическим механизмом, который позволяет компенсировать как ущерб, причиняемый третьим лицам, так и потери самих страхователей, возникающие в результате аварийного загрязнения окружающей среды (речь идет, разумеется, о финансовых потерях).

Если расставить акценты в определении экономической сущности экологического страхования, то в Российской Федерации это сделано на проведении предупредительных мероприятий, направленных на снижение тяжести последствий чрезвычайных экологических ситуаций. По Гражданскому кодексу РФ экологическое страхование – это «отношения по защите имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении определенных событий

(страховых случаев) за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых или страховых взносов (страховых премий)». Надо сказать, что структура страховых взносов такова, что часть ее предусматривает расходы на проведение предупредительных мероприятий с целью недопущения наступления неблагоприятных (страховых) событий. И вряд ли кто не увидит в этом пользу для всех заинтересованных субъектов. Кроме того, плата за загрязнение не освобождает предприятие от проведения природоохранных мероприятий, требующих дополнительных капиталовложений, а по договору страхования часть страхового платежа может быть направлена предприятию на проведение превентивных мероприятий, снижающих страховой риск.

Таким образом, страхование экологических рисков может стать одним из эффективных экономических механизмов, благоприятно сочетающих в себе возможность проведения превентивных мер, направленных на недопущение экологических аварий, при одновременном создании стабильных страховых фондов денежных средств, служащих финансовым гарантом покрытия ущерба на случай аварийного загрязнения среды. В этой связи придается исключительная значимость экологическому аудиту, как элементу системы экологического страхования. Экологический аудит, по существу, является единственным инструментом обследования предприятий-страхователей: при подготовке договоров экострахования, разработке планов превентивных мер по снижению экологического риска и при оценке ущерба при наступлении страхового случая, а также и при рассмотрении исков к предприятиям по поводу загрязнения окружающей природной среды.

На данный момент все предпосылки, необходимые для экологического страхования, уже существуют и столь неклассические «экологические риски» вполне поддаются покрытию классическими видами страховой защиты: страхованием гражданской ответственности предприятий – источников повышенной опасности и страхованием граждан от несчастных случаев и болезней. Законом Конституции «Об охране окружающей природной среды» (ст. 23) предусматривается осуществление добровольного и обязательного экологического страхования предприятий, учреждений, организаций, а также граждан, объектов их собственности, доходов на случай экологического и стихийного бедствия, аварий и катастроф.

Как предусмотрено Основными направлениями развития национальной системы страхования в Российской Федерации в 1998–2000 годах, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 октября 1998 г. № 1139, страхование предоставляет гарантии восстановления нарушенных имущественных интересов в случае непредвиденных природных, техногенных и иных явлений, оказывает позитивное влияние на укрепление финансов государства. Оно не только освобождает бюджет от расходов на возмещение убытков при наступлении страховых случаев, но и является одним из наиболее стабильных источников долгосрочных инвестиций. В рыночной системе хозяйствования, отмечается в данном нормативном акте, возмещение ущерба в основном осуществлялось государством, которое выделяло средства из бюджета на восстановление разрушенных предприятий, жилья, ликвидацию последствий стихийных бедствий и другие аналогичные цели, а система страхования играла вспомогательную роль. Для современной же России ускоренное развитие страхования как механизма защиты имущественных интересов лиц становится особенно значимым.

В связи с этим особенно важным является создание эффективной системы страховой защиты имущественных интересов граждан и юридических лиц в Российской Федерации, обеспечивающей:

- реальную компенсацию убытков (*ущерба, вреда*), причиняемых в результате непредвиденных природных явлений, техногенных аварий и катастроф и негативных социальных обстоятельств, за счет резервов страховых организаций при снижении нагрузки на бюджет;
- формирование необходимой для экономического роста надежной и устойчивой хозяйственной среды;
- максимальное использование страхования как источника инвестиционных ресурсов.

## 7.2. Основы правовой законодательной базы экологического страхования

Экологическое страхование необходимо рассматривать, как уже было сказано, как инструмент экономического механизма охраны окружающей природной среды (ОПС) и обеспечения экологической безопасности, позволяющий создать финансово-экономическую основу для возмещения вреда. Кроме этого, экологическое страхование рассматривается и как эффективная мера сохранения здоровья человека, труд которого связан с экологическим риском и вредными условиями. Ущерб, который терпят сегодня реципиенты от аварийного загрязнения атмосферы и водных источников ежегодно составляет 2–2,3 млрд рублей; его величина практически никем не компенсируется. Происходит это по ряду причин, главные из которых – несовершенное правовое поле и отсутствие утвержденных методик расчета параметрических характеристик экологического страхования.

В соответствии с Федеральным законом (ФЗ) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» все предприятия – источники повышенной опасности – обязаны страховать ответственность за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и ОПС в случае аварии на опасном производственном объекте. Закон дает четкое определение опасного производственного объекта и опасных видов деятельности.

Правовое регулирование экологического страхования осуществляется рядом нормативных актов:

**Первый уровень** связан с Гражданским кодексом Российской Федерации (РФ), гл. 48 которого специально посвящена страхованию как отдельному виду обязательств. Особое значение имеют статьи 927, 929, 931, 935, 936, 947, 963, 966, которые прямо закрепляют отдельные аспекты, относящиеся к страхованию ответственности, а именно:

- обязательное страхование гражданской ответственности за причинение экологического вреда осуществляется в силу прямого указания закона (ч. 2 ст. 927);
- данный вид страхования может осуществляться страхователями (хозяйствующими субъектами) как за свой счет, так и за счет заинтересованных лиц (ч. 3 ст. 927);

- риск гражданской ответственности рассматривается как имущественный интерес, страхуемый по договору имущественного страхования (ч. 2 ст. 929);
- договор страхования риска ответственности за причинение вреда (и в том числе экологического) считается заключенным в пользу лиц (выгодоприобретателей), которым может быть причинен вред. Эти лица вправе предъявить требование о возмещении вреда непосредственно страховщику (ч. 3, 4 ст. 931);
- иск по требованиям, вытекающим из договора данного вида, может быть предъявлен в течение двух лет (ст. 966).

**Второй уровень** правового регулирования отношений в системе «человек – среда» представлен Законами РФ «Об охране окружающей природной среды» и «Об организации страхового дела в РФ».

Первый из них рассматривает экологическое страхование как элемент экономического механизма ОПС (раздел 111, ст. 23): «...в РФ осуществляется добровольное и обязательное государственное экологическое страхование предприятий, учреждений, организаций, а также граждан, объектов их собственности и доходов на случай экологического и стихийного бедствия, аварий и катастроф». Причем следует отметить, что государственное страхование осуществляется страховыми организациями любой формы собственности, но за счет средств, предоставленных из соответствующего бюджета (ст. 927 ГК РФ).

Второй из них в большей части реально регулирует лишь организационные аспекты страхования.

**Третий уровень** связан с определением источников опасности – Закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

На данном уровне заключение договора страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов признается обязательным для соответствующих организаций (ст. 9), а в лицензиях на эксплуатацию объекта делается запись о наличии такого договора (ст. 6). Вред ОПС рассматривается как часть общего, возможного в случае аварии и причиненного вреда. Установлен минимальный размер страховой суммы, зависящий от критериев опасности объектов, названных в самом же законе (ст. 15, приложение 1 и 2). Особенностью данного закона является наличие определенного понятия опасного производственного объекта, на которое замкнута идея страхования. Содержание договоров базируется на соответствующих законодательных документах:

- ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» рассматривает страхование риска гражданской ответственности в качестве одного из вариантов обеспечения ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения. Обязательность страхования на время строительства и эксплуатации (ст. 15);
- ФЗ «Об использовании атомной энергии» называет страховой договор в числе видов финансового обеспечения эксплуатирующей организации на случай возмещения убытков, причиненных радиационным воздействием, и соответственно необходимым условием для получения разрешения на эксплуатацию ядерного объекта (ст. 56);
- ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» содержит лишь упоминание о страховых фон-

дах в качестве источника финансирования мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций (ст. 24).

**Четвертый уровень** – это нормативные акты, содержащие упоминание об экологическом страховании в контексте, далеком от его истинного смысла.

Например, ФЗ «О животном мире» предусматривает в случае невозможности предотвратить ущерб, нанесенный в результате жизнедеятельности животного мира сельскому, водному, лесному хозяйству, возмещение убытков из фондов экологического страхования, если пользователь животного мира является членом такого фонда.

**Пятый уровень** – это группа документов, принадлежащих к различным отраслям законодательства.

Они предусматривают обязательное страхование гражданской ответственности за причинение любого вреда третьим лицам. Например, ФЗ «О пожарной безопасности», ФЗ «Об ответственности строительно-монтажных рисков» и т.д.

### 7.3. Методы и методики проведения экологического страхования

**Методики оценки вероятного ущерба** основаны на нескольких подходах:

1. Сравнительная методика.

Здесь анализируется открытая информация об экологических бедствиях, которые произошли на аналогичных предприятиях. Рассчитывается величина нанесенного ущерба и убыток.

2. Научно-исследовательский подход.

Рассчитывается весь комплекс ликвидационных мероприятий от переселения людей до восстановления природы.

3. Пропорциональные методики.

По загрязнению и оплата.

4. Можно выделить косвенно-принудительные методы, такие как налогообложение, штрафные санкции и т.п.

**Методы страхования** можно разграничить на две большие группы – это добровольное и обязательное страхование.

**Обязательное** – не требуется предварительного соглашения (договора) между страхователем и страховщиком, оно устанавливается законом, который предусматривает:

- перечень объектов, подлежащих страхованию;
- объем страховой ответственности;
- уровень или нормы страхового обеспечения;
- порядок установления тарифных ставок или средние размеры этих ставок;
- периодичность внесения страховых платежей;
- основные права и обязанности страхователя и страховщика.

Закон, как правило, возлагает проведение обязательного страхования на государственные органы.

Основные принципы: сплошной охват, автоматичность, бессрочность, нормирование.



Обязательное страхование предполагает включение страховых премий в себестоимость продукции страхователя. Страховые премии предполагается уплачивать из средств регионального экологического фонда пропорционально рассчитанным тарифным ставкам по каждому из предприятий, включенному в перечень объектов, подлежащих обязательному экострахованию в регионе. Другой вариант – уплата за счет средств, отчисляемых на социальное и медицинское страхование, использование которых связано с ликвидацией последствий загрязнения окружающей природной среды.

Однако сегодня использование в России обязательной формы страхования для хозяйствующих субъектов в системе рыночных отношений в определенной степени ущемляет их хозяйственную самостоятельность.

Для решения этой проблемы необходимо, чтобы при получении лицензии на тот или иной вид деятельности, сопряженный с потенциальной опасностью для здоровья и имущества третьих лиц, предприятие представило финансовую гарантию его возмещения в пределах заранее обусловленной суммы. Форма такой гарантии может быть разной: сумма на депозитном счете, обязательство банка о предоставлении кредита, различного рода резервные фонды и т.д.

Также хорошим контролером по экострахованию является экологический аудит.

Большие трудности связаны с формированием государственного страхового экологического фонда. В условиях крайне напряженной экономической обстановки в стране, значительного бюджетного дефицита, растущего внешнего долга трудно рассчитывать на выделение для этих целей необходимых средств из федерального бюджета. Другие реальные источники практически отсутствуют.

В нынешней социально-экономической ситуации существуют объективные условия только для введения добровольного экологического страхования, в которое будут включаться субъекты хозяйственной деятельности, располагающие необходимыми экономическими возможностями.

**Добровольное** – в отличие от обязательного строится только на основе добровольно заключенного договора.

Принципы: добровольное участие, выборочный охват, ограниченный срок, разовые или периодические взносы, страховое обеспечение (оценка по согласованию).

Страховщик – юридические лица любой организационно-правовой формы, предусмотренной действующим законодательством РФ, созданные для осуществления страховой деятельности и получившие в установленном порядке лицензию на осуществление страховой деятельности по страхованию гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, за причинение вреда жизни здоровью или имуществу третьих лиц и ОПС в результате аварии на опасном производственном объекте.

Объект страхования – имущественные интересы страхователя, связанные с его обязанностью в порядке, установленном гражданским законодательством, возместить ущерб, нанесенный жизни, здоровью или имуществу третьих лиц или ОПС в результате аварии, происшедшей на эксплуатируемом страхователем опасном объекте.

Страховой случай – внезапное, непреднамеренное нанесение ущерба ОПС в результате аварий, приведших к неожиданному выбросу загрязняющих ве-

ществ в атмосферу, загрязнению земной поверхности и сбросу загрязненных сточных вод.

Страховое возмещение выплачивается при причинении вреда физическим или юридическим лицам в размерах, предусмотренных гражданским законодательством, и определяется в результате рассмотрения дел в судебном или другом предусмотренном законом порядке. Страховое возмещение включает в себя компенсацию ущерба, вызванного повреждением или гибелью имущества; расходы по очистке территории; расходы, необходимые для спасения жизни и имущества лиц, которым в результате страхового случая причинен вред; расходы, связанные с предварительным расследованием и т.д.

Размеры ущерба, вызванного загрязнением ОПС, могут составлять громадные суммы. Отсюда вытекает необходимость установления предельных размеров (лимитов) ответственности страховщиков при страховании экологических рисков.

Страховая сумма не может быть ниже:

а) для опасного производственного объекта – 70 000 до 10 000 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ) в зависимости от того, сколько на нем получается, используется, перерабатывается, хранится, транспортируется, уничтожается опасных веществ;

б) иного опасного производственного объекта – 1000 МРОТ.

Страховая премия (взносы) – плата за страхование, которую страхователь обязан уплатить страховщику, исчисляется исходя из размера установленных договором страховых сумм.

Страхование экологической ответственности допускает возможность частично переложить возмещение ущерба на самих страхователей путем установления лимита ответственности или введения франшизы. Таким образом, юридически закрепляется постулат необходимости оценки и управления риском при организации техногенной деятельности.

**Расчет риска.** Общепринята и практически используется следующая зависимость для расчета величины риска:

$$R = \sum P_i \cdot Y_i,$$

где  $P_i$  – вероятность возникновения  $i$ -го опасного фактора, воздействующего на природные объекты и население, а  $Y_i$  – ущерб от воздействия.

В терминах риска принято описывать опасности от достоверных событий (происходящих с вероятностью, равной 1). Например, от нормативно-допустимого загрязнения ОПС при осуществлении правомерной хозяйственно-производственной деятельности.

Кроме ущерба ( $Y_i$ ), понимаемого как утрата или повреждение имущества лица, в убытки включаются расходы ( $Z_i$ ), которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, а также упущенная выгода ( $W_i$ ). В общем случае риск рассчитывается по формуле:

$$R = \sum P_i (Y_i + Z_i + W_i).$$

Эта формула позволяет определить величину компенсации аудируемого предприятия за причиненный вред и реально оценить опасность деятельности предприятия.

Однако многие методики по определению риска спорны. Согласно Международной конвенции об оценке воздействия на ОПС в трансграничном контексте

(Хельсинки, 1991) и другим международным актам, оценка рассматривается как оценка экоследствий, которая на сегодня устанавливается лишь экспериментальным путем.

**Определение категории опасности предприятия, организации, учреждения в зависимости от массы выбрасываемых или загрязняющих веществ**

При осуществлении различных видов предпринимательской деятельности (в частности, при экологическом страховании ответственности предприятий за загрязнение ОПС), сделках, связанных с отчуждением имущества (купля – продажа, приватизация и т.д.), используют специально разработанные способы оценки опасности. В основе этих методов лежит сопоставление значений массы вредного вещества, выбрасываемых предприятием, со специально обоснованными ПДК.

**Степень опасности предприятий** определяется по приведенным формулам и приведена в табл. 7.1, в которой дана классификация предприятий по этому критерию.

Таблица 7.1

**Классификация предприятий по степени экологической опасности**

Атмосфера	Особо опасные предприятия (ООП)	Опасные предприятия	Малоопасные предприятия
Стационарные источники	$M \geq M'$ или $y \geq 0.1Y$	$M/2 < m < M'$ или $0,02 Y < y < 0.1Y$	$M \leq M'/2$ или $y \leq 0.02Y$
Нестационарные источники (автотранспорт)	$M \geq M/2$ или $ya \geq Y/4$	$M/4 < m < M/2$ или $Y/8 < ya < 1/4$	$M \geq M/4$ или $y \leq Y/8$
Водные ресурсы	$M_i \geq M_i$ или $y_i \geq 0.1Y_i$	$M/2 < m_i < M/i$ или $0,02Y_i < y_i < 0,1Y_i$	$M_i \leq M'_i /2$ или $y_i \leq 0,02Y_i$
Заболееваемость населения	$m_{i_{кл}} \geq 3 Pi_{кл}$	$3Pi_{кл} < m_{i_{кл}} < m_{i_{кл}}$	$m_{i_{кл}} \leq Pi_{кл}$

Предприятия, организации, учреждения делятся на три группы по степени их опасности для ОПС:

Первая группа – малоопасные объекты, функционирующие с риском, полностью приемлемым для состояния ОПС.

Вторая группа – опасные объекты, функционирующие с риском, приемлемым частично для ОПС.

Третья группа – особо опасные объекты, функционирующие с риском, полностью неприемлемым для состояния ОПС.

Условные обозначения:

m – максимальная приведенная масса вредных веществ, попавших в атмосферу от обследуемого источника за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, т/год;

$Y$  – максимальный ущерб, причиняемый реципиентам выбросами вредных веществ от обследуемого источника за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, руб.;

$Y_a$  – ущерб, причиняемый реципиентам выбросами вредных веществ от обследуемого источника – автотранспортного предприятия за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, руб.;

$M$  – приведенная масса вредных веществ, попавших в атмосферу города за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, т/год;

$Y$  – ущерб, причиняемый реципиентам выбросами вредных веществ от всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, руб.;

$M'$  – условный объем выбросов вредных веществ, попавших в атмосферу города за предшествующий году заключения договора экологического страхования период, равный предполагаемому сроку его действия, т/год;

$m_i$  – максимальная масса сброса 1-го вредного вещества, попавшая в водоем с обследуемого источника за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, т/год;

$M'_i$  – условный объем сброса вредного вещества вида  $i$ , попавшего в водоем за предшествующий году заключения договора экологического страхования период, равный предполагаемому сроку его действия, т/год;

$m_i$  (1 кл) – масса выброса/сброса примеси вида  $i$  с содержанием особо опасных для здоровья человека веществ (1 класс опасности), попавшая в окружающую среду от обследуемого источника в год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, т/год;

$P_i$  (1 кл) – допустимая масса выброса/сброса примеси вида  $i$  с содержанием особо опасных для здоровья человека веществ (1 класс опасности) в год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, т/год.

Опасность предприятия, организации, учреждения идентифицируется:

1) по перечню опасных химических веществ, используемых на этом предприятии, организации, учреждении;

2) по кратному превышению предельных норм воздействия на окружающую природную среду;

3) исходя из расчетных величин риска загрязнения и причиняемого им потенциального ущерба.

Критерии оценки опасности предприятия, организации, учреждения для атмосферы.

К особо опасным объектам относятся стационарные источники загрязнения:

а) допустившие за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, максимальный объем выбросов вредных веществ в атмосферу, превышающий или равный условному объему выбросов за предыдущий период, равный предполагаемому сроку действия договора страхования;

или

б) максимальная величина ущерба от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, больше или

равна одной десятой величины ущерба, причиняемого вредными выбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

К опасным объектам относятся стационарные источники:

а) на которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, максимальный объем выбросов вредных веществ в атмосферу составил величину от половины до условного объема выбросов за предыдущий период, равный предполагаемому сроку действия договора страхования;

или

б) максимальная величина ущерба от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, составляет величину от одной десятой до двух сотых величины ущерба, причиняемого вредными выбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

Малоопасными объектами являются стационарные источники загрязнения:

а) максимальный объем выбросов которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, составляет меньше половины условного объема выбросов за предыдущий период, равный предполагаемому сроку действия договора страхования;

или

б) максимальная величина ущерба от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, меньше или равна двум сотым величины ущерба, причиняемого вредными выбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

К особо опасным объектам относятся следующие передвижные источники загрязнения:

а) вклад в загрязнение атмосферы которых превышает 50% общей величины поступлений вредных веществ в атмосферу от всех городских источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования; или

б) выбросы которых за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, составляют больше или равны четверти величины ущерба, причиняемого всеми городскими источниками вредных выбросов за этот же период.

К опасным объектам принадлежат передвижные источники загрязнения:

а) вклад в загрязнение атмосферы которых составляет от 25 до 50% общей величины поступлений вредных веществ в атмосферу от всех городских источников за год;

б) ущерб от выбросов которых за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, составляет от четверти до одной восьмой величины ущерба, причиняемого всеми городскими источниками вредных выбросов за этот же период.

Малоопасными объектами считаются передвижные источники загрязнения:

а) вклад в загрязнение атмосферы которых составляет менее 25% общей величины поступлений вредных веществ в атмосферу от всех городских источников за год;

б) ущерб от выбросов которых за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования, составляет больше или равен одной восьмой величины ущерба, причиняемого всеми городскими источниками вредных выбросов за этот же период.

### **Критерии оценки опасности предприятий, организаций и учреждений для водных ресурсов**

Особо опасными объектами выступают следующие источники загрязнения:

а) допустившие за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, максимальный объем сбросов вредных веществ непосредственно в воду или в соответствующие городские очистные сооружения в объеме сброса соответствующего вредного вещества за предыдущий период, равный предлагаемому сроку действия договора страхования; или

б) максимальная величина от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, больше или равна одной десятой величины ущерба, причиняемого вредными сбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

Опасными объектами являются предприятия:

а) максимальный объем которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, непосредственно в воду или в городские очистные сооружения составляет от половины до условного объема сброса соответствующего вредного вещества за предыдущий период, равный предполагаемому сроку действия договора страхования;

б) максимальная величина ущерба от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, составляет от одной десятой до двух сотых величины ущерба, причиняемого вредными сбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

Малоопасными объектами считаются предприятия:

а) максимальный объем сбросов которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, непосредственно в воду или городские очистные сооружения составляет менее половины условного объема сброса соответствующего вредного вещества за предыдущий год, равный предлагаемому сроку действия договора страхования;

б) максимальная величина ущерба от которых за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, меньше двух сотых величины ущерба, причиняемого вредными сбросами всех источников за год, предшествующий году заключения договора экологического страхования.

Возможны случаи, когда загрязнение может проявиться через много лет. Через столь же значительный промежуток времени выявятся новые обстоятельства, существенно увеличивающие первоначально рассчитанные суммы убытков. В связи с этим возникает вопрос о том, на какой срок после наступления страхового события распространяется ответственность страховщика. Страховые компании стремятся сократить его, так как это облегчает им расчет необходимых размеров и тарифных ставок. Но тогда страхование вступает в противоречие с интересами потерпевших и общества, которые заинтересованы в покрытии убытков независимо от сроков их возникновения.

### **Классификация вероятности и интенсивности аварийных выделений и выбросов (сбросов) вредных веществ**

Ниже (табл. 7.2) приводятся группировочные признаки, используемые для отнесения потенциальных объектов экологического страхования к различным категориям вероятности аварийных выбросов (сбросов).

Таблица 7.2

#### **Категорирование аварийных выбросов**

Категория	Характеристика аварийных выделений и выбросов (сбросов)
0	Аварийные выделения невозможны, т.к. производство не связано с хранением и образованием значительных количеств вредных веществ
1	Производство связано с образованием или хранением значительных количеств вредных веществ, однако, благодаря принятию специальных мер технического характера, аварийные выделения практически исключены
2	Аварийные выделения возможны, но аварийные выбросы (сбросы) практически исключены за счет принятия специальных мер по газоочистке, сжиганию, разбавлению и т.д.
3	Возможны кратковременные аварийные выбросы (сбросы)
4	Возможны длительные аварийные выбросы (сбросы)
5	То же, что для категории 3, но аварийные выбросы (сбросы) реально имели место на аналогичных объектах
6	То же, что для категории 4, но аварийные выбросы (сбросы) реально имели место на аналогичных объектах

Предварительная количественная оценка возможного аварийного выброса (сброса) – выявление на этой основе (табл. 7.2) наибольшего отношения массы и концентрации возможных к предельно допустимым выбросам (ПДВ) или предельно допустимым сбросам (ПДС).

Для комбинации веществ с суммирующим вредным действием определяется наибольшее отношение суммарного приведенного выброса (сброса).

Критерии экстремально высокого уровня загрязнения природной среды установлены в приказе ГосКом природы РСФСР от 4 октября 1989 г. № 55: критерием экстремально высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха является содержание одного или нескольких веществ, превышающих допустимую максимально разовую концентрацию (ПДК) в 50 и более раз; в 30–49 раз при сохранении этого уровня концентрации в течение 8 часов; в 20–29 раз при сохранении этого уровня концентрации в течение 2 суток; для веществ, по которым установлены максимально разовые концентрации, соответствующие уровни превышения среднесуточных предельно допустимых концентраций.

#### **Критерии экстремально высокого уровня загрязнения**

*Водные объекты:*

- превышение максимально разовой концентрации одного или нескольких нормируемых веществ в 100 и более раз. Содержание загрязняющих веществ

сопоставляется с наиболее жесткими ПДК в ряде одноименных показателей. Если нормативными документами предусмотрено полное отсутствие в водных объектах каких-либо загрязняющих веществ, для оценки и определения экстремально высокого уровня загрязнения в качестве максимально разовой предельно допустимой концентрации принимается значение 0,001 мг/л, появление запаха воды интенсивностью более 4 баллов и не свойственного воде ранее;

- покрытие пленкой (нефтяной, масляной или другого происхождения) более 1/3 поверхности водного объекта при обозримой площади до 6 кв. км; содержание кислорода в объеме 2 мг/л и менее.

*Почвы.* Содержание пестицидов, превышающее ПДК в 50 раз и более по санитарно-токсикологическим критериям или в 10 и более раз по фитотоксическим критериям; содержание загрязняющих веществ техногенного характера, превышающее ПДК в 50 и более раз. Для веществ, по которым не установлены ПДК, в качестве критерия принимаются уровни, превышающие среднерегиональный фон в 100 и более раз.

*Животный и растительный мир:*

- массовая гибель или заболевание рыб или других водных животных и растений, приобретение не свойственных им ранее посторонних запахов и привкуса, отклонение от нормального развития икры, личинок и молоди рыб, нарушение путей миграции, мест нагула нереста;

- массовая гибель или заболевание животных и птиц, в том числе диких, когда уровень смертности или заболеваемости превышает среднестатистический в 3 и более раза;

- массовая гибель растительности, в том числе лесов и сельскохозяйственных растений (ожоги, усыхание и другие признаки);

- увеличение физического недомогания, обращение населения в медицинские учреждения.

Необходимым условием экострахования объектов, отнесенных к категории 3–6, является наличие тщательного обоснования размеров санитарно-защитных зон и санитарно-защитных разрывов.

### **Оценка возможности регулирования выбросов вредных веществ в атмосферу**

Под регулированием выбросов понимаются сравнительно редкие (10–20 раз в год) кратковременные (до полутора суток) мероприятия без существенного снижения объема производимой продукции.

Возможность регулирования выбросов (сбросов) по конкретным объектам и технологическим цепочкам устанавливается применительно к конкретным веществам по различным категориям и демонстрируется нижеприведенной таблицей (табл. 7.3).

Регулирование по категориям, технологически связанным с другими объектами (установками, агрегатами) и предприятиями, ограничивается регионами с высоким потенциалом загрязнения атмосферы. План мероприятий регулирования выбросов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях разрабатывается согласно перечню предельно допустимых выбросов. Эти мероприятия подлежат включению в план превентивных мер.



Таблица 7.3

**Возможность регулирования выбросов/сбросов**

Категории	Возможности регулирования
0	Существенное без заметного снижения производства при использовании резервного, более качественного сырья и топлива
1	Существенное без заметного снижения производства при использовании резервов сырья и топлива
2	Небольшие возможности регулирования без снижения производства
3	Существенные при условии некоторого снижения производства, компенсируемого за счет более интенсивной работы при благоприятных метеоусловиях
4	Существенные при условии некоторого снижения годового производства
5	Отсутствуют
6	Регулирование нецелесообразно из-за малого количества выбросов (сбросов)

Для разработки детализированных перечней источников возможных залповых выбросов (сбросов) объектов, на которых возможны аварии с указанием вредности и интенсивности выбросов, целесообразно провести анализ взаимозавязанности работы технологического и очистного оборудования с точки зрения предотвращения возможных аварийных выбросов (сбросов). При этом для некоторых производств целесообразно рассмотреть взаимозвязку газоочистного оборудования и источника выброса (высокие трубы). Анализ может осуществляться на основе использования группировочных признаков, представленных в табл. 7.4.

Таблица 7.4

**Показатели взаимозвязанности комплексов технологического и газоочистного оборудования**

Категории	Показатели взаимозвязанности комплексов технологического и газоочистного оборудования
1	2
0	Технологическое и газоочистное оборудование заблокировано: при ремонте или аварии газоочистного оборудования прекращается производственный процесс; при выходе из строя части газоочистного оборудования производство сокращается и выбросы не возрастают
1	Технологическое и газоочистное оборудование заблокировано таким образом, что при ремонте или аварии хотя бы одной ступени газоочистного оборудования автоматически обеспечена его полная замена за счет использования резервных установок
2	При ремонте или аварии хотя бы одной ступени газоочистного оборудования, регламентом предусмотрена полная остановка персоналом или хотя бы частичное снижение интенсивности работы технологического оборудования

Окончание табл. 7.4

1	2
3	При ремонте или аварии хотя бы одной ступени газоочистного оборудования обеспечена и предусмотрена регламентом его полная замена за счет использования резервных установок
4	График капитального ремонта газоочистного оборудования составлен таким образом, что ремонт проходит в сезон, когда соответствующее технологическое оборудование не работает или также находится на капитальном ремонте. При этом ремонтная база предприятия обеспечивает ремонт указанного оборудования в указанные сроки
5	Блокировка или строгие регламенты о взаимосвязке работы технологического и газоочистного оборудования отсутствуют, в связи с чем, по вине администрации или обслуживающего персонала возможны длительные превышения норм выбросов

Отнесение объекта к категории 5 является препятствием для заключения договора об экологическом страховании. После проведения необходимых организационно-технических мероприятий и разработки соответствующих превентивных мер объект может быть включен в дальнейшее рассмотрение.

Герметизирующее оборудование является составной частью технологического оборудования. К нему относятся:

- укрытия технологических установок;
- уплотняющие устройства в местах сочленения технологического оборудования (сальники, фланцевые соединения, запорная арматура и др.);
- плавающие резервуары нефтепродуктов и др.;
- укрытия отдельных участков повышенного выделения вредных веществ, например электролизных ванн, объектов очистных сооружений и др.

Оборудование, как по отдельности, так и в комплексе оценивается коэффициентом герметичности  $K_g$ :

$$K_g = 100 M_1/M_2,$$

где  $M_1$  и  $M_2$  – соответственно мощности выделения вредного вещества и его выброса (сброса) при наличии герметизирующего оборудования.

По этим данным осуществляется оценка уровня эксплуатации оборудования в соответствии с п. 2.

## 7.4. Особенности тарифной политики

Под тарифной политикой понимается целенаправленная деятельность страховщика по установлению успешного и безубыточного развития страхования.

При экологическом страховании тарифные ставки страховых взносов за аварийное загрязнение ОС устанавливаются

- в процентах от страховой суммы;
- в процентах от суммы штрафных платежей за предыдущий период, равный периоду действия договора страхования;
- в процентах от годового объема производства страхователя.

Страховой взнос каждого страхователя выражает долю его участия в формировании страхового фонда, поскольку страхование является замкнутой раскладкой ущерба между страхователями.

Последовательность расчета тарифов может быть следующей:

**Выбор основы тарифа** экологического страхования: «единицей страхования» является установка (агрегат, цех). Ставка премии за каждую установку дается либо в процентах к стоимости ее продукции (оборота), либо в процентах к лимиту ответственности по этой установке. Ставки по разным установкам суммируются. Если отдельно для установки стоимость продукции определить нельзя, то ставки определяются по всей продукции предприятия.

А) Энергетика: электростанции тепловые мощностью до 1 МВт, от 1–3 МВт – в % от годового оборота (1–5%) или в % от лимита ответственности по каждому страховому случаю.

Б) Целлюлозно-бумажная промышленность: варочные котлы, бумагоделательные машины.

В) Черная металлургия: доменные печи, коксовые батареи, электроплавильные печи.

Установки для цеха, не создающие опасность загрязнения при аварии или просто не аварийные, не страхуются.

Выбор ставки будет зависеть от: предыдущей аварийности, техники безопасности на предприятии, общего технического состояния предприятия, износа оборудования, состояния очистных сооружений.

Определение надбавок к тарифным ставкам за особые условия расположения:

в ущельях, котловинах (для предприятий-загрязнителей воздуха) +30%;

в долинах крупных рек (для предприятий, загрязняющих воду) +50%;

в районах севернее 60° с.ш. +20%;

в густонаселенной сельской местности +5%;

среди городских кварталов +70%;

близость (ближе 1 км) к ценным сельхоз. угодьям (сады, виноградники) +10%;

близость к курортной зоне +60%.

При добровольном экологическом страховании целесообразна (региональная) дифференциация тарифов страховых платежей с учетом фонового загрязнения и характеристик регионов.

Для этого необходима паспортизация регионов и учет особенностей каждого из них. Например, при определении размеров ущерба природно-ресурсному потенциалу регионов, а соответственно и страховых тарифов необходимо учитывать устойчивость, биопродуктивность и саморегуляцию природных систем региона. Это может быть осуществлено на основе показателя плотности распределения биомассы. При дифференциации размеров ущерба природной среде региона в зависимости от плотности биомассы можно использовать коэффициент дифференциации платежей за загрязнение природной среды (табл. 7.5).

Необходимо учитывать также особенности судебной практики в регионе.

Определение дополнительной страховой защиты и надбавки на нее к базовой ставке:

– возмещение штрафов и неустоек, налагаемых организациями Минприроды +30%;

– возмещение косвенного финансового ущерба пострадавшим от аварии лицам +70%.

Рекомендуется при этом увеличивать лимит ответственности по каждому случаю в 2–2,5 раза.

Таблица 7.5

### Зависимость платежей от плотности биомассы

№ зоны	Плотность биомассы (кг/кв.м в сыром виде)		Коэффициент дифференциации платежей – К		
	океан	суша	min	max	средн.
1	0,01				
2	0,01-0,02				
3	0,02-0,03				
4	0,03-0,05				
5	0,05-0,1				
6	0,1-0,2	0,1-0,2	3,964	3,929	3,964
7	0,2-0,5	0,6	3,927	3,8	3,864
8	0,5-1,0	0,6-1,25	3,8	3,623	3,712
9	1,0-2,0	1,25-3,21	3,623	3,254	3,438
10	2	3,12-6,25	3,254	2,892	3,073
11		6,25-12,5	2,892	2,538	2,715
12		12,5-37,5	2,538	2,141	2,24
13		37,5-75,0	2,141	2,006	2,073
14		75,0-100,0			
15		100,0-125,0			
16		125			

Тарифные ставки дифференцируются по отраслям (табл. 7.6), а также внутри отрасли в зависимости от степени риска производственного процесса и проведения превентивных мероприятий на каждом отдельно взятом предприятии, с учетом санитарной классификации предприятий, производств и объектов с технологическими процессами, являющихся источниками выделения в окружающую среду вредных веществ, создаваемого шума, вибраций, электромагнитных волн различных радиочастот, ультразвука и других вредных факторов производства.

Размеры страховых ставок дифференцируются в зависимости от степени риска на том или ином предприятии и проведения превентивных мероприятий (табл. 7.7).

Таблица 7.6

**Тарифные ставки по отраслям производств**

Наименование отрасли	Средняя тарифная ставка в % к обороту
Энергетический комплекс	2,0
Нефтехимический комплекс	1,5
Промышленность строительных материалов	1,2
Химическая промышленность	1,0
Бумажная промышленность	0,8
Прочие отрасли	0,5

Таблица 7.7

**Характеристики страхового возмещения**

Категория страхового случая	Величина страхового возмещения в % к страховой сумме	Частота страхового случая
Максимальный ущерб	100	1 случай в 8–10 лет
Большой ущерб	50	1 случай в 4–7 лет
Средний ущерб	25	1 случай в 2–3 года
Минимальный ущерб	15	1 случай в 1–2 года

Примерные страховые тарифы по страхованию ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов (без учета опасных веществ, находящихся на объекте) даны в табл. 7.8.

Таблица 7.8

**Страховые тарифы по страхованию ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов**

Наименование опасных производств, вида опасного объекта	Страховая сумма (в минимальных размерах оплаты труда)	Примерный страховой тариф (в % к страховой сумме)
1	2	3
Объекты добычи угля	1000	0,4
Объекты горных работ и горнодобывающих производств	1000	0,3
Объекты добычи нефти	1000	0,5
Объекты добычи газа	1000	0,5

Окончание табл. 7.8

1	2	3
Объекты геологоразведочных работ	1000	0,3
Магистральные трубопроводы	см.п. 2 прим.	см.п. 2 прим.
Хим. и нефтеперерабатывающие заводы	см.п. 2 прим.	см.п. 2 прим.
Хранение и переработка зерна	см.п. 2 прим.	см.п. 2 прим.
Объект металлургических производств	1000	0,5
Подъемные сооружения в т.ч. краны:		
мостовые	1000	0,2
башенные	1000	0,5
козловые	1000	0,2
самоходные стреловые	1000	0,4
на ж/д ходу	1000	0,2
на речных и морских судах	1000	0,2
лифты грузовые	1000	0,3
лифты пассажирские	1000	0,5
шахтные подъемники (клетки пассажирские)	1000	0,3
шахтные подъемники (клетки грузовые)	1000	0,1
Котлы, сосуды, работающие под давлением	1000	0,3
Газоснабжение	1000	1

## Примечание:

1. В случае если на объекте получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в соответствии с классификацией ГОСТ 19433-88, то оценка их степени опасности, назначение страховых сумм и страховых тарифов производится в зависимости от объема опасных веществ на объекте, степени их опасности по примерным страховым тарифам для опасных веществ, а назначение страховых сумм для опасных веществ производится в соответствии со ст. 15 пункт 2 Закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

2. Назначение страховых сумм и страховых тарифов по объектам: магистральные трубопроводы, химические и нефтеперерабатывающие производства, хранение и переработка зерна, газоснабжение в части газопроводов, производится исходя из максимального объема опасных веществ, одновременно находящихся на объекте.

## 7.5. Индивидуальное страхование

В качестве объектов личного страхования выступают жизнь, здоровье и трудоспособность человека, а конкретными событиями, на случай которых оно проводится, являются дожитие до окончания срока страхования, обусловленного возраста или события, наступление смерти страхователя или застрахованного либо потеря ими здоровья в период страхования от оговоренных событий (как правило, от несчастных случаев). В отличие от объектов имущественного страхования объекты личного страхования не имеют стоимости. Соответственно не происходит возмещение материального ущерба, а выплачивается денежная компенсация в соответствии с договором страхования.

Личное страхование в целом является дополнительной формой государственного социального страхования и социального обеспечения. В основном индивидуальное страхование делится на:

- страхование жизни. Проводится на случай смерти страхователя или застрахованного;
- страхование от несчастных случаев предусматривает выплату соответствующей страховой суммы при потере здоровья или в связи с наступлением смерти застрахованного от оговоренных событий. Распространяется на взрослых, детей, пассажиров, работников с наиболее опасными условиями труда;
- медицинское страхование является гарантией получения медицинской помощи;
- пенсионное страхование.

Страховыми случаями по индивидуальному виду страхования признаются следующие события, произошедшие в период действия договора страхования: временная утрата застрахованным лицом общей трудоспособности, постоянная утрата трудоспособности (инвалидность), смерть застрахованного лица, явившаяся следствием несчастного случая.

Страхование персонала от несчастных случаев на производстве – распространенная разновидность страхования от несчастных случаев. По данному виду страхования страхователями являются предприятия, учреждения и организации, где имеются работники с наиболее опасными для жизни и здоровья условиями труда. Эти работники подлежат страхованию с уплатой страховых взносов за счет страхователей и выступают в качестве застрахованных. Тем самым страховщик проявляет заботу о персонале, занятом на наиболее опасных работах, дополнительно страхуя их от несчастных случаев сверх действующего для всех трудящихся социального страхования.

Плохой воздух, вода, шум, вибрация, электромагнитные поля – все это влияет на здоровье человека в его повседневной жизни. Мы начинаем болеть, рождаются неполноценные дети... А кто от этого застрахован? Звучит как повседневная безысходная фраза. Вблизи жилых домов строят автостоянки, мелкие предприятия, дороги. Люди все это воспринимают, как должное, но ведь можно от этого застраховаться. Если поставить это на более серьезный уровень, то и руководители строящихся автостоянок, предприятий и тех организаций, которые дают на это разрешение, совсем по-другому относились бы к расположению этих объектов.

**Страхование юридических лиц.** Защита имущества предприятия включает:

- страхование имущества юридических лиц от огня и других опасностей;

- страхование имущества и товарных запасов как предмета залога при получении банковского кредита;
- страхование перевозимых грузов;
- защита работников предприятия.

Имущественное страхование – это любое страхование не связанное с причинением вреда личности застрахованного: увечьем, травмой, смертью, заболеванием или каким-либо другим личным обстоятельством. Имущество – это не только конкретный предмет или объект, но и группа объектов (газопровод, груз, сумма денежных средств). Различают имущество движимое и недвижимое (земля и все, что с ней связано). Имущественное страхование в РФ после длительного периода господства государственной монополии на страхование в СССР базируется на добровольных началах.

Для целей страхования принято классифицировать имущество по видам хозяйствующих субъектов, которым оно принадлежит. Различают имущество промышленных предприятий, сельскохозяйственных предприятий и фермерских систем, имущество граждан. Имущественным страхованием могут возмещаться:

- полная стоимость поврежденного или утраченного в результате страхового случая имущества или расходы по восстановлению поврежденного имущества либо часть стоимости (расходов);
- доходы (или часть их), которые не получены страхователем из-за повреждения или утраты имущества в результате страхового случая.

Согласно Гражданскому кодексу РФ могут быть застрахованы следующие имущественные интересы:

- риск утрат, недостачи или повреждения определенного имущества;
- риск ответственности по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц;
- предпринимательский риск;
- транспортное страхование грузов – один из важнейших и распространенных видов страхования. Страховщик может заключить договор страхования груза с объемом ответственности. Особенно актуально страхование морских грузов. Известно много случаев аварии танкеров по перевозке нефти. Ущерб несет не только собственник от потери сырья, но и окружающая среда, пользователи морской флоры и фауны, которые требуют компенсацию за причиненный ущерб и простой предприятия. Все это может частично облегчить экологическое страхование.

## **7.6. Меры по улучшению и совершенствованию экологического страхования**

Проблемы экологического страхования связаны с неопределенностью в оценке страховых рисков, со значительными платежами и выплатами, с организационно-правовыми и методическими проблемами оценки наносимых ущербов и определения ответственности за причиненный ущерб и т.д. Мы предлагаем следующие решения *о возможных направлениях решения проблемы*. Экострахование (ЭС) следует проводить:

- специализированной либо многофункциональной страховой организацией с государственной либо со смешанной формой собственности, действующей как самостоятельный хозяйствующий субъект;



- страховой организацией, входящей в состав одной или нескольких структур, сформировавшихся в условиях рыночных отношений России;
- всецело проводить менеджмент экологического страхования с объяснением финансовых и экономических выгод.

В деятельности региональной системы ЭС проявляется ее двойственная социально-экономическая природа. С одной стороны, система – важнейший кредитный и социальный институт, с другой – коммерческое предприятие или объединение коммерческих предприятий, ориентированное на извлечение прибыли.

При обосновании состава системы необходимо учитывать финансовые возможности участников, род их деятельности, рейтинг по сравнению с другими структурами и т.д.

Глобальная цель деятельности региональной системы экологического страхования должна соответствовать предназначению страхования как одному из факторов повышения экобезопасности и основываться на частных целях участников с учетом их роли в системе. Можно определить относительную важность (приоритет, ранг) каждой из частных целей. Более высокий приоритет имеют цели, носители которых занимают место на более высоком уровне иерархии организации.

В данный момент ряд экологических ущербов формируются как имущественные (гибель промысловых рыб, гнездовых промысловых птиц, лесных массивов деловой древесины и т.п.), а чистый воздух, эстетический вид, первозданность природы отодвинуты на задний план.

Необходимо также вводить страхование особо охраняемых территорий (заповедников, заказников, национальных парков, памятников природы и т.д. Но это пока невозможно, так как нет определенных должностных лиц, которые бы несли материальную ответственность за эти территории. Поэтому нужно усовершенствовать иерархическую структуру содержания таких объектов, определить точную стоимость и ответственное лицо. Необходимо создать базу, где будут храниться и классифицироваться данные по особо охраняемым территориям и все данные, связанные с их страхованием.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение экологическому страхованию.
2. Расскажите об основных принципах экологического страхования.
3. Объясните, в чем суть основ правовой законодательной базы экологического страхования.
4. Приведите методику экологического страхования.
5. Назовите основные виды экологического страхования.
6. Расскажите, как производится расчет экологического риска.
7. Дайте характеристику степени экологического риска.
8. Приведите характеристику классификации вероятности и интенсивности аварийных выделений и выбросов (сбросов) вредных веществ.
9. Назовите критерии экстремально высокого уровня загрязнения.
10. Расскажите, в чем заключаются особенности тарифной политики при проведении экологического страхования.

## Глава 8

# ЭКОЗАЩИТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

---

### 8.1. Общие положения

Природная среда с ее сложнейшей структурой и функционированием, в котором активное участие принимает человек, – явление уникальное. По крайней мере, до сих пор нет надежных свидетельств существования жизни вне пределов Земли, не говоря уже о самой уникальности Человека. Это обстоятельство накладывает на человечество серьезные обязательства перед Матерью-природой. Оно должно отвечать за свои поступки. Все ли мы знаем о законах природы, все ли тайны нашего бытия раскрыты? Увы, на этот вопрос ответить положительно нельзя. Природа может нам жестоко отомстить.

Активизация взаимодействий Человека с гигантской гиперэкосистемой Ге-ей, сопровождающаяся стремительным ростом короткопериодических научно-технических революций, все сильнее и раннее сказывается на состоянии природы, ее функционировании. Конец XX века характеризуется мощным рывком в развитии научно-технического прогресса, ростом социальных противоречий, резким демографическим взрывом, ухудшением состояния окружающей человека природной среды. Поистине наша планета никогда ранее не подвергалась таким физическим и политическим перегрузкам, какие она испытывает на рубеже XX–XXI веков. Человек никогда ранее не взимал с природы столько дани и не оказывался столь уязвимым перед мощью, которую сам же создал.

Нелинейность природных процессов накладывает большие ограничения на попытки моделирования и прогноза не только развития цивилизации, но и функционирования экосистем в целом при многообразии внешних сигналов. Хорошо известно, что в термодинамическом аспекте все живые системы являются открытыми и неравновесными. Выдающийся ученый XX века И. Пригожин противопоставляет закономерности развития замкнутых детерминированных систем и открытых неустойчивых, неравновесных, в которых *малый сигнал на входе может вызвать сколь угодно сильный отклик на выходе*. Вот здесь-то и кроется опасность. Мы можем оценить антропогенное вмешательство незначительным, но оно может привести к непредсказуемым последствиям. Вспомним рассказ Рэя Брэдбери «И грянул гром», в котором люди далекого будущего отправлялись на

сафари в прошлое. И так уж случилось, что один из путешественников случайно сошел с дозволенной тропы и задавил бабочку. По возвращении они увидели, что мир стал неузнаваемо иным. Это предвидение писателя-фантаста – предостережение людям планеты.

Но что же делать? Ведь развитие современного общества требует вмешательства в природные процессы. Но измененная среда, в свою очередь, также накладывает ответные ограничения на человека как в аспекте среды жизни, так и с точки зрения ресурсопотребления. По-видимому, выход все же есть. Он заключается в рациональном природопользовании, проведении мер по защите среды от антропогенных воздействий с использованием самых последних достижений в науке и технике. И это все должно проходить под строгим контролем с учетом данных мониторинга.

При современном научно-техническом развитии человек в состоянии обезопасить и себя и природу от негативов своей деятельности, используя новейшие системы очистки сточных вод, разработки по уменьшению степени загрязнений пресных и морских вод, почв, выбросов в атмосферу, трудноперерабатываемых отходов, особенно полимерных и ядерных. Развиваются методы защиты от излучений различного рода. Часть природных материалов (например дерево) заменяется искусственными. В тяжелой металлургии разрабатываются технологии получения металлов без использования пресной воды. Создание марикультур обеспечивает более мягкое антропогенное воздействие на океан, особенно на зоны шельфа. Выход есть. Но он не всегда подходит для алчного человека. Вопрос касается экологической грамотности, культуры и этики. Но эта сторона проблемы лежит за пределами данной книги.

## 8.2. Безотходные и малоотходные технологии

Для того, чтобы определить, какими способами и методами защитить природу и человека от загрязнений, следует решить несколько задач.

Первой среди них является разработка и внедрение безотходных и малоотходных технологий. Отходы возникают при хозяйственной деятельности человека. Сконцентрированные в отвалах, хвостохранилищах, мусорных свалках, терриконах, отходы являются мощным загрязнителем всех сред жизни. Отходы бывают **бытовыми** и **промышленными** (рис. 8.1).

Бытовые отходы могут находиться в твердом (стекло, металл, пластмасса, бумага и др.), жидком (сточные воды) и газообразном состоянии (продукты дыма).

Промышленные отходы – это остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, оставшиеся при производстве продукции и утратившие потребительские свойства. Они также бывают жидкими (например, производственные сточные воды, отработанные жидкие катализаторы, растворители и т.п.), твердыми (та же древесина, металл, пластмасса и др.), газообразными (выбросы печей, автотранспорта). В настоящее время утилизируется и перерабатывается только 1/5 часть отходов.

Главными поставщиками промышленных отходов являются отрасли угольной промышленности, черной и цветной металлургии, тепловые электростанции, промышленности строительных материалов.

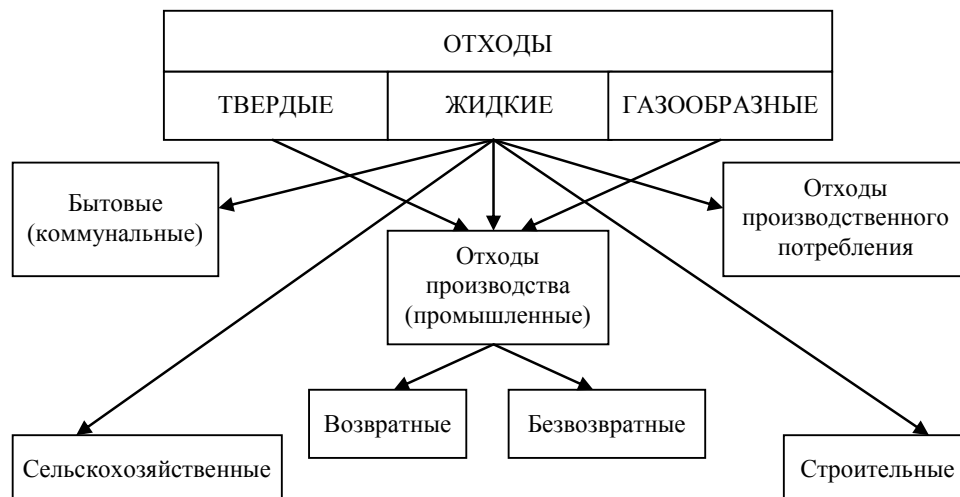


Рис. 8.1. Классификация и генетическая принадлежность отходов

При разработке и внедрении безотходных технологий выделяют ряд взаимосвязанных принципов.

Главным из них является **принцип системности**. В соответствии с ним каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамической системы всего промышленного производства региона, а на более высоком уровне – как элемент эколого-экономической системы в целом, включающей все материальное производство, природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу, экосистемы, ландшафты), человека и среду его обитания.

Другими словами, принцип системности должен учитывать взаимосвязь и взаимозависимость производственных, природных и социальных процессов.

Вторым важнейшим принципом создания безотходных производств является **комплексность и полнота использования ресурсов**. Этот принцип предусматривает максимальное использование всех компонентов сырья и энергоресурсов. Общеизвестно, что все природное сырье является комплексным. Например, уже сейчас все серебро, висмут, платину и более 20% золота получают попутно при комплексной переработке руд.

Третьим принципом безотходных производств является **цикличность и замкнутость производственного процесса**. Одним из примеров такого циклического использования природного сырья является оборотное водоснабжение, о котором будет сказано ниже.

Принятая в 2004 г. *Государственная программа «Отходы»* предполагает, что отходы одной отрасли хозяйства должны стать сырьем для другой. В результате реализации этой программы должны быть решены сразу три задачи:

- освобождение огромных площадей, занятых под свалками, рекультивация этих земель и возвращение их в разряд пахотных;
- утилизация многих отходов помогла бы решить ряд важных сырьевых проблем, например использование металлолома, а не руды в качестве металлургического сырья;

- уменьшение загрязнения биосферы сбросами и выбросами отходов и, как результат, улучшение качества ОС и оздоровление населения России.

Для осуществления этой программы в России необходимо:

- создание единого координирующего центра по формированию технической политики в области удаления отходов и банка данных по отходам. Такой центр в идеале смог бы помочь утилизации подавляющей массы отходов;

- идентификация видов отходов, имеющих сырьевое значение: многие отходы могут стать ценным сырьем. Например, в большинстве рудных отвалов могут содержаться редкие металлы, которые «не заметили» при добыче железа и цветных металлов. К этой задаче следует отнести анализ отходов, вызывающих наибольшее загрязнение окружающей среды, и рекомендации по обеспечению научных исследований в направлении их использования и размещения;

- обнаружение отходов, вызывающих наибольшее загрязнение ОС и разработка технологий наиболее оптимальной их утилизации или размещения. В данном случае речь идет, прежде всего, о токсичных и радиоактивных отходах;

- обеспечение материально-технической базы научных и производственных подразделений, деятельность которых связана с удалением отходов;

- определение источников финансирования научных исследований из федерального и регионального бюджетов, а также из экологических фондов, привлечение средств отечественных коммерческих структур и зарубежных инвестиций и других источников. При этом следует иметь в виду, что должны финансироваться не только проекты по переработке отходов, но и проекты, предотвращающие образование отходов;

- разработка системы налоговых и других финансовых льгот предприятиям и организациям, осуществляющим научные исследования в области удаления отходов.

Перечисленные выше мероприятия имеют, в основном, организационный характер. Однако главные задачи стоят в области технологии, поскольку необходимо создать по существу новую экономику, в которой все отрасли хозяйства были бы четко скоординированы и ориентированы в одном направлении – на сохранение биосферы.

### **8.3. Методы очистки сточных вод. Оборотное водоснабжение**

Второй, не менее важной, задачей охраны ОС является строительство очистных сооружений, предотвращающих загрязнение воды, воздуха и почвы.

Водоемы загрязняются в основном в результате спуска в них сточных вод от промышленных предприятий и населенных пунктов. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства воды (повышается температура, уменьшается прозрачность, появляются окраска, привкусы, запахи); на поверхности водоема появляются плавающие вещества, а на дне образуется осадок; изменяется химический состав воды (увеличивается содержание органических и неорганических веществ, появляются токсичные вещества, уменьшается содержание кислорода, изменяется активная реакция среды и др.); изменяется качественный и

количественный бактериальный состав, появляются болезнетворные бактерии. Загрязненные водоемы становятся непригодными для питьевого, а часто и для технического водоснабжения; теряют рыбохозяйственное значение и т.д. Общие условия выпуска сточных вод любой категории в поверхностные водоемы определяются народнохозяйственной их значимостью и характером водопользования. После выпуска сточных вод допускается некоторое ухудшение качества воды в водоемах, однако это не должно заметно отражаться на его жизни и на возможности дальнейшего использования водоема в качестве источника водоснабжения, для культурных и спортивных мероприятий, рыбохозяйственных целей.

Основные методы очистки производственных и бытовых сточных вод можно разделить на четыре группы: механические, химические, физико-химические и биологические.

**Механические методы**, как правило, используются на первой стадии предварительной очистки и предназначены для удаления взвесей. Механическая очистка применяется для выделения из сточных вод нерастворенных минеральных и органических примесей. Как правило, она является методом предварительной очистки и предназначена для подготовки сточных вод к биологическим или физико-химическим методам очистки. В результате механической очистки обеспечивается снижение взвешенных веществ до 90%, а органических веществ до 20%.

В состав сооружений механической очистки входят решетки, различного вида уловители, отстойники, фильтры. Песколовки применяются для выделения из сточных вод тяжелых минеральных примесей (в основном песка). Обезвоженный песок при надежном обеззараживании может быть использован при производстве дорожных работ и изготовлении строительных материалов.

Усреднители применяются для регулирования состава и расхода сточных вод. Усреднение достигается либо дифференцированием потока поступающей сточной воды, либо интенсивным перемешиванием отдельных стоков.

Первичные отстойники применяются для выделения из сточных вод взвешенных веществ, которые под действием гравитационных сил оседают на дно отстойника или всплывают на его поверхность.

Для очистки сточных вод, содержащих нефть и нефтепродукты, при концентрациях более 100 мг/л применяют нефтеловушки. Эти сооружения представляют собой прямоугольные резервуары, в которых происходит разделение нефти и воды за счет разности их плотностей. Нефть и нефтепродукты всплывают на поверхность, собираются и удаляются из нефтеловушки на утилизацию.

**К химическим методам** относится нейтрализация кислот и щелочей, которую проводят, пропуская сточные воды через доломит, магнезит и известняки. Нейтрализация необходима для предупреждения коррозии металлов водоотводящих сетей и очистных сооружений.

**Физико-химические методы** основаны на свойствах поверхности некоторых веществ (например угля) поглощать (адсорбировать) примеси вредных веществ; иногда таким поверхностно-активным веществом является слой почвы. Химические и физико-химические методы особенно важны при очистке производственных сточных вод.

**Биологическая очистка** осуществляется путем пропускания сточных вод через биологические фильтры, содержащие сообщества микроорганизмов (бак-

терии, простейшие, водоросли, грибковые), которые окисляют органические примеси.

Отдельным методом очистки бытовых и сельскохозяйственных сточных вод является их *обеззараживание*, которое в современных условиях часто осуществляют с помощью ультрафиолетового или гамма-облучения.

**Нейтрализация** применяется для обработки производственных сточных вод многих отраслей промышленности, содержащих щелочи и кислоты. Нейтрализация сточных вод осуществляется с целью предупреждения коррозии материалов водоотводящих сетей и очистных сооружений, нарушения биохимических процессов в биологических окислителях и водоемах.

В различных отраслях промышленности имеется своя специфика методов очистки сточных вод, но, как правило, используется комплексная очистка, включающая все (или несколько) группы методов. Только очищенные сточные воды допускается сбрасывать в водоемы, направлять в оборотные системы водообеспечения промышленных предприятий и на сельскохозяйственные нужды.

Одним из эффективных способов экономии пресной воды является оборотное водоснабжение: предприятие однократно осуществляет забор свежей пресной воды, пускает ее в производство, а отработанные сточные воды не сбрасывает в водоем, а отстаивает, очищает с помощью описанного комплекса методов и снова пускает в работу. Получается замкнутый цикл, при этом достигаются сразу две цели: существенно сокращается водозабор и водоем практически не загрязняется сточными водами.

#### 8.4. Качество питьевой воды

Питьевую воду получают либо из подземных водоносных горизонтов, либо из поверхностных водоемов: озер, рек, водохранилищ. В некоторых промышленных районах осуществляют обессоливание или опреснение морской воды. Любая используемая для питья вода требует предварительной очистки.

Первой стадией такой очистки является пропускание ее через сетку или аэрация (вода разбрызгивается в виде фонтанов), в процессе чего удаляются растворенные в воде газы.

Вторая стадия – хлорирование газообразным хлором (предварительное обеззараживание).

Третья стадия – пропускание через уголь или квасцы (адсорбенты, очищающие от вредных органических примесей).

Четвертая стадия – коагуляция коллоидных частиц, имеющих такие размеры, что они не осаждаются на дно, но и не растворяются в воде; коагуляцию проводят, пропуская воду через вращающиеся лопасти, увеличивающие площадь контакта, в результате чего коллоидные частицы выпадают в виде хлопьев и осаждаются в отстойнике (пятая стадия очистки); после отстойника воду фильтруют, пропуская ее через слой песка, затем проводят повторное (конечное) хлорирование.

Описанная схема очистки воды имеет серьезный недостаток: как уже было сказано ранее, при взаимодействии хлора с органическими веществами в воде

могут образоваться чрезвычайно токсичные соединения – диоксины, поэтому во многих странах отказались от хлорирования и обеззараживают воду озоном, являющимся сильным окислителем.

В качестве хорошего примера по реализации комплексных программ водоснабжения и водоотведения можно привести предприятия ГК «Экополимер», которое использует широкий спектр оборудования по очистке воды собственного производства. В настоящее время с помощью продукции «Экополимер» очищается более 30 миллионов кубических метров сточных вод в сутки. Оборудование производства ГК «Экополимер» обслуживает более 130 миллионов человек в 17 странах мира: Венгрии, Китае, Румынии, США, Южной Корее, Японии и др. Продукции отдали предпочтение столицы стран СНГ: Москва, Киев, Минск, Кишинев, Астана, Бишкек. Продукция производства ГК «Экополимер» неоднократно отмечалась почетными дипломами и призами на международных выставках и конгрессах.

### 8.5. Способы очистки газовых выбросов в атмосферу

Адсорбционный – вредные примеси улавливают с помощью поглотителей, в качестве которых используют активированный уголь (как в противогазе), известняк, а также поглощающие жидкости – щелочные растворы аммиака и извести. Недостатки – необходимость установки громоздкого оборудования и периодической очистки поглощающей жидкости.

**Окислительный способ** заключается в выжигании вредных горючих примесей до углекислого газа и воды; правда, здесь возникает проблема выбросов излишних объемов углекислого газа.

**Каталитический способ** основывается на пропускании выбрасываемой газовой смеси через твердые катализаторы, в качестве которых чаще всего используют металлические сетки (например из платины или ванадия) или оксиды металлов (цинка, алюминия, марганца и т.д.). Напомним, что катализаторы – это вещества, ускоряющие химические реакции, но сами в них не расходующиеся.

Основной вклад в такое загрязнение воздуха, как было сказано, вносят предприятия черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, строительной индустрии, целлюлозно-бумажной промышленности и энергетики, а также бытовые котельные.

Однако в крупных городах главным источником загрязнения воздуха является все-таки не промышленность, а автотранспорт. Сейчас на Земле постоянно функционирует около миллиарда автомобилей. Отработанные автомобильные выбросы содержат соединения свинца, кадмия, цинка, марганца, меди, хрома, кобальта, олова. Даже у совершенно здоровых людей загрязненный воздух вызывает усталость, плохой сон, кашель, головную боль. По данным медиков, в домах, стоящих рядом с крупными автомагистралями (до 10 м), жители заболевают раком в 3–4 раза чаще, чем в домах, расположенных хотя бы в 50 м от дороги. Автотранспорт также отравляет водоемы, почву и растения.

Как получить экологически чистый автомобиль? Еще более 20 лет назад возникла идея ликвидировать вредные выхлопы еще до выброса их в атмосферу,



для чего на пути отработавших газов стали устанавливать каталитические нейтрализаторы, окисляющие несгоревшие углеводороды и угарный газ до углекислого газа и восстанавливающие оксиды азота до азота и кислорода. В качестве катализаторов используют благородные металлы: платину, палладий и родий. Катализатор наносят на инертную подложку из гофрированной фольги или керамики. Кроме катализаторов, выхлопные газы проходят через фильтры из пенокерамики и пенометалла.

Каталитические нейтрализаторы выпускают двух видов: окислительные и бифункциональные. Первые уменьшают выбросы оксидов углерода и углеводородов на 80–90%, в них осуществляется дожигание продуктов неполного сгорания с помощью нагнетателей, пульсаров или эжекторов. Вторые снижают количество выбрасываемых оксидов углерода, углеводородов и оксидов азота на 70–80%, в них происходит, с одной стороны, восстановление оксидов азота до азота и кислорода, с другой – окисление оксидов углерода и углеводородов до углекислого газа и воды. Чтобы эти процессы протекали эффективно и синхронно, состав горючей смеси необходимо поддерживать в очень узких пределах, для чего используют специальный датчик – зонд.

В выхлопных газах дизельных двигателей концентрация оксидов углерода и углеводородов значительно ниже, чем у двигателей с искровым зажиганием, но в больших количествах образуется сажа и оксиды азота. Поэтому на дизельных двигателях устанавливают не только окислительные нейтрализаторы, но и сажевые фильтры.

Описанные выше катализаторы и фильтры устанавливают на автомобилях иностранного производства. Разумеется, такие шаги значительно повышают стоимость машин, поэтому цена иномарок в несколько раз превышает стоимость отечественных. Но жесткие экологические требования, введенные в европейских странах, вынуждают производителей идти на эти затраты, поскольку в результате повышается эффективность сохранения чистоты атмосферного воздуха.

Однако любой катализатор не вечен: через определенное время (как правило, 7 лет) его эффективность снижается, и тогда хозяин автомобиля вынужден платить налог за загрязнение воздуха. Именно в этот момент европейский или японский владелец машины и стремится продать ее. Куда? Ну, конечно, в Россию, где присутствует автомобильный дефицит, а автовладельцы не платят налог за загрязнение! Наши отечественные машины пока не оснащают катализаторами и фильтрами, а многочисленные иномарки на наших дорогах, как правило, подержанные, выпущены 7 и более лет назад. Результатом этого является катастрофически грязный воздух в наших городах, что приводит, как мы уже говорили, к повышенному уровню заболеваемости населения.

Каковы же перспективы? Одна из ближайших и реальных – переход от бензинового топлива к газовому. Газ считается экологически более чистым видом топлива по сравнению с нефтяными фракциями, поскольку он лучше выгорает и не дает токсичных выбросов, а только углекислый газ и воду.

Другой выход – оснащение автомобилей дизельными двигателями, дающими экономию горючего в 20–30%; кроме того, в их выбросах практически отсутствует угарный газ и нет соединений свинца. Однако машины с дизельными двигателями необходимо оборудовать еще и сажевыми фильтрами.

В качестве возможного заменителя природного газа, бензина и дизельного топлива часто называют водород, получаемый из воды. При сжигании водород снова превращается в воду. Опытные образцы автомобилей дали хорошие результаты, однако об их повсеместном использовании говорить пока рано: водород очень взрывоопасен, еще не решены технические вопросы методики заправки водородного двигателя и хранения такого топлива внутри автомобиля.

Наконец, одной из реальных перспектив является электромобиль. Пока все варианты этого средства передвижения сильно проигрывают автомобилю: они дают существенно более низкие скорости, довольно тяжелы из-за массивных аккумуляторов, требуют частой подзарядки. Но эти проблемы – чисто технические и вполне решаемы в будущем.

Весьма перспективными для городов, особенно на окраинах, являются и другие транспортные средства на электрической тяге, в частности, скоростные трамваи, пересекающиеся с городскими магистралями на разных уровнях. Строительство для такого трамвая пути протяженностью в километр обходится примерно в 10 раз дешевле строительства аналогичного участка линии метрополитена.

В крупных городах для снижения вредного воздействия загрязненного воздуха на здоровье людей применяют специальные градостроительные принципы зональной застройки жилых массивов. Вблизи дорог располагают низкоэтажные здания торговых комплексов, затем многоэтажные жилые корпуса, а под их защитой – детские и лечебные учреждения. В последние годы в России начали строить транспортные развязки без пересечений (увы, треть автомобильное кольцо в Москве не решило транспортную проблему столицы).

Таким образом, человечество уже накопило богатый опыт борьбы с загрязнениями ОС в виде экозащитных методик. Главными задачами сегодня являются технологические – внедрение описанных методик в повседневную жизнь.

## 8.6. Проблема ядерных отходов

Куда девать ядерный «хвост» атомной энергетики? У атомщиков имеется в ходу словечко – «хвост». Под ним подразумевают то, что появляется в производственном процессе потом. Сначала идут сооружение реакторных блоков и звезды героям-строителям, разрезание красной ленточки и важные гости, звуки оркестра и первый киловатт-час. А некоторое время спустя появляется и «хвост» – радиоактивные и ядерные отходы. Их масса начинает медленно нарастать, но уже в рутинной обстановке, без шума и аплодисментов.

Сотни миллионов тонн радиоактивных отходов, образующихся в результате деятельности атомных электростанций (жидкие и твердые отходы и материалы, содержащие следы урана), накопились в мире за 50 лет использования атомной энергии. При нынешнем уровне производства количество отходов в ближайшие несколько лет может удвоиться. При этом ни одна из 34 стран с атомной энергетикой не знает сегодня решения проблемы отходов. Дело в том, что большая часть отходов сохраняет свою радиоактивность до 240 000 лет и должна быть изолирована от биосферы на это время. Сегодня отходы содержатся во «временных» хранилищах или захораниваются неглубоко под землей. Во многих местах

отходы безответственно сбрасываются на землю, в озера и океаны. Что касается глубокого подземного захоронения – официально признанного в настоящее время способа изоляции отходов, то со временем изменения русла водных потоков, землетрясения и другие геологические факторы нарушат изоляцию захоронения и приведут к заражению воды, почвы и воздуха.

Пока человечество не придумало ничего более разумного, чем простое хранение отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Дело в том, что когда АЭС с канальными реакторами только строились, планировалось, что использованные топливные сборки будут вывозиться на переработку на специализированный завод. Такой завод предполагалось построить в закрытом городе Красноярск-26. Чувствуя, что бассейны выдержки скоро переполнятся, а именно в бассейны временно помещаются извлекаемые из РБМК использованные кассеты, Ленинградская АЭС (ЛАЭС) решила на строительстве на своей территории хранилища отработанного ядерного топлива (ХОЯТ). В 1983 году выросло огромное здание, вмещающее целых пять бассейнов. Отработанная ядерная сборка представляет собой высокоактивное вещество, несущее смертельную опасность для всего живого. Даже на расстоянии она разит жестким рентгеновским излучением. Но самое главное, в чем и заключается ахиллесова пята атомной энергетики, опасной она будет оставаться еще на протяжении 100 тысяч лет! То есть весь этот период, с трудом поддающийся воображению, ОЯТ нужно будет хранить так, чтобы к нему не имела доступа не то, что живая, но и неживая природа – ядерная грязь ни при каких условиях не должна попасть в окружающую среду. Сегодня на Ленинградской атомной уже и ХОЯТ заполнено под завязку. За 26 лет эксплуатации ядерный «хвост» ЛАЭС составил 30 тыс. сборок. Учитывая, что каждая весит чуть больше сотни килограммов, общая масса высокотоксичных отходов достигает 3 тыс. тонн! И весь этот ядерный «арсенал» находится неподалеку от первого блока ЛАЭС, к тому же на самом берегу Финского залива: 20 тыс. кассет скопилось на Смоленской, примерно столько же на Курской АЭС. Существующие сегодня технологии переработки ОЯТ не выгодны с экономической точки зрения и опасны с экологической. Несмотря на это атомщики настаивают на необходимости строительства объектов по переработке ОЯТ, в том числе и в России. Существует план строительства в Железногорске (Красноярске-26) второго российского завода по регенерации ядерного топлива, так называемого РТ-2 (РТ-1 находится на территории комбината «Маяк» в Челябинской области и перерабатывает ядерное топливо из реакторов типа ВВЭР-400 и атомных подводных лодок). Предполагается, что РТ-2 будет принимать на хранение и переработку ОЯТ, в том числе и из-за рубежа, на средства этих же стран планировалось осуществлять и финансирование проекта.

Многие ядерные державы пытаются сплавить низко- и высокоактивные отходы в более бедные страны, которые крайне нуждаются в иностранной валюте. Так, низкоактивные отходы обычно продаются из Европы в Африку. Переброска ядовитых отходов в менее развитые страны тем более безответственна, учитывая то, что в этих странах нет подходящих условий для хранения ОЯТ, не будут соблюдаться необходимые меры по обеспечению безопасности при хранении, не будет качественного контроля за ядерными отходами.

Ядерные отходы должны содержаться в местах (странах) их производства в накопителях длительного срока хранения, считают специалисты, они должны

быть изолированы от окружающей среды и контролироваться высококвалифицированным персоналом.

## 8.7. Безопасное захоронение и переработка отходов

**Транспортирование отходов.** Надлежащая организация сбора и транспортировки отходов может внести большой вклад в оздоровление окружающей природной среды. В США, где норма накопления твердых бытовых отходов в 2–3 раза выше, чем у нас, на их удаление и обезвреживание расходуется около 10 млрд долларов в год, причем больше половины этих средств идет на сбор и транспортировку.

Промышленные отходы обычно удаляются самими предприятиями в специальные места захоронения или на общие свалки, куда поступают твердые бытовые отходы (мусор) из городов и поселков.

Твердые бытовые отходы (ТБО) по мусоропроводам зданий собираются в специальные камеры и далее в мусоровозы. При отсутствии последних мусор собирается в специальные контейнеры. Во многих городах организуется сбор мусора от населения непосредственно в мусоровозы. Очевидно, что эти методы несовершенны, не обеспечивают надлежащей санитарии и гигиены, поскольку камеры и контейнеры являются рассадниками насекомых и грызунов и источниками неприятных запахов.

В ряде стран, например в Швеции, применяют пневматический транспорт для удаления мусора из мусоропроводов по подземным каналам до станции переработки, которая обслуживает несколько зданий. Здесь мусор прессуют для уменьшения объема и перегружают в мусоровозы. Впервые в Москве такая станция стала работать в жилом районе Чертаново.

В некоторых странах применяется сплав в канализацию дробленных отходов из квартир, домов гостиниц и т.п. Для этого у раковин устанавливаются механические дробилки, из которых измельченный мусор вместе со сточной водой удаляется в канализацию, где он обезвреживается в специальных очистных установках. Указанный метод имеет большие преимущества перед вывозной системой, поскольку позволяет удалять быстро разлагающуюся часть отходов сразу же после образования. Эксплуатируются также системы удаления мусора, в которых его пневматическая транспортировка сочетается с дроблением и сплавом в канализацию.

Однако в подавляющем большинстве случаев ТБО вывозятся пока еще на так называемые неконтролируемые свалки, которые представляют собой специально отведенные в пригородах отгороженные участки. С позиции охраны природы такие свалки не выдерживают никакой критики. Вредные вещества, например из пищевых отходов, вымываются, загрязняя тем самым водоемы и подземные воды. Кроме того, отходы подвергаются процессу гниения, часто загораются, в результате чего происходит загрязнение воздушной среды.

В связи с вышеизложенным представляется необходимым упомянуть о так называемых диоксинсодержащих отходах, которые образуются при сжигании промышленного и городского мусора, бензина со свинцовыми присадками, при обезвреживании воды хлорированием, при производстве пестицидов.

Диоксины, относящиеся к классу хлоруглеводородов, являются самыми токсичными из синтезированных человеком веществ. Характеризуясь мутагенным, канцерогенным, эмбриотоксическим (отравление плода или внутриутробное отравление эмбриона) действием, они подавляют иммунную систему человека, вызывая тем самым «диоксиновый СПИД». При получении человеком высоких доз (например, при вдыхании аэрозолей, через продукты питания) диоксины вызывают постепенное истощение и последующую смерть без наличия при этом явно выраженных патологических симптомов («синдром изнурения»). Важно указать, что биологическое действие диоксинов проявляется уже в исключительно низких дозах.

В России первое крупномасштабное диоксиновое загрязнение природной среды зафиксировано в 1991 г. в районе г. Уфа. Было обнаружено, что содержание диоксинов в водах р. Уфа более чем в 50 тыс. раз превысило их ПДК. Причиной загрязнения воды стало поступление фильтрата из уфимской городской свалки промышленных и бытовых отходов. Как следствие, количество диоксинов в крови, жировой ткани и грудном молоке многих жителей Уфы и Стерлитамака увеличилось в 4–10 раз по сравнению с допустимым уровнем.

Для транспортирования опасных отходов необходимо соблюдение следующих условий: наличие паспорта опасных отходов, наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств, соблюдение требований безопасности к транспортированию опасных отходов на транспортных средствах, наличие документации с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения.

**Полигоны для твердых бытовых отходов.** В целях снижения загрязнения окружающей природной среды вместо неконтролируемых свалок строят полигоны для твердых отходов, которые эксплуатируются во многих городах России. Для них обычно выбирают место в глинистом грунте, в котором можно складировать отходы в течение 20–25 лет и более. Основание выбранной площадки делают в виде большого корыта глубиной 1,5 м и более для скапливания в нем фильтрата. Если глинистого грунта нет и основание для полигона приходится делать в водопроницаемых грунтах, дно корыта выстилают слоем привозной глины толщиной 0,5 м.

В течение суток вывозят отходы на одну площадку полигона и уплотняют бульдозерами послойно до 2-метровой высоты. На следующий день отходы вывозят на другую площадку, а предыдущую укрывают изолирующим слоем грунта толщиной 0,25 м. Такая изоляция и последующее уплотнение грунта препятствуют загрязнению воздушной среды, а также распространению насекомых и грызунов.

В целях снижения площади полигон загружают послойно до высоты 60 м и более. После заполнения полигона поверхность последнего покрывают растительным грунтом.

Рассмотрим проблемы, связанные с захоронением ТБО в так называемых могильниках. В их число входят: 1) вымывание веществ и загрязнение грунтовых вод; 2) образование метана; 3) просадка грунта.

Наиболее серьезной из перечисленных является первая проблема. По мере просачивания воды сквозь любой материал в ней растворяются и с ней выносятся

ся различные химические вещества. Такая вода, проходя через отходы, образует особенно ядовитый фильтрат: в нем наряду с остатками разлагающейся органики присутствуют железо, ртуть, свинец, цинк и другие металлы из ржавых баков, негодных батареек и электроприборов, а также красители, пестициды, моющие средства и другие химикаты. Этот ядовитый раствор поступает в подземные водоносные горизонты, а оттуда вредные вещества могут попасть и в питьевые воды.

Образование метана – это вторая проблема. Так как у захороненного мусора практически нет доступа к кислороду, его разложение идет анаэробно, при этом образуется легковоспламеняющийся метан. В ряде городов указанную проблему решают путем устройства на месте свалок «газовых скважин», перехватывающих образующийся метан, который можно впоследствии использовать как топливо или для других целей.

Наконец, с течением времени, по мере разложения, отходы проседают. При этом образуются неглубокие впадины, в них скапливается вода и весь участок впоследствии превращается в болото с ядовитой водой.

Для периодического контроля за качеством грунтовых вод по периметру свалки устраиваются так называемые мониторинговые колоды.

**Компостирование твердых отходов.** Компостами называют органические удобрения, получаемые в результате разложения растительных и животных остатков микроорганизмами. Для их приготовления используют навоз, навозную жижу и помет птиц в смеси с различными видами торфов, городской мусор, опавшие листья деревьев, солому и другое. При компостировании в органической массе повышается содержание питательных веществ в усвояемой растениями форме, обезвреживается патогенная микрофлора, уменьшается количество целлюлозы и пектиновых веществ.

Ныне признается, что компостирование – вполне рациональный способ ликвидации определенных отходов, почти не оказывающий вредного воздействия на окружающую среду. Однако при переработке отходов, содержащих металлы, последние могут накапливаться в компосте в больших количествах, поэтому их стараются заблаговременно удалять.

Признается целесообразным осуществлять совместное обезвреживание и переработку ТБО и осадка СВ. Такая технология способствует насыщению компоста разнообразной полезной для почвы микрофлорой и микроэлементами и позволяет поддерживать биотермический процесс в оптимальном режиме. При этом гибнет большинство болезнетворных микроорганизмов, яйца гельминтов, личинки мух.

**Сжигание твердых отходов.** Сжигание твердых отходов в кострах или примитивных печах нельзя считать целесообразным ни с экономической ни, тем более, с экологической точек зрения. При этом не только загрязняется воздушная среда, но и не используется образующаяся тепловая энергия. Ряд специалистов считает, что оно может быть оправдано только в том случае, если сочетаются утилизация тепловой энергии и очистка отходящих газов. Такой процесс происходит на мусоросжигательных станциях, которые имеют паровые или водогрейные котлы со специальными топками, а перед выбросом в атмосферу газы следует очищать, например с помощью электрических фильтров.

На ряде зарубежных мусоросжигающих заводов применена двухстадийная очистка отходящих газов, которая позволяет извлекать более 10 вредных компонентов. При этом производится предварительная сортировка ТБО, что способствует резкому снижению вредных веществ в газах и шлаках.

Выбор сжигания или компостирования для обезвреживания твердых отходов зависит от местных условий. В интересах сельского хозяйства, очевидно, компостировать отходы целесообразнее в нечерноземных районах. Что касается мусоросжигания, оно должно рассматриваться как пройденный этап использования ТБО.

**Получение биогаза.** Органические отходы, могут стать источником дешевой и, что важно, возобновляемой энергии. Для этого необходимо получить так называемый биогаз.

Биогаз производят способом, который называют «метановым сбраживанием» в анаэробных условиях, т.е. без доступа воздуха. Этот процесс осуществляется в результате жизнедеятельности двух групп микроорганизмов, которые действуют в два этапа. Вначале в работу включаются кислотообразующие бактерии, расщепляющие сложные органические вещества до более простых. Вследствие их деятельности образуются жирные кислоты, спирты, водород, оксид углерода и ряд других веществ. Они служат источником питания для другой группы микробов – метанобразующих бактерий, вступающих в «работу» на второй стадии. Бактерии из этой группы превращают продукты, которые образовались в ходе первого этапа, в метан, диоксид углерода и др.

С целью создания надлежащих условий жизнедеятельности бактерий строят специальные бродильные камеры – биореакторы. В них поддерживают определенный температурный режим, давление, кислотность среды, а также следят за тем, чтобы в реактор не поступал кислород из атмосферы.

Получение биогаза из органических отходов привлекает внимание в связи с энергетическим кризисом. Ныне в мире эксплуатируется более 8 млн установок для получения биогаза, в том числе промышленных. Перспективно получение биогаза при переработке животноводческих стоков.

**Обращение с токсичными промышленными отходами.** Главным направлением в устранении или снижении вредного воздействия на окружающую среду токсичных отходов промышленности является их повторное использование в производственных циклах, то есть организация малоотходных производств. Тем не менее для нейтрализации таких отходов часто устраивают специальные сооружения, которые могут находиться как в пределах территории самого предприятия, так и вне его. В последнем случае токсичные промышленные отходы могут складироваться, перерабатываться и нейтрализовываться централизованно на полигонах и станциях переработки и нейтрализации.

Полигоны устраивают двух видов: для обезвреживания одного вида отходов только захоронением или химическим способом, а также комплексные. Во втором случае территорию полигона разделяют на зоны приема и захоронения твердых негорючих отходов; приема и захоронения жидких химических отходов и осадков и осадков сточных вод, не подлежащих утилизации; захоронения особо вредных отходов; огневого уничтожения горючих отходов.

Запрещается размещать полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов в заболоченных местах, на территориях зеле-

ных зон городов, на землях, занятых лесами или предназначенных для лесоразведения, в зонах санитарной охраны курортов, в зоне питания подземных источников питьевой воды, в зонах активного карста и т.п.

Вокруг полигона устраивают санитарно-защитную зону (СЗЗ), отделяющую их от населенных пунктов и открытых водоемов, объектов, используемых в культурно-оздоровительных целях. Величина СЗЗ устанавливается с учетом конкретных условий, но не может быть менее 3000 м.

Размещение токсичных промышленных отходов под землей является пока одним из наиболее перспективных способов избавления от тех из них, которые не могут быть утилизированы или полностью уничтожены путем сжигания, а при накоплении их на земной поверхности представляют реальную опасность для биосферы. Подземное размещение промышленных отходов должно производиться при соблюдении ограничений, относящихся к выбору места для создания подземных и заглубленных хранилищ (первая группа) и к их проектированию, строительству и эксплуатации (вторая группа).

При оценке способов захоронения промышленных отходов следует учитывать важное в экономическом отношении обстоятельство. Если современный технический уровень не позволяет немедленно утилизировать те или иные отходы, то в будущем, по мере развития науки и техники, указанные отходы могут быть переработаны в полезные компоненты. Поэтому наряду с традиционно рассматриваемым длительным захоронением промышленных отходов представляется актуальным временное хранение перспективных отходов производства в заглубленных и подземных хранилищах естественного и искусственного происхождения. Для этих целей можно использовать существующее выработанное пространство рудников, шахт, карьеров, подземные полости нефтяных и газовых месторождений, карстовые полости.

Для сбора сведений о местах складирования, хранения и захоронения отходов производства и потребления проводится их инвентаризация.

**Организация безотходных (малоотходных) производств.** Применение традиционных технологий переработки сырья, в результате которых образуются разнообразные отходы, предусматривающих последующие очистку отходящих газов и сточных вод и утилизацию твердых отходов, крайне неэффективно не только с точки зрения экологии, но и экономики. Очистные сооружения очень дороги, их работа требует огромных затрат энергии и реагентов, которые на некоторых производствах достигают 20–40% суммарных капиталовложений, а расходы на обезвреживание и переработку отходов составляют 8–10%.

Отсюда вытекает необходимость реализации принципиально нового подхода к развитию промышленных производств. Этот подход, получивший не совсем правильное название «безотходная технология», основой которого является цикличность материальных потоков, подсказан самой природой.

Идея многократного, циклического, экономного использования материальных ресурсов активно реализуется во многих развитых странах. Крайне нерационально используются в нашей стране лесные богатства (из доставленных на предприятия 1000 м<sup>3</sup> древесины мы получаем лишь 27,3 т бумаги, в то время как в США – 137 т).

Повторное использование материальных ресурсов исключительно важно с точки зрения сохранения или продления времени использования запасов важ-



нейших руд. Для их количественной оценки используют индексы истощения ресурсов, которые характеризуют расходование имеющихся мировых запасов руд с учетом ежегодного прироста темпов их использования. Подсчитано, например, что если запасы металлов возрастут даже в 10 раз, то обеспеченность сырьем увеличится всего в 2,5–3 раза. Следовательно, для рационального развития экономики, определяющего, в свою очередь, устойчивое развитие любой страны, необходимы планомерное, целенаправленное повышение роли вторичных ресурсов и организация технологического круговорота веществ.

Понятие «безотходная технология» есть не только чисто технологический процесс, в широком смысле это и совокупность организационных и управленческих мероприятий, проектных и научно-исследовательских работ. Оно обязательно должно охватывать и сферу потребления продукции, которая после утраты своих потребительских свойств могла бы быть возвращена в производство или, в крайнем случае, переведена в экологически безопасную форму.

Вполне очевидно, что создание безотходных производств – длительный и дорогостоящий процесс. Поэтому в качестве промежуточного этапа выступает малоотходное производство, при котором его отрицательное воздействие на природную среду не превышает уровень, допускаемый санитарно-гигиеническими нормами. При этом если образуются не утилизируемые отходы, они направляются на длительное экологически безопасное хранение или захоронение.

Анализ шлаков московского мусоросжигательного завода № 1 показал, что на свалки бытового мусора Москвы ежегодно вывозится: молибдена – 8,3 т, кобальта – 11,4 т, ванадия – 12,4 т, серебра – 27,6 т, никеля – 75 т, сурьмы – 115 т, олова – 244 т, фтора – 353 т, хрома – 689 т, свинца – 1573 т, меди – 2180 т, цинка – 6762 т. Это количество элементов эквивалентно ежегодно извлекаемому из довольно крупного месторождения.

Отходы можно сортировать либо непосредственно на месте их получения, либо после сбора на специальных установках. В первом случае необходимы совместные усилия жителей, воспитание у них «культуры чистоты». Этот способ весьма экономичный, так как труд «добровольный». В определенном месте устанавливаются мусорные контейнеры различного цвета, каждый из которых предназначен для определенного вида отходов – пластмассы, металлов, стекла и т.д. Эти контейнеры опорожняются (не смешиваясь) в особые грузовики – мусоровозы и отправляются на переработку.

По мнению многих ученых и специалистов, проблема отходов должна решаться на месте их образования путем внедрения ресурсозобновляющих технологий (РВТ), обеспечивающих минимизацию промвыбросов и входа вторичных отходов.

В развитие концепции РВТ А. Семенов и И. Максимов (1995) предложили создать экозащитные системы нового поколения – многопрофильные комбинаты «Экополигон», способные перерабатывать все виды антропогенных отходов данного города и региона. При этом более 80% отходов превращаются во вторичные ресурсы и биосферные вещества, восстанавливается качество ОПС путем санирования старых свалок и других мер. Данный вариант решения проблемы отходов, в основе которого лежит теория торфно-энергетического функционирования экосистем и круговорота веществ, позволяет: использовать экологи-

чески безопасные технологические процессы; исключить прямое сжигание органических веществ; обеспечить совместимость конечных продуктов с биосферой и включение их в круговорот веществ в природе; возместить издержки производства за счет использования вторичных ресурсов, отдельных видов промышленной продукции, платы за отходы, предотвращения ущерба ОПС.

**Контроль в сфере обращения с отходами.** Законодательство предусматривает три вида контроля в сфере обращения с отходами: государственный, производственный и общественный.

Государственный контроль осуществляют специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией и органы исполнительной власти субъектов федерации.

Целью контроля являются: обеспечение выполнения экологических, санитарных и иных требований в области обращения с отходами, в том числе требований к трансграничному перемещению отходов на основании соответствующих лицензий; требований по предупреждению и ликвидации СС, возникающих при обращении с отходами; требований и правил транспортирования опасных отходов; выполнения мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

В обязательном порядке контролируется достоверность информации в области обращения с отходами и отчетности об отходах; выявляются нарушения соответствующего законодательства и контролируется принятие мер по устранению таких нарушений; виновные лица привлекаются к ответственности.

Производственный контроль возлагается на юридических лиц, которые осуществляют деятельность в области обращения с отходами. Порядок проведения такого контроля согласовывается со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти.

Общественный контроль в области обращения с отходами проводится общественными объединениями или гражданами; порядок такого контроля установлен законодательством Российской Федерации.

## 8.8. Нанотехнологии

Мы живём в период бурного развития нанотехнологий. Развитая нанотехнологическая наука и промышленность – незаменимый атрибут развитого государства, свидетельствующий о том, что страна уже перешагнула барьер, разделяющий индустриальное и постиндустриальное общество. Недаром в России уже была создана госкорпорация «Нанотех», которая должна стать основным локомотивом «прорыва» в области высоких технологий.

В этой статье мы только вскользь коснёмся «нанодостижений», так как информацию об интересных разработках сейчас без труда можно найти в интернете, а поговорим об опасностях, которые предостерегают человечество, переходящее на рельсы нанотеха.

Основной «строительной единицей» нанопроизводства является атом. Из этих элементарных частиц осуществляется «сборка» различных «микроструктур»: нанотрубок, «нанолекарств», полупроводников нового поколения и т.д.

Полученные нанотехнологичные продукты обладают поистине фантастическими свойствами. Они сверхпрочны, сверх активны и сверх малы. Опасность наноматериалов в первую очередь заключается в их микроскопических размерах. Во-первых, благодаря малым размерам они химически более активны вследствие большой суммарной площади поверхности «нановещества», в результате чего малотоксичное вещество может стать очень токсичным. Во-вторых, химические свойства «нановещества» могут в значительной степени меняться из-за проявлений квантовых эффектов, что в итоге может сделать безопасное вещество очень опасным. В-третьих, в силу своих малых размеров наночастицы свободно проходят сквозь клеточные мембраны, повреждая клеточные органеллы и нарушая работу клеток. Представьте себе попавшие в клетку многочисленные «иголки» нанотрубок, которые при движении с клеточным соком ломают и крушат всё на своём пути.

Уже сегодня нанотехнологии шагнули практически во все сферы жизни. Наночастицы сейчас используются даже в парфюмерии. Некоторые солнцезащитные кремы содержат наночастицы оксида титана, который очень эффективно поглощает ультрафиолетовое излучение, а благодаря микроскопическим размерам наночастиц является абсолютно незаметным для глаза, что позволяет избавиться от белого оттенка, который обычно образуется при нанесении «традиционного» крема. Это вызывает определённые опасения, особенно после публикации ряда исследований. Так, учёные, распыляя в вольерах с крысами аэрозоль, содержащую углеродные нанотрубки, установили, что это влечёт за собой тотальную гибель подопытных животных. Углеродные трубки без особого труда попадали в клетки лёгких животных, вызывая серьезные нарушения в клетках, и дальше разносились кровотоком по всему организму. Недавно в СМИ появились публикации о «чудо-носках» с наночастицами серебра, которые избавляют эту часть мужского гардероба от неприятного запаха. К счастью, учёные вовремя установили, что в результате стирки этих носков наночастицы серебра оказываются в воде, где способны вызывать тяжёлые нарушения репродуктивных функций, а также работы мозга водных организмов. Если учесть, что рано или поздно все канализационные сбросы оказываются в природных водоёмах, то нетрудно представить, что будет с водными организмами и людьми, использующими эту воду в питьевых целях. Через все существующие на сегодняшний день фильтры и системы очистки наночастицы проходят, как вода сквозь решето. При активном использовании нанотехнологий в быту надо будет переходить от традиционных систем очистки к системам очистки нового поколения.

В США недавно анонсировали «наноткань», для ликвидации нефтяных разливов. Заявлялось, что эта «чудо-ткань» абсорбирует нефти в 20 раз больше своего веса. К сожалению, о возможных последствиях использования этой «наноткани» не было сказано ни слова. Можно с уверенностью сказать, что повреждение этого высокотехнологичного материала при использовании неизбежны, а это значит, что фрагменты нановолокон в итоге окажутся в клетках живых организмов, а далее «отправятся в путешествие» по пищевым цепям.

В настоящее время можно с уверенностью сказать, что активное развитие нанотехнологии вызовет революцию и в экологии. В ближайшем будущем появятся такие новые слова, как «нанозекология», «нанозагрязнение», «нанотоксикология»...

На смену экологии индустриального общества должна прийти экология постиндустриального общества. Большинство существующих на сегодняшний день методик оценки качества окружающей среды направлено на выявление степени химического/физического загрязнения. Эти методики абсолютно не применимы для выявления «нанозагрязнения». Экологический мониторинг в будущем ждет большие перемены. Уже сейчас необходимо разрабатывать эффективные методы обнаружения наночастиц в природных средах (воде, воздухе и почве), разрабатывать методики определения токсичности наноматериалов и нормировать содержание различных наночастиц в окружающей среде, разрабатывать новые методы оценки воздействия на окружающую среду антропогенной деятельности. На сегодняшний день способов борьбы с «традиционным» химическим загрязнением предостаточно, что нельзя сказать о предотвращении загрязнения окружающей среды «наночастицами». Здесь «традиционные» фильтры и системы очистки абсолютно бесполезны. Необходимо уже сейчас начинать работу над очистными системами нового поколения.

Особые опасения вызывает наноружие. Как уже известно, из истории развития человечества, все передовые достижения науки первым делом водворяются в военной отрасли. Перефразировав выражение советского классика, можно сказать, что для человека убийство себе подобных – это задача первостепенной важности. Так, в США уже был анонсирован «нанотермит». Это взрывчатое вещество, упорядоченное на атомарном уровне, производит ещё больше энергии в единицу времени. Чудовищной силы взрывчатое вещество может быть начинено нанотрубками, которые при взрыве рассеиваются на большой площади, вызывая нарушения работы клеток и органов живой силы противника. Кроме того, как наноружие, так и токсичные нановещества могут стать опасной «игрушкой» в руках террористов.

Как стало уже привычным, нанотехнологии нашли очередное неплохое применение в народном хозяйстве. Так, исследователи из Lehigh University предлагают использовать наночастицы из железа для очистки почв от разного рода токсичных веществ, внося их через специально пробуренные колодцы. Отличие новой технологии от традиционных заключается в том, что, по утверждению ученых, наночастицы являются универсальным реагентом, способным нейтрализовать большое количество вредных веществ, в то время как обычно для каждого отдельно взятого токсина используется свой нейтрализатор.

Нейтрализация происходит в результате окисления железа в грунтовых водах и образования нерастворимых комплексов с такими токсичными веществами, как соединения свинца, никеля, ртути и даже тяжелых радиоактивных нуклидов. После образования нерастворимых комплексов, миграция в грунтовых водах соединений токсинов с железом затрудняется, и во многих случаях пробы воды становятся чище.

Подход с использованием железа не нов: некоторые фирмы уже давно обрабатывают свои отходы железным порошком перед сливом. Использование наночастиц железа размером от 1 до 100 нм позволило достичь хороших результатов благодаря тому, что наночастицы имеют большую площадь активной поверхности и легко захватывают вредные вещества. Кроме того, можно пробурить колодец на необходимую глубину и в буквальном смысле закачать туда железо, что

позволит очистить уже загрязненный участок почвы в течение нескольких дней. По результатам полевых исследований ученые сообщают, что для очистки площади в 100 кв. м требуется около 12 кг железных наночастиц, стоимость которых составит около \$50.

Единственным конкурентом железу в качестве очищающего реагента остаются специально выведенные бактерии, но в отличие от них, железные наночастицы не столь требовательны к температурным условиям и наличию пищи.

### **Контрольные вопросы**

1. Расскажите, что собой представляют безотходные и малоотходные технологии.
2. Назовите основные методы очистки сточных вод.
3. Дайте характеристику качеству питьевой воды.
4. Расскажите, в чем заключены технологии очистки газовых выбросов в атмосферу.
5. Объясните, в чем состоит проблема захоронения ядерных отходов.
6. Дайте характеристику приемам безопасного захоронения или переработки отходов.
7. Охарактеризуйте, какими должны быть полигоны для захоронения разных типов отходов.
8. Расскажите, как необходимо обращаться с токсичными отходами.
9. Объясните, в чем основа организации безотходных производств.
10. Расскажите, в чем, по вашему мнению, благо и опасность развития нанотехнологий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Жизнь человека, общества, существование цивилизации на планете неразрывно связаны с природными условиями. Успехи научно-технической революции, бурным развитием которой ознаменовалась вторая половина XX в., лишь на короткий период были восприняты с оптимизмом как свидетельство человеческого разума, как предпосылка к будущему благоденствию на основе покорения природы. Очень скоро пришло горькое разочарование: загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, неконтролируемый рост населения ясно обозначили угрозу надвигающегося глобального кризиса.

На протяжении почти двух веков слова слепого провидца Жана Батиста Ламарка «Человеку суждено истребить самого себя после того, как он сделает Землю непригодной для обитания» долгое время оставались непонятыми. Опутанные предрассудками, утопическими догмами, экономической и политической конъюнктурой, страдающие близорукостью временщиков, мы лишь сейчас становимся свидетелями пробуждения Разума.

«Человек впервые реально понял, что он житель планеты и не может – должен мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте личности, семьи или рода, государства или союзов, но и в планетарном аспекте» (Вернадский, 2001. С. 9). Не охрана природы от воздействий на нее человека, а концепция экологической безопасности, гармонии человека с природой – лейтмотив учения В.И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу, условие дальнейшего устойчивого развития цивилизации. «Человек, как и все живое, – утверждал В.И. Вернадский в «Размышлениях Натуралиста», – не является самодовлеющим, независимым от окружающей среды природным объектом. Однако даже ученые-натуралисты в наше время, противопоставляя человека и живой организм вообще среде их жизни, очень нередко этого не учитывают».

Под влиянием необходимости жить с природой в гармонии и согласии человечество вынуждено отбросить веками формировавшееся желание покорить природу. Осознание безнравственности этого веления только теперь входит в структуру новой экологической этики. Экологическая культура призвана противостоять технократическим стереотипам, чтобы роковая тенденция развития цивилизации была исправлена и биосфера будущего не осталась безлюдной.

В приоритеты научно-технического прогресса постепенно включается не столько увеличение производства, потребительский эгоцентризм, сколько сохранение естественной среды обитания людей. Возможностей для самовосстановления и самоочищения природных систем остается все меньше. Для глубокого граждански осознанного понимания этого стало необходимо активизиро-

вать весь потенциал науки и культуры, раскрыть общечеловеческую значимость природы.

Метафорический образ Земли как «космического корабля» возник у космонавтов, наблюдавших планету с высокой орбиты. Нормальная работа систем жизнеобеспечения такого корабля для благополучного путешествия во Вселенной может поддерживаться только общими разумными действиями всех землян.

Идея разумного взаимодействия общества и природы сегодня стала господствующей парадигмой. Она сформировалась под влиянием тревоги за будущее человечества. Экологический бум – результат не только крайне неблагоприятных для человека изменений в биосфере. Это определенная реакция общественного сознания, которое, наконец, начало подходить к пониманию важности оценки места человека в природе.

Возможный выход из создавшегося положения – формирование экологического мировоззрения, представления о человеке как части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы.

Экологические проблемы человечества придется решать нынешнему молодому поколению. Поэтому уже сейчас необходимо научиться оценивать жизнедеятельность людей и результаты их творчества с позиций сохранения природной и культурной среды, развивать способности направлять свою профессиональную деятельность на сохранение биосферы как среды обитания человека.

Одной из ключевых задач экологической доктрины устойчивого развития России в XXI в. признана необходимость экологического образования и воспитания всех слоев населения страны. В Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию указывается, что переход к устойчивому развитию нельзя осуществить, сохраняя нынешние стереотипы и мышление, пренебрегающие возможностями биосферы. Ноосферно-опережающее образование (А.Д. Урсул) призвано, в конечном счете, изменить сознание людей на протяжении нескольких поколений, сформировать новые общецивилизационные ценности.

Поскольку переход отдельно взятой страны к устойчивому развитию в принципе невозможен, необходимо эффективное международное сотрудничество, в том числе и в области экологического образования и воспитания. Последние могут рассматриваться как составная часть глобализации образовательной системы, нацеленной на переход к новой стратегии развития.

Выражением новой системы экологических ценностей, экологической культуры является *экологически оправданное поведение*. Приоритетными в любых видах деятельности становятся общечеловеческие ценности – Природа и Человек. Уникальность жизни на Земле – выше всех материальных благ! На этих принципах строится единство практики природопользования и экологической стратегии природопользования. Только на такой основе возможно достижение устойчивого развития человечества и природы на нашей планете.

Человечество должно спешить с реализацией своих планов в области оптимизации природопользования, ибо люди и так слишком поздно осознали происходящее. «У нас нет даже сотен лет – счет идет на десятилетия», так охарактеризовал сложившуюся в мире экологическую ситуацию академик Н.Н. Моисеев. В спасении цивилизации и своего собственного дома должен участвовать каждый житель нашей планеты.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

---

### Основная

- Боголюбов, С.А. Экологическое право: учебник для вузов / С.А. Боголюбов. – М., 2000.
- Братков, В.В. Геоэкология: учеб. пособие / В.В. Братков, Н.И. Овдиенко. – М.: Высш. шк., 2006. – 271 с.
- Данилов-Данильян, В.И. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: учеб. пособие / В.И. Данилов-Данильян. – М.: МНЭПУ, 1997. – 424 с.
- Донченко, В.К. Экологическая экспертиза: учеб. для вузов / В.К. Донченко, В.М. Питулько, Н.Д. Сорокин. – М.: Академия, 2006. – 480 с.
- Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Пердельский. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2003. – 576 с.
- Николайкин, Н.И. Экология: учеб. для вузов / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2003. – 624 с.
- Петров, В.В. Экологическое право России: учеб. для вузов. – М.: Изд-во БЕК, 2005. – 557 с.
- Прохоров, Б.Б. Экология человека: учеб. для вузов / Б.Б. Прохоров. – М.: Академия, 2010. – 320 с.
- Ясаманов, Н.А. Основы геоэкологии: учеб. для вузов / Н.А. Ясаманов. – М.: Академия, 2008. – 352 с.

### Дополнительная

- Будыко, М.И. Глобальная экология / М.И. Будыко. – М.: Мысль, 1977. – 378 с.
- Вернадский, В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. – М., 1967. – 374 с.
- Карлович, И.А. Геоэкология: учеб. пособие / И.А. Карлович. – М.: Изд-во: Академический проект, 2005. – 512 с.
- Комарова, Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 192 с.
- Петров, К.М. Геоэкология: учеб. пособие / К.М. Петров. – СПб.: Изд-во СПбУ, 2004. – 274 с.
- Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
- Ситаров, В.А. Социальная экология: учеб. пособие для вузов / В.А. Ситаров, В.В. Пустовойтов. – М.: Академия, 2000. – 280 с.
- Тихонов, А.И. Проблемы экологии с позиций холизма: курс лекций / А.И. Тихонов. – Иваново: ИГЭУ, 2002. – 184 с.
- Тоффлер, Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М.: Изд-во АСТ, 2004. – 784 с.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. КОНЦЕПЦИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ.....	6
1.1. Общие положения .....	6
1.2. Концепции взаимоотношений.....	8
1.3. Окружающая среда как объект антропогенного воздействия .....	12
1.4. Типы воздействия.....	13
1.5. Техносфера.....	15
Контрольные вопросы.....	16
Глава 2. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.....	17
2.1. Общие положения .....	17
2.2. Основные экологические проблемы современности .....	21
2.2.1. Хозяйственная деятельность человека.....	23
2.2.2. Демографический кризис .....	23
2.2.3. Изменение состава атмосферы и климата.....	27
2.2.4. Загрязнение природных вод.....	34
2.2.5. Производство энергии .....	35
2.2.6. Сведение лесов .....	36
2.2.7. Истощение и загрязнение почвы .....	36
2.2.8. Сокращение природного разнообразия.....	37
2.2.9. Экологический кризис развивающихся стран.....	37
2.3. Пути решения экологических проблем.....	38
2.3.1. Сбалансированное развитие человечества .....	40
2.3.2. Регулирование рождаемости.....	41
2.3.3. Рациональное управление природными ресурсами.....	42
2.3.4. Рациональное использование минеральных ресурсов.....	42
2.3.5. Стратегия развития промышленности, энергетики и борьба с загрязнениями .....	43
2.3.6. Стратегия развития сельского хозяйства .....	43
2.3.7. Сохранение природных сообществ .....	44
Контрольные вопросы.....	47

Глава 3. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СРЕДА .....	48
3.1. Общие положения .....	48
3.2. Основные модели и понятия экологии человека.....	49
3.3. Биологическая и социальная сущности человека .....	52
3.4. Пищевые и информационные связи .....	54
3.5. Антропогенез.....	55
3.6. Эволюция экологических ниш и адаптация человека .....	65
3.7. Скорости роста популяций человека.....	82
3.8. Техногенез и техносфера.....	84
3.9. Ноосферогенез и ноосфера.....	90
3.10. Гипотеза Геи.....	93
Контрольные вопросы.....	96
Глава 4. ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ.....	97
4.1. Общие положения .....	97
4.2. Экономика природопользования .....	98
4.3. Общие принципы рационального природопользования .....	103
4.4. Основные принципы охраны среды .....	112
4.5. Международное сотрудничество .....	112
Контрольные вопросы.....	137
Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА .....	138
5.1. Общие положения .....	138
5.2. Теоретические основы и принципы экологической экспертизы .....	141
5.3. Правовая и нормативно-методическая база экологической экспертизы в России .....	147
5.4. Порядок организации и проведения экологической экспертизы .....	151
5.5. Экологические требования при проведении экологической экспертизы .....	154
Контрольные вопросы.....	157
Глава 6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА .....	158
6.1. Общие положения .....	158
6.2. Методы правового регулирования экологических отношений .....	160
6.3. Этапы становления экологического права.....	161
6.4. Источники экологического права .....	162
6.4.1. Общее понятие об источниках экологического права.....	163
6.4.2. Классификация источников экологического права .....	165
6.4.3. Основные источники экологического права .....	169

---

6.5. Проблемы развития экологического законодательства.....	176
Контрольные вопросы.....	179
Глава 7. ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРАХОВАНИЯ .....	180
7.1. Общие положения .....	180
7.2. Основы правовой законодательной базы экологического страхования .....	182
7.3. Методы и методики проведения экологического страхования .....	184
7.4. Особенности тарифной политики.....	194
7.5. Индивидуальное страхование .....	199
7.6. Меры по улучшению и совершенствованию экологического страхования .....	200
Контрольные вопросы.....	201
Глава 8. ЭКОЗАЩИТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ.....	202
8.1. Общие положения .....	202
8.2. Безотходные и малоотходные технологии.....	203
8.3. Методы очистки сточных вод.оборотное водоснабжение .....	205
8.4. Качество питьевой воды .....	207
8.5. Способы очистки газовых выбросов в атмосферу .....	208
8.6. Проблема ядерных отходов.....	210
8.7. Безопасное захоронение и переработка отходов.....	212
8.8. Нанотехнологии .....	218
Контрольные вопросы.....	221
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	222
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	224

Учебное издание

**Пушкарь** Владимир Степанович  
**Якименко** Людмила Владимировна

**ЭКОЛОГИЯ**  
**ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА**

Учебное пособие

Редактор С.Г. Масленникова  
Компьютерная верстка С.Ю. Заворотной  
Фото на обложке С. Кулеша

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 03816 от 22.01.2001

Подписано в печать 14.04.2011. Формат 70×100/16.  
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,4.  
Уч.-изд. л. 18,9. Тираж 300 экз. Заказ

---

Издательство Владивостокского государственного университета экономики и сервиса  
690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано во множительном участке ВГУЭС  
690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41